



TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
HOONED JA RAJATISED

**VANASADAMA TRAMMI EELPROJEKTI
KOOSTAMINE LÕIGUS AHTRI TÄNAV KUNI MERE
PUIESTEE**

**PRELIMINARY DRAFT DESIGN OF OLD HARBOUR TRAM
LINE FROM AHTRI STREET TO MERE BOULEVARD**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Reiko Allik

Üliõpilaskood EAXM204359

Juhendajad: Luule Kaal (lektor)
Kardo Koplus (Vaneminsener K-
Projekt AS)

(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.

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

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

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

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

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

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina Reiko Allik

(*autori nimi*)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

VANASADAMA TRAMMILIINI EELPROJEKTI KOOSTAMINE LÕIGUS AHTRI TÄNAV KUNI MERE
PUIESTEE,

(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on

Luule Kaal
(*juhendaja nimi*)

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.

_____ (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 tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

Hooned ja rajatised

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Reiko Allik 204359EAXM (nimi, üliõpilaskood)
Õppekava, peeriala: EAXM 15/18 Hooned ja rajatised (peeriala: teede- ja
sillaehitus) (kood ja nimetus)
Juhendaja(d): Luule Kaal; lektor, tel: 6202606 (amet, nimi, telefon)
Konsultant: Kardo Koplus; vaneminsener (nimi, amet)
K-Projekt AS; tel: 53940782 , kardo.koplus@kprojekt.ee (ettevõtte, telefon, e-post)

Lõputöö teema:

(eesti keeles) *Vanasadama trammiliini eelprojekti koostamine lõigus Ahtri tänav kuni
Mere puiestee*

(inglise keeles) Preliminary draft design of old harbour tram line from Ahtri Street to
Mere Boulevard

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Vanasadama trammiliini eelprojekti koostamine
2. Tallinna trammiliinide ajaloo uurimine
3. Alternatiivsete lahenduste pakkumine projekteeritud lahendusele

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Jooniste koostamine	30.09.21
2.	Kirjaliku osa koostamine	31.10.21
3.	Vormistamine	21.11.21

Töö keel: eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** ".....".....20.....a

Üliõpilane: ".....".....20.....a
/allkiri/

Juhendaja: ".....".....20.....a
/allkiri/

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

Programmijuht: ".....".....20.....a
/allkiri/

Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel

SISUKORD

EESSÕNA	7
Sissejuhatus	8
1. Tramm.....	9
1.1 Ajalugu	9
1.1.1 Trammimudelid	10
1.2 Trammide võrdlus teiste kasutuses olevate ühistranspordi liikidega	11
1.2.1 Trollibussid	11
1.2.2 Autobussid.....	12
1.2.3 Tramm	13
2. Vanasadama trammi eelprojekt.....	15
2.1 Olemasolev olukord	16
2.1.1 Ahtri tänav.....	16
2.1.2 Laeva tänav	18
2.1.3 Kuunari tänav	18
2.1.4 Kai tänav	19
2.1.5 Logi tänav	19
2.1.6 Rumbi tänav	20
2.1.7 Kursi tänav	22
2.1.8 Põhja puiestee, Mere puiestee	22
2.2 Projekteeritud lahendus	23
2.2.1 Projektlahendust iseloomustavad tehnilised andmed	23
2.3 Plaanilahendus.....	24
2.3.1 Trammitee projekteerimise eripärad.....	24
2.3.2 Ahtri tänav.....	26
2.3.3 Laeva tänav	28
2.3.4 Kuunari tänav	29
2.3.5 Kai tänav	30
2.3.6 Logi tänav	31
2.3.7 Rumbi tänav	33
2.3.8 Kursi tänav	34
2.3.9 Põhja puiestee, ja Mere puiestee	35
2.4 Vertikaalplaneering.....	36
2.5 Katendi projekteerimise lähteandmed	37
2.6 Projekteeritud katendikonstruktsioonid	38
2.6.1 Katendikonstruktsiooni rajamine.....	42
2.6.2 Dreenkiht	43
2.6.3 Alus	43
2.6.4 Katted	43

2.6.5 Muldkeha ja veeviimarid	44
2.7 Konstruksioonid	44
2.7.1 Äärekiivid	44
2.7.2 Piirded.....	45
2.7.3 Liikluskorraldusvahendite kandurid	45
2.8 Liikluskorraldus- ja ohutusvahendid.....	45
2.8.1 Liikluskorraldusvahendid.....	45
2.8.2 Teemärgised	46
2.9 Tehnovõrgud	46
2.10 Keskkonnakaitse	47
2.10.1 Jäätmekäitlus	47
2.10.2 Jäätmete liigiti kogumine ehitusplatsil	48
3. Ehitustööde tehnoloogia	50
3.1 Üldnõuded.....	50
3.2 Polügonomeetriapunkti ümbertõstmise	50
3.3 Ehitustööde aegne liikluskorraldus.....	50
3.4 Kaevetööde üldnõuded.....	50
3.5 Kvaliteedinõuded.....	51
3.6 Teede kasutamine ja korrashoid.....	52
4. Alternatiivsed lahendused.....	53
4.1 Ahtri tänav	53
4.1.1 Ahtri tänav alternatiiv 1.....	53
4.2 Kai tänav	54
4.2.1 Kai tänav alternatiiv 1	54
4.2.2 Kai tänav alternatiiv 2	55
4.3 Mere puiestee	56
4.3.1 Mere puiestee alternatiiv 1.....	56
Kokkuvõte	57
SUMMARY.....	58
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	59
LISAD	60
Lisa 1. Liikluskorralduse joonis (Leht 1).....	61
Lisa 2. Liikluskorralduse joonis (Leht 2).....	62
Lisa 3. Liikluskorralduse joonis (Leht 3).....	63
Lisa 4. Tingmärgid	64

EESSÕNA

Vanasadama trammi eelprojekti koostamine hõlmab trammiliini projekteerimist Gonsiori ja Mere puiestee vahelisele alale. Samuti tuleb projekteerida uued tehnovõrgud ning koostada liiklusanalüüs. Projekti tellijaks on Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet. Töö projekteerimise hanke võitis K-Projekt AS, kus ka töö autor töötab ning antud eelprojekti koostamisega tegeleb.

Tulenevalt vajadusest projekteerida uued tehnovõrgud, teedevõrgustik ning koostada liiklusanalüüs, on projektmeeskond mitmeliikmeline. Magistritöö eesmärk on eelprojekti koostamine lõigus Ahtri tänav – Mere puiestee, uurida trammi ajalugu ning pakkuda projekteeritud lahendusele alternatiive.

SISSEJUHATUS

Ühistransport on ühiskonna edendamisel ning jätkusuutlikuse tagamisel tähtsal kohal. Kätesaadav ning kiire ühistranspordi võrgustik vähendab autostumist ning tõstab ühistranspordi kasutajate hulka. Mida rohkem ühistranspordi kasutajaid, seda vähem mootorsõidukeid. Praegu on Eesti ühistranspordis kasutusel trollibussid, autobussid ja trammid. Kõigil neist on omad plussid ja miinused, kuid reaalsus on see, et meil on ühistransporti vaja ning antud valdkonda tuleb ka edasi arendada.

Trammiliinid on olnud Tallinna linnas alates 1888. aastast. Esimesteks trammideks olid hobustrammid, mis on Eesti ühiskonna trammiliinide aluseks. Aja ning tehnoloogia muutudes, mindi hobuste jõul liikumatelt trammidelt üle mootortrammidele. Selliste trammide areng on jõudnud puiduküttest tänaste elektrijõul liikuvate trammideni.

Täna on Tallinna linnas 4 toimivat trammiliini, millele on lisandumas viies, Vanasadama trammiliin. Selle eesmärk on ühendada Tallinna Lennujaama ja rajatavat Rail Baltica Ülemiste terminali, Tallinna Sadama A-terminaliga. Teostamine annab olulise panuse turismindusse ning edendab kohaliku ühistransporti.

Trammid on oma mahutavuselt ning võimalusest olla liiklusest eraldatud üheks parimaks ühistranspordi valikuks. Trammiliini projekteerimine ning ehitamine on erinevate sõidumugavust ja kiirust tagavate nõuete tõttu aga keerukas protsess.

Lõputöö eesmärk on koostada Vanasadama trammi eelprojekt lõigus Ahtri tänav – Mere puiestee. Lisaks anda lühike ülevaade trammide ajaloost ja pakkuda välja alternatiivseid lahendusi projekteeritud trammikoridorile.

1. TRAMM

1.1 Ajalugu

Esimesed trammid pärinevad juba 1832 aastast, mil toimusid esimesed katsetused hoburaudteedega ehk hobustrammidega: Euroopas Linz-Budweisi hoburaudtee ja Ameerikas New Yorgi raudtee. Tallinna esimese trammiliini pidulik avamine toimus 22. august aastal 1888. Esimesed liinid olid järgnevad [1] :

- Vanalt Turult (Narva maantee) – Kadriorgu
- Vene turult (Viru Väljak) – Suur-Tartu maanteele
- Vanalt turult läbi vanalinna raudteejaama

1901. aastal avati Pärnu maantee liin ning sõitjate arv ulatus üle 1 miljoni juba samal aastal. 1903. aastaks oli trammiliinide pikkuseks 7,243 kilomeetrit. [1]

Aastal 1912, kui Kopli poolsaarele alustati Vene-Balti laevatehase rajamist, tekkis tänu laevatehase ehitusele Kopli poolsaarele linnaosa, kus 1915. aastal elas üle 14 800 inimese. Nõudluse ning tööliste streigi tõttu rajati sellel aastal trammiliin Sitsi mäeni ning hiljem pikendati Telliskivini. [1]

Sõja pärast evakueeriti paljud ettevõtted kaugemale Venemaale ning sellega kadus vajadus trammiliini järele. Aastal 1928 ostis Kopli trammiliini ära ning kolme aasta pärast lõppes aurustrammide ajastu ning hakati valmistuma mootorstrammideks. [1]

1931. a. kasutusele võetud mootorstrammid olid kiiremad, vähendades liikluse intervallid kolm korda ehk 7-8 minutile võrreldes varasemaga. Samal aastal otsustati trammiliin pikendada Balti Jaamani ning ehitus sai valmis 1932. a. Mootorstrammid olid küll tunduvalt kiiremad, kuid vajasisid liikumiseks kütust. 1941. a. puhkenud sõja ajal oli kütus defitsiit ning trammid tuli üle viia puugaasi küttele, kuid ka puugaasiga pulnud kerge tramme töös hoida. Puidust klotsid pidid olema kindla mõõduga ja kuivatatud, kuid puidu kuivatamine oli tollal keeruline ning puitu tuli Tallinnasse tuua. Puitu transportides vajati aga bensiini. [1]

1950. a. tehti ajalehe intervjuus esimene avaldus, et sel samal aastal liiguvad Kopli liinil elektritrampi vagunid. Kui varasemalt oli tegemist üherööpmeliste teedega, siis 1950. a. ehitati Kopli trammiliin kaheööpmeliseks, alustati elektrifitseerimisega ja

samaaegselt rajati ka esimene veolajaam. Liiklus elektrifitseeritud Kopli trammiliinil algas 6. november aastal 1951. [1]

Edasine trammiliini toimimine on olnud tänaseni elektrifitseeritud. Trammiteid on uuendatud, samuti ka trammimudeleid.

1.1.1 Trammimudelid

Trammide ehitamine ning soetamine on äärmiselt kulukas. Esimesed importtrammid, kokku 18 paari, osteti Saksa Demokraatliku Vabariigi käest 1955. aastal. Gotha linnas asuvalt vaguniehitustehaselt. Tegemist oli mootorvagunitega tüüp T54 ning järelvagunid tüüp B54. [1] (Tabel 1)

Tabel 1. Trammide andmed

Andmed	T54	B54
Pikkus puhvriteta (mm)	10 500	10 500
Laius (mm)	2200	2200
Alusvankri baas (mm)	3000	
Veomootorite võimsus (kW)	2x60	
Maksimaalne kiirus (km/h)	45	
Madalpingesüsteem	12V, 60Ah	
Istekohti (tk)	22	22
Seisukohti (tk)	65	76

Trammis olevaid seisukohti arvestati Saksa Demokraatliku Vabariigi ning Nõukogude Sotsialistliku Vabariikide Liidu normide kohaselt erinevalt. Saksa normide järgi arvestati 6 sõitjat ruutmeetrile, NSVLi normi järgi 8 sõitjat. [1]

Vaguneid ning järelvaguneid toodeti Gotha tehases kuni 1968. a. Pärast tehase sulgemist ei olnud neid tramme enam pikalt võimalik kasutada, sest varuosi polnud saada, kuigi nõudlus oli suur. Viimased Gotha tehase trammid sõitsid 1988. a. [1]

1973. a. hangiti Prahast asuvalt firmalt ČKD-Tatra tramme. Varasemate trammidega võrreldes oli tegemist tehniliselt täiuslikemate masinatega. Juhtimine oli osaliselt poolautomaatne: trammil oli kaks pöördevankrit rattapaaride baasiga 1,9 meetrit ning jõuülekanne neljale rattale toimus neljalt 40 kW alalisvoolumootorilt hüpoidreduktori abil. [1]

Kuna trammide hinnad olid kõrged, üritati neid võimalikult palju ise remontida. 1992. a. alustati trammipargi säilitamiseks ning kasutusea pikendamiseks trammikerede suuremahulist kapitaalremonti ning mõningat täiustamist. Remondi käigus vahetati ka põrandad, trepid, elektriseadmete kapid ning, plastistmed asendati poolpehmetega. 1997. a. olid kõik trammid varustatud raadiojaamadega, et ühendust pidada dišpetseri ja tehnoabiga. Samuti oli 1998. a. alguseks üle ühe miljoni kilomeetri sõitnud tramme 28, millede vanus kõikus 19 ja 24 aasta vahel. [1]

Vanadest mudelitest kombineeriti ja ehitati vajadusele vastavalt eriotstarbelisi tramme. Esimesed olid kaks bensiinimootoriga trammi kontaktvõrgu parandamiseks, mida kasutati spetsiaalse kontaktvõrgu remonditrammi valmimiseni. Lisaks on tramme ehitatud veel õppesõiduks, materjali veoks, lumesahaks, töökojaks ja isegi kohvikuks. [1]

Kaasaaegsemad trammid on tunduvalt ökonoomsemad, keskkonnasõbralikud ning otstarbekamad. Tallinna viimati ostetud trammid tulid Hispaaniast ning neist esimene sai liinile 2015. aastal liinil Tondi-Kadriorg [2]. Paar aastat hiljem avaldati uudis, et trammide ost oli viga, sest need lagunevad pidevalt [3]. Tallinna uute trammide ostmine on keerulisem kui mujal Euroopas. Nimelt on kasutatav rööpavahe kitsam kui mujal (1067 mm) ning see nõuab trammide ehitusel erilähenedmist, mis kergitab omakorda hinda.

1.2 Trammide võrdlus teiste kasutuses olevate ühistranspordi liikidega

Tramm pole enam esindatud ühistranspordivahend Eesti linnades ning seda kasutatakse vaid Tallinnas. Tallinnas on peamiselt kasutusel trolli- ja autobussid, lisaks rongiühendus lähilinnadega. Ka varasemalt planeeritud trammiliin Mustamäele asendus siiski trollibussidega. See otsus oli tingitud majanduslikest raskustest ja faktist, et trolliliini ehitus on soodsam kui trammiliini oma. Paljudes Eesti linnades leiavad peamiselt kasutust ainult autobussid või rongiühendus.

1.2.1 Trollibussid

Tallinnas on trollibussid liigelnud alates 1965. a. Esimeseks liiniks saigi ühendus Mustamäe ja– Kaubamaja vahel. Tallinna linnas on kokku olnud üheksa trolliliini, tänaseks neist viis on suletud ning asendatud autobussidega. (Tabel 2)

Tabel 2. Kõik Tallinna linnas olnud trollibussi liinid

NR	Lõpp-Peatus	Lõpp-Peatus	Asendatud
1	Mustamäe	Kaubamaja	Ei
2	Mustamäe	Estonia	Jah, autobussiga
3	Mustamäe	Kaubamaja	Ei
4	Keskuse	Balti jaam	Ei
5	Mustamäe	Balti jaam	Ei
6	Väike-Õismäe	Kaubamaja	Jah, autobussiga
7	Väike-Õismäe	Balti jaam	Jah, autobussiga
8	Väike-Õismäe	Vabaduse väljak	Jah, autobussiga
9	Keskuse	Kopli	Jah, autobussiga

Trolliliinidele on saatuslikuks saanud peamiselt see, et autobussidele ei ole vaja ehitada kontaktvõrku. Praegune suunitlus on aastaks 2035 kaotada ära kõik trollibussi liinid ning jätta kasutusele ainult autobussid ja trammid [4]. Trolliliinide vajadus ei ole vähenenud, samad marsruudid asendatakse autobussidega ja puudujääke ei teki. Autori arvates on trollide asendamine autobussidega ainuke loogiline samm, kui soovitakse kombineerida nii trolli- kui autobussi häid külgi. Hetkel on trollibuss keskkonnasõbralikum, kuid tulevikus on elektribussidel paremaid omadusi rohkem.

Trammi- ja trolliliin vajavad mõlemad liiklumiseks kindlat koridori. Trollibussi üheks miinuseks on aga see, et trollibusside koridoris pole võimalik kasutada murukatet. Selleks peab olema kas asfalteeritud kate või analoog. Reaalsuses liiguvad trollid muude sõidukitega samal tasapinnal, samas liiklusvoos ning nende koridor ei ole enamasti eraldatud. See tähendab, et trollid on aeglasemad võrreldes trammiga, mis ei soodusta ühistranspordi kasutamist. Trammikoridori saab lihtsamini muust liiklusest eraldada, luues nii kiirema ühistranspordi-võrgustiku.

1.2.2 Autobussid

Eesti kõige domineerivam ühistranspordivahend on autobuss. Autobusse jaotatakse liinibussideks, pikamaabussideks ja turismibussideks. Tallinna linnas on 2019. a. seisuga 75 bussiliini. [5]

Autobusside eeliseks on see, et liikumiseks ei ole vaja välja ehitada eraldi kontaktvõrku. Miinus seisneb selles, et enamus autobusse kasutavad diiselkütust, mis on kulukas ning keskkonnale kahjulik. Aastaks 2025 on eesmärk kaotada Tallinna linnal ühistranspordi-liinidelt diiselbussid, mida asendaksid kuni 2035. a. gaasibussid. Alates 2035. a. peavad kõik Tallinna linnas sõitvad bussid olema elektribussid. [6]

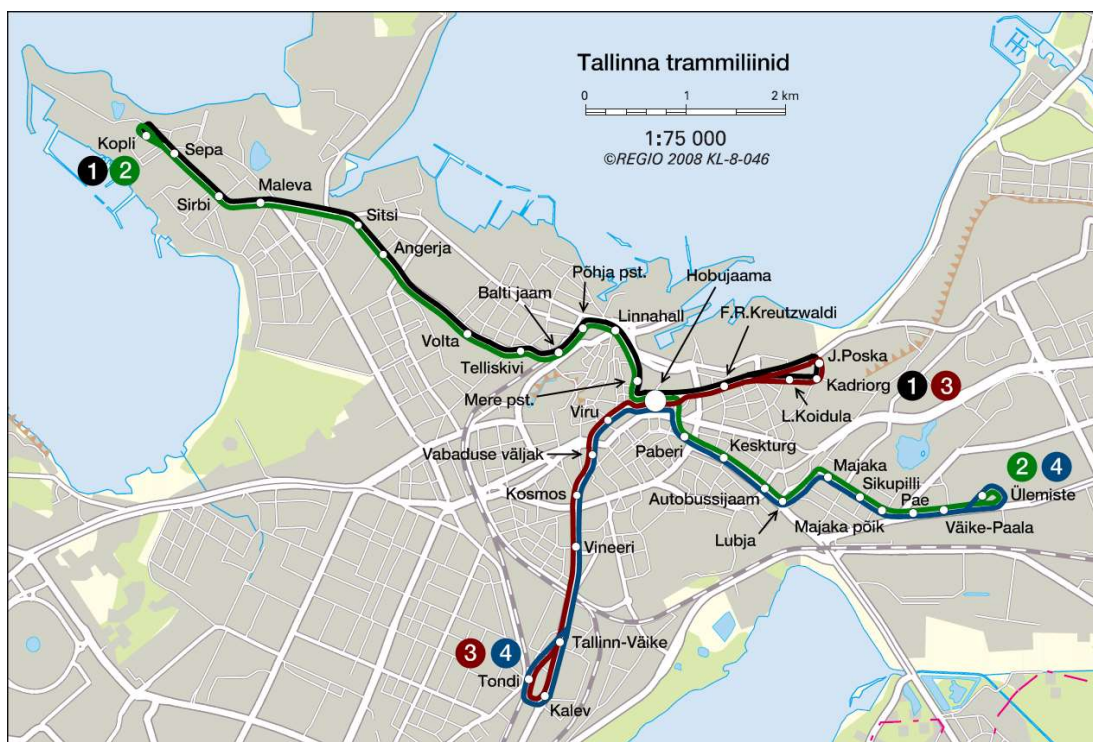
Trammide ja autobusside vahel ei tekiks suuri erinevusi, sest mõlema trasse on võimalik ühildada. Miinuseks oleks see, et kui suunata autobussid ja trammid ühte koridori, takistame mõlemat ühistranspordiliiki. Jättes nad eraldi, on mõlemad oma parimates tingimustes. Autobussid on tihtipeale sunnitud liiklema koos teiste sõidukitega. Tramm vajab liikumiseks relse ning tugevamat konstruktsiooni. Tramme on see-eest võimalik paremini kanaliseerida ning see on ka nende eelis.

1.2.3 Tramm

Trammiliinid on pannud aluse Eesti ühistranspordi arengule. Trammiliinidest on praegu kasutusel veel Tallinnas neli liini. (Tabel 3) (Joonis 1)

Tabel 3. Olemasolevad trammiliinid

Nr	Liin
1	Kopli-Kadriorg
2	Kopli-Suur-Paala
3	Tondi-Kadriorg
4	Tondi-Lennujaam



Joonis 1. Tallinna trammiliinid [7]

Trammiliinide planeerimine ning ehitus on suhteliselt komplitseeritud ning kulukas. Nimelt tuleb trammirelsid eraldi tellida, sealhulgas ka pöörangud, mis erilahenduste puhul on märksa kõrgema hinnaga. Ehitusel tuleb tagada korrektselt ehitatud

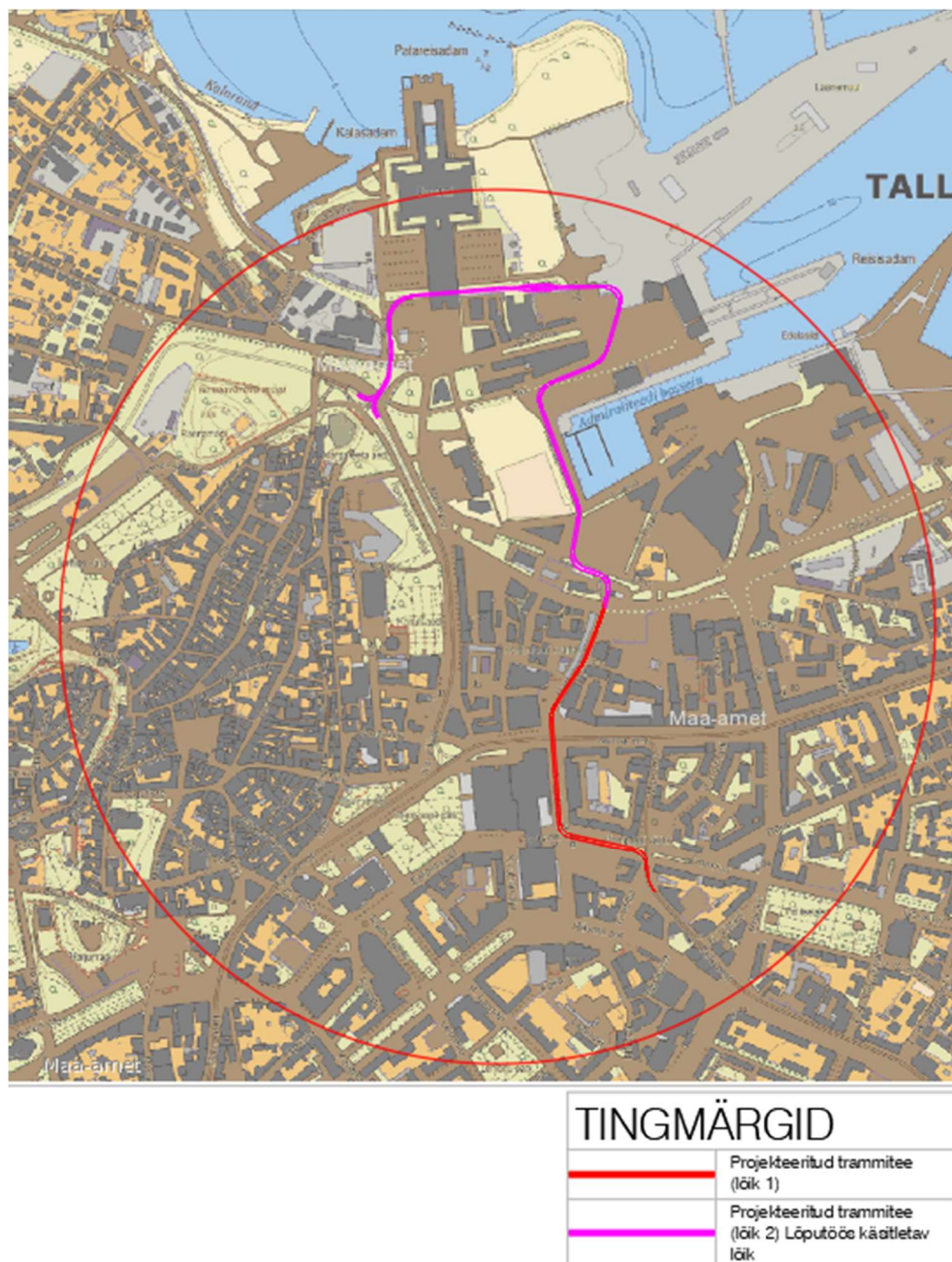
rööpakõrgendused. Relsside ja katte liitekohtade ehitus on keerukas: kui ei saavutata korraliku tihedust pinnase või asfaldi puhul, või tekib mingi muu probleem, on see esimene koht, kus tekivad lagunemise märgid. Pärast liinide valmimist on vaja soetada trammid, mis nõuab samuti suurt rahalist väljaminekut.

Trammide plussiks on kogu võrgustiku toimimine elektriga, sest vähendab suurel hulgal keskkonna saastet. Kuna tramm ei vaja liikumiseks asfalteeritud pinda nagu trolli- ja autobuss, annab see võimaluse kasutada laiemalt ümbritsevat linnaruumi, ning planeerimisel valida, kuhu trammitee tänava ristlõikes positsioneerida. Võimalus mitte kasutada asfalteeritud pinda ei tähenda, et seda ei ole võimalik teha. Tramme on võimalik kasutada tavaliiklusega alal, kuid see pole parim variant. Tavaliiklusega aladel ei ole trammil autobussiga võrreldes väga palju eeliseid. Tramm on sunnitud tihti peatuma sõiduteel ning takistab sellega teisi liiklejaid, seal hulgas teisi ühistranspordi vorme. [8]

Ühisliiklusest eraldatud tramm on valikutest parim, kuna sellisel juhul ei ole teised liiklejad takistuseks ja trammile on võimalik tagada „roheline laine“, mis aitab omakorda vältida seisakuid ning võimaldab kiire ühistranspordi-liikluse. Luues trammile ja teistele ühistranspordi vormidele eelistingimused, takistame autoliiklust, ning võttes arvesse praegust suunda rohelisema keskkonna poole, oleks see ainuõige tegu. Tuleb luua keskkonnasõbralikum ning kõigile kättesaadav ühistranspordivõrgustik. Parim lahendus selleks on tavaliiklusest eraldatud trammiliiklus.

2.VANASADAMA TRAMMI EELPROJEKT

Praegusele neljale Tallinna trammiliinile on lisandumas viies. Vanasadama trammiliin saab alguse Gonsiori tänavast, olemasolevast trammiliinist Kivisilla tänaval toimub hargnemine Gonsiori tänavale. Trammiliini marsruut hakkab läbima järgnevaid tänavaid: Gonsiori tänav – Laikmaa tänav – Hobujaama tänav – Ahtri tänav – Laeva tänav – Kuunari tänav – Kai tänav - A-terminali esine (Logi tänav) – Rumbi tänav – Kursi tänav – Põhja puiestee - Mere puiestee, kus tramm liitub olemasoleva trammiteega. Lõputöö käsitleb lõiku Ahtri tänav – Mere puiestee. (Joonis 2)



Joonis 2. Trammiliini asukohaskeem.

Plaani koostamisel on olnud esmaseks prioriteediks trammikoridor ning selle kõrval mugav ja kasutajasõbralik ruum kergliiklejatele. Edasi on võimaluste piires arvestatud teiste ühistranspordi liikidega ning seejärel autoliiklusega.

2.1 Olemasolev olukord

Peatükk 2.1 – 2.6 ja peatükk 4 on koostatud antud lõputöö raames ning käesoleva lõputöö autori poolt.

2.1.1 Ahtri tänav

Ahtri tänav on läbiv magistraaltänav, ühendades Reidi teed ja Mere puiesteed, millel toimub põhiliiklus. Tänaval on kaks suuremat ristmikku, millest üks (Reidi tee pool) on foorrismik Jõe ja Lootsi tänavale ning teine foorrismik (Mere puiestee pool), kus Mere puiestee ristub Ahtri tänavaga. Ahtri tänaval enne Jõe-Lootsi ristmikku asub Olerexi tankla. Praegu on liikluskorraldus lahendatud selliselt, et juurdepääs asub Ahtri – Mere puiestee suunal ning väljapääsud on tagatud mõlema suunaga liitumiseks.

Ahtri tänava ristlõike näol on tegemist 3+3 sõiduradadega tänavaga, mis on eraldatud erinevate otstarvetega kinnistute ning haljasaladega. Mõlemas suunas on ühesuunalised rattateed, mis asetsevad sõiduteega samas tasapinnas. Teekattel visuaalsel hinnangul roopaid ei ole. Kattemärgistus on kulunud. 2021. a. sügisel on rattateed värvitud punaseks, kuid lühikese aja jooksul on värv pööretel hakanud kuluma ning kaotab oma eesmärgi.

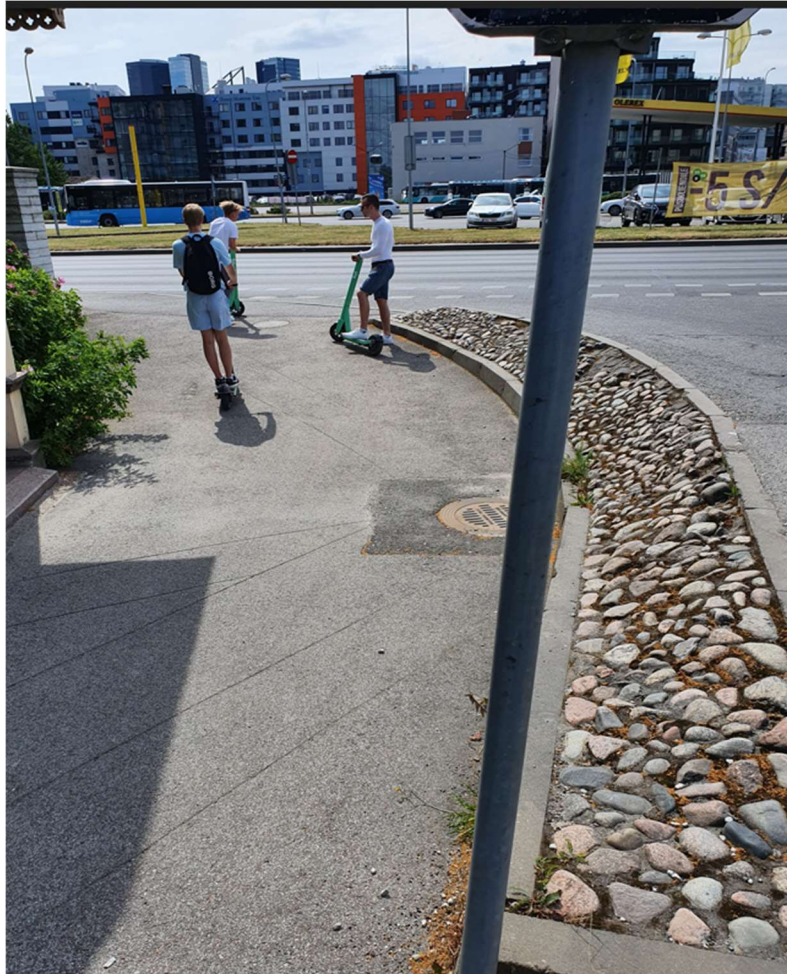
Ahtri tänav teenindab ka väiksema liiklusega tänavaid. Suunal Mere puiestee – Ahtri tänav on üks peamised kõrvaltänavaid Hobujaama tänav, millel asub ka linnaliini busside depoo. Seda tänavat kasutavad peamiselt ligipääsuks ka tavasõidukid, kuid läbiv tavasõidukite liiklus on tänaval keelatud. Muus osas on tegemist juurdepääsudega.

Suunal Ahtri tänav – Mere puiestee on peamised juurdepääsud Ahtri tänav 9 kinnistule (Nautica keskus) ning Paadi tänavale. Pööre Ahtri tänav 9 kinnistule toimub praegu parempoolselt sõidurajalt, mis on mõeldud pöönderajana, kuid sealt on võimalus ka sõita otsesuunal. Kinnistu iseloomu tõttu (tõkkepuuga läbipääs), tekib tihtipeale Ahtri tänava parempoolsele rajale liiklusseisak, kuna tõkkepuu ette mahub vaid üks auto. Esineb ka olukordi, kus juurdepääsu tõkkepuu ei tööta ning autojuhid hakkavad tagurdama tänavale, millel toimub läbiv liiklus. See tekitab aga omakorda liiklusohutliku olukorra. Nimetatud juurdepääsu ületavad ka kergliiklejad ning konfliktseid punkte tekib ristmikul juurdegi. (Joonis 3)



Joonis 3. Erakogu (Reiko Allik), Nautica keskuse juurdepääs, teeületus.

Ahtri tänav on lai magistraaltänav ning pööre Paadi tänavale läbivalt otsesuuna rajalt võib liiklejale, kes nimetatud ristmikule pole varasemalt sattunud, tulla ootamatult. Ootamatus võib lõppeda liiklusohtliku olukorraga. Tuleb arvestada, et antud ristmikku ületavad ka kergliiklejad, ratturid vahetult sõidutee servas ning jalakäijad ristmikust eemal Paadi tänaval. Paadi tänav ristmikul, Ahtri tänav 7, asuv hoone (kirik) on kõrguslikult sõiduteest madalamal ning nad on kokku viidud munakivisillutisest nõlvaga, mille siseküljel asub restkaev ning ühtlasi ka kõrguslikult madalaim punkt. (Joonis 4)



Joonis 4. Erakogu (Reiko Allik) olemasolev lahendus Laeva tänav, kiriku esine.

2.1.2 Laeva tänav

Laeva tänav on olemasolevalt ühesuunaline tänav. Varasemalt välja ehitatud tänava teekate on kulumismärkidega, esineb katete taastamist, kuid visuaalsel vaatlusel ei esine põik- ega pikipragusid ning roopaid. Porto Franco esisele alale on varasemalt projekteeritud künnis liikluse rahustamiseks. Künnis soodustab kõrguste kokkuviiimist ja on ühtlasi ka ülekäigukohaks.

2.1.3 Kuunari tänav

Kuunari tänav on 1+1 ristlõikega tänav, mis idapoolsest küljest piirneb kergliiklejate ala ning Admiraliteedi basseiniga. Vastasküljes paikneb vastvalminud Porto Franco hoone. Kuunari tänav on Tallinna Sadama territoorium ning sealne autoliiklus toimib ainult Tallinna Sadama erilubadega. Teekatendi seisukord on rahuldav, visuaalselt on näha, et katet on varasemalt remonditud ning taastatud. Piki- ja põikpragusid ega roopaid ei esine. Olukorda leevendab, et tänaval pole suurt liikluskoormust.

Kuunari tänav liitub põhjapoolses otsas Kai tänavaga, samas asukohas on ka kergliiklejate ülekäik. Porto Franco lõunapoolselt küljelt, Laeva tänavalt Kuunari tänavaga ühendus puudub.

2.1.4 Kai tänav

Kai tänav on kahe sõidurajaga ühesuunaline tänav. Kai tänav on ühtlasi ka A-reisiterminali ühendustänav, mille haru algab Mere puiesteelt ning väljub Sadama tänavalt Põhja puiesteele. Kahe tänava vahel (Sadama tänav ja Kai tänav) tekib ringliiklus, A-terminali liiklusvoogude teenindamiseks.

Teekatte seisukord on suhteliselt halb. Esineb piki- ja põikpragusid, katet on korduvalt taastatud ning tänavapilt pole visuaalselt loogiline ega linnaruumi sobilik. Esineb palju asfalteeritud alasid, mis pole otstarbekad ning tänavapildi lahendus saaks tunduvalt ökonoomsem ning läbimõeldum olla.

Kai tänava idapoolses otsas on suur parkla, kuhu reisjad saavad soovi korral oma sõidukid jätta. Sadama alal asub ka Kiss&Sail parkla, mis võimaldab sadama teenuste kasutajatele reisjate saatmiseks ja vastuvõtuks ajutise parkimisvõimaluse.

2.1.5 Logi tänav

Logi tänav ühendab A-terminali esiseid alasid, suunab liiklust Kai ja Sadama tänavalt. Logi tänava põhjapoolses osas asub ringristmik, mis ühendab Rumbi tänavat ja reisiterminali alasid.

Tänavat kasutatakse suurel määral reisjate veoks ning laevale minekuks ja tulekuks. Selle tõttu on ka tänava koormus suuremamahuline, eriti ajal, mil laev väljub sadamast või saabub sinna. Sellest tekkiva liikluse mõju jõuab Põhja puiesteele ning sealt edasi Ahtri tänavale, samuti Balti jaama suunas. Logi tänava kõik ristmikud, välja arvatud ringristmik on fooristmikud.

Teekatte seisukord on hea, kuigi katet on korduvalt taastatud. Taastamised tunduvad olevat tehtud seoses maa-aluste trasseeringute ehitusega. (Joonis 5)



Joonis 5. Erakogu (Reiko Allik) Logi tänava ristmik.

2.1.6 Rumbi tänav

Rumbi tänav on 1+1 ristlõikega tänav, mille lõunapoolses servas kulgeb teega paralleelselt kergliiklustee Kultuurikilomeeter. Põhjapoolses servas paikneb kõnnitee millel asetsevad juurekaitserestidega kaitstud puud. Rumbi tänava kohale jääb ka osalises lõigus Linnahall. Selles lõigus on sõidutee piiritletud tugisammaste ning kivimüüriga. Tegemist on kõrvaltänavaga, mis ühendab Logi ning Kursi tänavat. (Joonis 6)



Joonis 6. Erakogu (Reiko Allik), Rumbi tänav, Linnahalli alune.

Tänavate teekate on osaliselt deformeerunud, esineb piki- ja põikpragusid, roopaid ei ole. Tänav asub kultuurimälestiseks tunnistatud Linnahalli vahetus läheduses ja kulgeb selle alt läbi. Tegemist on vana ehitisega, mis võib ühel hetkel hakata endast ohtu kujutama. Juba praegu on esinenud seal mõningaid probleeme, kuid need pole olnud tingitud sõidukitest ega liiklusest. Tee ehitamisel kasutatavate tihendusmasinate vibratsioon võib ohustada hoone konstruktsioonide püsivust.

2021. a. toimus Linnahalli katusel kontsert, mille käigus tekkis helist ning inimeste hüppamisest/liikumisest vibratsioon ning linnahalli katus hakkas võnkuma [9]. Hiljem selgus, et kontsert ei oleks tohtinud seal toimuda, sest tingimused polnud selleks vastavad ning ürituse loa taotleja oli esitanud eksitavat infot [10]. Oluline on tähele panna, et kui trammitee ehitust hakatakse Linnahalli ümbruses teostama ning Linnahall

jääb sellisele kujule nagu ta on, võib vibrorullidest tulev vibratsioon nimetatud ehitise jaoks liiga tugev olla.

Kuna projekteerijal puudub info Linnahalli konstruktsioonide seisundi kohta, tuleb enne ehitustöödega alustamist teostada täiendavad uuringud või saada eksperthinnang hoone konstruktsioonide püsivuse kohta. Vajadusel tuleb täiendada või korrigeerida projektlahendust või ehitustööde metoodikat tööprojekti.

2.1.7 Kursi tänav

Kursi tänav on 1+1 sõidurajaga tänav, mille läänepoolsesse külge jääb loome- ja kultuurikeskus Kultuurikatel ning idapoolsesse külge Circle K tankla. Tänaval on põhiliselt juurepääsud. Peamine ühendus on Põhja puiesteele ning tegemist on ristmikuga, kus Kursi tänavalt liituja on kohustatud põhisuunal liikuvatele autodele teed andma.

Tänavateekate on kulunud, esineb väikesel määral piki- ja põikpragused. Roopaid ei ole. Hetkel on probleemseks kohaks kõnniteed, mis ebaloogilistes asukohtades katkevad ning juhatavad kergliiklejat sõiduteele. Allalastud äärekiivid, kus kergliikleja peaks kõnnitee kõrgendatud tasapinnale saama, ei ole sujuvad ning on tehtud ajutise lahendusena.

2.1.8 Põhja puiestee, Mere puiestee

Põhja puiestee on Mere puiestee pikendus mille ristlõikes on 2 sõidurada. Põhja puiestee on Kopli ja Kesklinna ühendustee. Mere puiestee tänav ristlõikes on 3 sõidurada ning Mere puiestee ja Põhja puiestee ristumisel tekib 5 sõidurada, millest kaks vasakpöörde rada suunduvad Kai tänavale ning 3 otsesuuna sõidurada suunduvad Ahtri tänavale.

Mere ja Põhja puiesteele tekib kaks eraldi ristmikku, millest üks tekib suunale Mere puiestee – Ahtri ning teine Ahtri – Põhja puiestee. Mõlemad foorrismikud on kolmeharulised ja ainus läbiv haru, mis mõlemaid ristmikke mõjutab, tuleb Sadama tänavalt.

Praegune peamine pudelikael selles asukohas on Suur Rannavärv, mis ühendab Suurtüki ja Rannamäe teed Mere puiesteelega. Hommikusel tipptunnil on Suur Rannavärv ülekoormatud ning see koormus kandub edasi Mere puiesteele, sealt edasi Ahtri tänavale. Sama situatsioon tekib õhtuse tipptunni ajal ning see on sama laiaulatuslik. Kui lisada veel tipptunniaegsele liiklusele sadamast väljuvad ja sisse tulevad laevad, tekib kohati suuremahulisi liiklusseisakuid.

2.2 Projekteeritud lahendus

2.2.1 Projektlahendust iseloomustavad tehnilised andmed

Projektalal paiknevate tänavate liigitus:

- Ahtri tn.- magistraal- põhitänav
- Laeva tn. - juurdepääs-veotänav
- Kuunari tn. - juurdepääs-veotänav
- Kai tn.- juurdepääs-veotänav
- Logi tn.- juurdepääs-kõrvaltänav
- Rumbi tn.- juurdepääs-kõrvaltänav
- Kursi tn.- juurdepääs-veotänav
- Põhja pst.- magistraal-jaotustänav
- Mere pst.- magistraal- põhitänav

Trammiveeremi põhiparameetrid:

- täismass 70 tonni
- teljekoormus 10,8 tonni
- maksimaalne kiirus 50 km/h
- trammi laius 2,4 m, pikkus 30.8 m
- alusvankrite arv 4

Trammiteede ehitamisel peab arvestama muuhulgas järgmiste peamiste nõuetega:

- tuleb kasutada rööpaid profiiliga 60R1 ja 62R1, pikkusega 15m,
- sirgetel lõikudel kasutada rööpaid (HB) 260, tõusudel üle 2%, kõveratel alla R=350 ja bussiliiklusega trammiteedel (HB) 290,
- betoonis paikneva rööpaosa ja betooni vahel tuleb kasutada elastset isoleermaterjali,

- raadiustel alla 100 m tuleb kõverate alguses kasutada automaatseid, statsionaarseid rööpamäärimise seadmeid.

2.3 Plaanilahendus

Vanasadama trammi eelprojekti tellijaks on Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet. Projekteerimistingimustes on esitatud nõuded platvormide pikkustele ning laiustele (sirge osa pikkus 33 meetrit ning platvormi laius 4 meetrit). Platvormid on trammiteest tõstetud äärekiviga kõrgusega 27 cm. Tramm peab 27 cm platvormist madalamal olema, sellisel juhul jäävad trammiuksed platvormiga samasse tasapinda. Laeva tänava äärses trammipeatuses on platvorm ning kõnnitee samas tasapinnas, selline lahendus on kasutajasõbralik.

Tänavate rekonstrueerimisel on prioriteediks seatud trammiliiklus seejärel ühistransport ning kergliiklejad. Trammipeatused on projekteeritud tõstetud platvormidele, mille laius on üldjuhul 4 m. Sõidurajad on valdavalt 3,25 m laiad, kuid olenevalt tänavast on lokaalselt sõiduradasid laiendatud kuni 3,5 m ja vähendatud 3,0 m-ni. Ohutusribade laius on vahemikus 0,25-0,5 m, mis tagab piisava ruumi äärmistel sõiduradadel sõitvatele sõidukitele. Bussitaskud on projekteeritud 3,25 m laiusega ning ootealad bussipeatuses 3,45 m laiused. Bussiootealadel ning trammipeatuses on arvestatud ootekodade paigutamisel ratastoolikasutajatega. Kõikjale, kus tänavaruum võimaldab, on projekteeritud jalgrattateed, mille laius ühesuunalistel on 1,5 m ning kahe-suunalistel 2,5-3,0 meetrit. Sõiduteede kattena on kasutatud asfaltbetooni, kõnniteedel sillutiskatendit ning jalgrattateedel pigmenteeritud (punane) asfaltbetooni, mis tagab visuaalse eristatuse ümbritsevatest kõnniteedest. Jalgrattateedel on tagatud külgnv ohutusriba 0,25-0,5 m. Kõnniteed on üldiselt minimaalselt 3 m laiused, kuid olenevalt lokaalsetest tingimustest on ka kitsamaid lõike.

Trammitee ülesõidud intensiivse liiklusega teedel on projekteeritud betoonkatendiga. Betoonkatend on projekteeritud kokku stabiliseeritud alusega ning see tagab sõidutee katte püsimise relsside ümbruses.

Trammitee ehitamisel tuleb kasutada rööbastee rajalaidusi vastavalt EVS 643 tabel 6.20-le.

2.3.1 Trammitee projekteerimise eripärad

Trammitee projekteerimisel tuleb arvesse võtta mitmeid erinevaid aspekte. Trammitee plaanikõveraid tehes peab arvestama, et raadius vajab ka eelkõverat. On võimalik lahendada ka ilma selleta, kuid see tähendab, et tramm läbib kurvi väga aeglaselt.

Eelkõvera pikkus sõltub kurvi raadiusest: mida väiksem raadius, seda suurem eelkõver.
 [11] (Tabel 4)

Tabel 4. EVS843:2016 tabel 6.26 – Eelkõveriku normaalne pikkus.

Plaanikõveriku raadius <i>R</i> (m)	Eelkõveriku pikkus (m) sõltuvalt trammitee projektkiirusest <i>V</i> (km/h)						
	20	30	40	50	60	70	80
20							
30							
40	31						
50	29						
60	27						
75	23	40					
100	19	30					
150		20	38				
200		15	28				
250		12	23	44			
300		10	19	37			
350			16	31	54		
400			13	27	47		
500			11	22	38	60	
600				18	32	50	75
700				16	27	43	64
800				14	24	38	56
900				12	21	34	50
1 000				11	19	30	45
1 100				10	17	27	41
1 200					16	25	38
1 300					15	23	35
1 400					14	22	32
1 500					13	20	30
1 600					12	19	28
1 700						18	27
1 800						17	25
1 900						16	24
2 000						15	23

Trammidele on omased välisrööpakõrgendused. Välisrööpakõrgendused on sõltuvalt sellest, kas kõrgendus jääb sõiduteele või haljasalale kas 2 cm, 3,5 cm või 5 cm. Kõrgenduste tõttu mõjuvad relsside kõrgendused teeületustel vertikaalplaneeringule. Vertikaalplaneerimisel muutub olemasolev olukord üpris tihti vastupidiseks ning sellest tingituna tuleb ette võtta ka suuremas mahus rekonstrueerimisi. [11] (Tabel 5)

Tabel 5. EVS843:2016 tabel 6.29 – Välisrööpa kõrgendus siserööpa suhtes.

Kõvera raadius (m)	Üleulatus (väljaspool sõiduteed) (mm)	Üleulatus (sõiduteel) (mm)
$R \leq 50$	50	35
$51 \leq R \leq 200$	35	35
$201 \leq R \leq 500$	30	30
$501 \leq R \leq 1\,000$	20	20

Trammil on oma ohutusvöönd ehk siis väljaulatuv osa, mis sirgel osal on 1,25 meetrit ning raadiusel maksimaalselt 1,75 meetrit. Projekteerimisel ning külgnevate alade planeerimisel tuleb sellega arvestada, et tagada kaasliiklejate ohutus. [11] (Tabel 6)

Tabel 6. EVS843:2016 tabel 6.30 – Trammivööndi laius sirgel teel.

Liini tüüp	Ristlõike tüüp*	Trammivööndi laius (m)**		
		Hea	Rahuldav	Erandlik
Ühiskasutus bussiga	I	8,5	8,25	8,25
	II	7,5	7,25	7,0
Tavaline	I	7,0	6,75	6,5
	II	6,5	6,25	6,0

2.3.2 Ahtri tänav

Projekteeritud tramm ületab lõunapoolset Ahtri tänava haru risti, suundudes põhjapoolsele Ahtri tänava harule, kuid jääb seal haljasalale. Trammiharud ei ole üksteisega paralleelselt, vaid eraldi, et vältida maa-aluse kollektori ümbertõstmist ning tagamaks kollektorist ohutut kaugust. Haljasalale koostatud dendroloogias on trammiharude keskel puud, mis tuleks säilitada. Trammi ohutusvööndi laiuselt tingituna ei ole see võimalik ning selle tõttu tuleb teha raiet ja likvideeritud puude asemele ka uued puud istutada.

Trammitee parempoolne haru on projekteeritud läbi Ahtri 6b kinnistu (Olerex tankla). Projekteerimistingimustes on ette nähtud koostada kinnistule uus eskiislahendus, kuid lahendus sellega piirdub. Eskiislahendus on teostatud käesoleva projekti raames, kuid ei kuulu lõputöö mahtu.

Ahtri 6 kinnistu mis jääb trammiteest lõunapoole, on saanud ehitusloa. Selle kinnistu ja trammitee vahele on projekteeritud haljasala, rattatee ja kõnnitee. Ahtri 6 ehitusloa tingimustes on välja toodud, et vajadusel tuleb nende projekt ringi projekteerida

vastavalt trammiteele. Trammitee projekteerimisel on võimalikult palju arvestatud Ahtri 6 projektiga.

Ahtri tänav jääb sõiduradade arvult võrreldes praegusega samaks. Põhjapoolseimale sõidurajale on projekteeritud bussipeatus. Buss peatub sõiduteel ning eraldi bussitaskut ette nähtud pole. Bussitaskuga lahendusi küll pakuti, kuid vastavalt tellija soovidele on säilitatud 3 sõidurada, millest ühel peatub ka buss.

Liikluskorralduslikult tekib Ahtri tänavale Paadi tänavaga ristumisel foorristmik. Foorristmik tagab ohutu liikumise kergliiklejatele ning peatab trammi teeületusel liikluse. Vahetult enne trammiteed on liiklus samuti fooriga reguleeritud, sest tramm vajab „rohelist lainet“, et tagada võimalikult kiire ühistranspordi ühendus.

Paadi tänava ning Ahtri tänava ristmikule on projekteeritud jalakäijate ületus. Fooritakte tuleb selliselt jaotada, et jalakäijad saaksid eraldiseisvalt teed ületada. See on vajalik ohutuse tagamiseks. Ületused mis ei ole reguleeritud foorristmikuga, on tunduvalt ohtlikumad. Liiklejad ei pruugi olla piisavalt tähelepanelikud. Võib juhtuda, et kergliikleja, ei veendu enne tee ületamist ohutuses ning autojuhil jääb kergliikleja märkamata. See kehtib nii Ahtri tänava kui Paadi tänava ületusel.

Ahtri tänava põhjapoolsesse külge on projekteeritud bussiootealad, kõnnitee ning rattatee. Projekteeritud kõnnitee ning rattateede lahenduse ruum on võetud Ahtri 3 kinnistu arvelt, mis on kinnistu omanikuga kokkulepitud ning kajastatud ka Ahtri 3 kinnistu detailplaneeringus (Koostaja K-Projekt AS, Töö nr 07831). (Joonis 7)



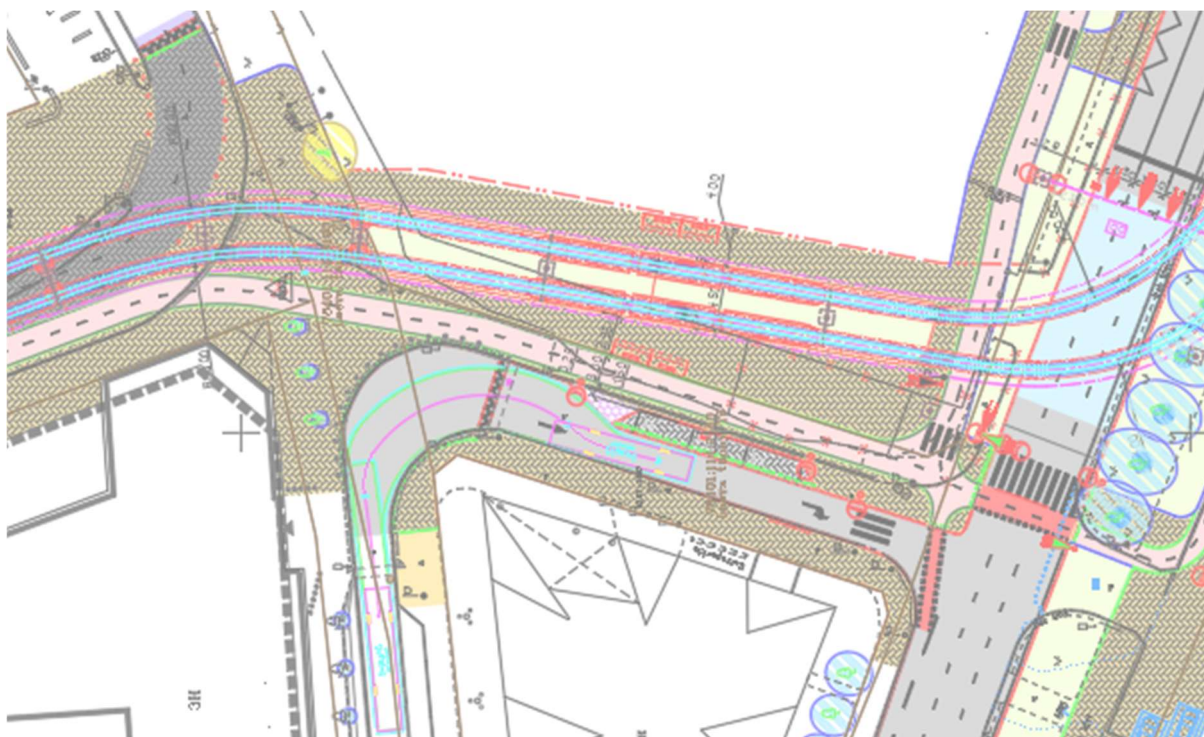
Joonis 7. Ahtri tänava projektlahendus

2.3.3 Laeva tänav

Laeva tänava projekteeritud lahenduses jääb tänav endiselt ühesuunaliseks. Tee geomeetriad on muudetud vastavalt vajadusele. Laeva tänava idapoolsele teeservale on projekteeritud parkimistasku kahe parkimiskohaga. Varasemalt projekteeritud künnise asukoht on muutunud ning see tuleb rekonstrueerida, tänava geomeetria muutuse tõttu. Kõrguslikult toimub liitumine varasema vertikaalplaneeringuga künnise tasapinnas.

Laeva tänav on ülejäänud alas kergliiklejatele. Idapoolne platvorm on vastavalt lähteandmetele 4 meetri laiune ning platvormi pikkus 33 meetrit. Läänepoolne platvorm on varieeruva laiusega ning rattateeni samas tasapinnas, minimaalne pikkus 33 meetrit

sirget on tagatud. Rattatee ja kõnnitee on trammipeatusega samas tasapinnas. Läänepoolses tänava servas on ette nähtud kõnnitee, kust tuleb tagada juurdepääs ka Laeva tänav 2 kinnistule. (Joonis 8)



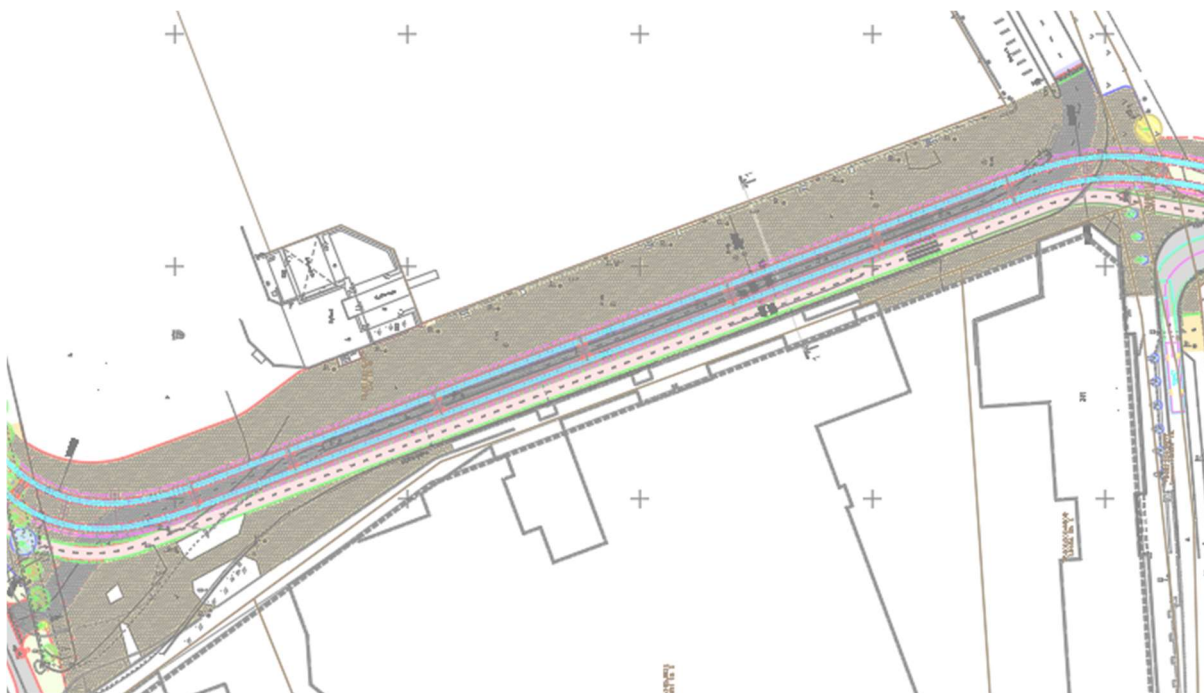
Joonis 8. Laeva tänava projektlahendus

2.3.4 Kuunari tänav

Kuunari tänav on projekteeritud ühisalaks. Sõidutee eraldatakse pollaritega, kuid kasutuselt on tegemist ühisalaga. Laeva tänavale on projekteeritud nii-öelda kaldosa, millest tõstetud ühisala algab. Kai tänaval on teine künnise kaldosa, millega langetakse ühisalalt olemasoleva sõidutee tasapinda. Künnise kaldosad aitavad eristada sõidukijuhtidel, et tegemist on teistsuguse liikluskorraldusega ning rahustavad liiklust. Tuginedes faktile, et tänavat saab kasutada vaid Sadama erilubadega, siis ei satu sinna ka väga suurel hulgal liiklust.

Trammi eripärade tõttu, on Admiraliteedi äärsele promenaadi alale vaja valada betoonsein (kai äärde). Üks faktor, miks tuleb betoonsein valada on rööpakõrgendused ning sidumine teiste kõrvaliste aladega. Trammi maksimaalne pikikalle on 4% ning pikiprofiilil on vajalikud püstkõverikud, kui pikikalle ületab 0.5%. Püstkõvera vähim raadius on 1000. Rööpakõrgendused on seotud trammi raadiustega ning trammikoridori suunaga. Antud asukohas jäävad välisrööpakõrgendus ja olemasoleva tee vertikaalplaneering ebasoodsalt.

Seetõttu on varasem madalam punkt nüüd kõrgemal. Kõrgusliku lahenduse pakkumiseks on vaja betoonmüüri, ilma milleta pole võimalik tagada kergliiklejatele nõutekohtaseid kaldeid. Kuna trammiteed pole võimalik Porto Franco vertikaalplaneeringu tõttu langetada, tuleb trammitee projekteerimisel lähtuda hoone kõrgustest (Joonis 9)



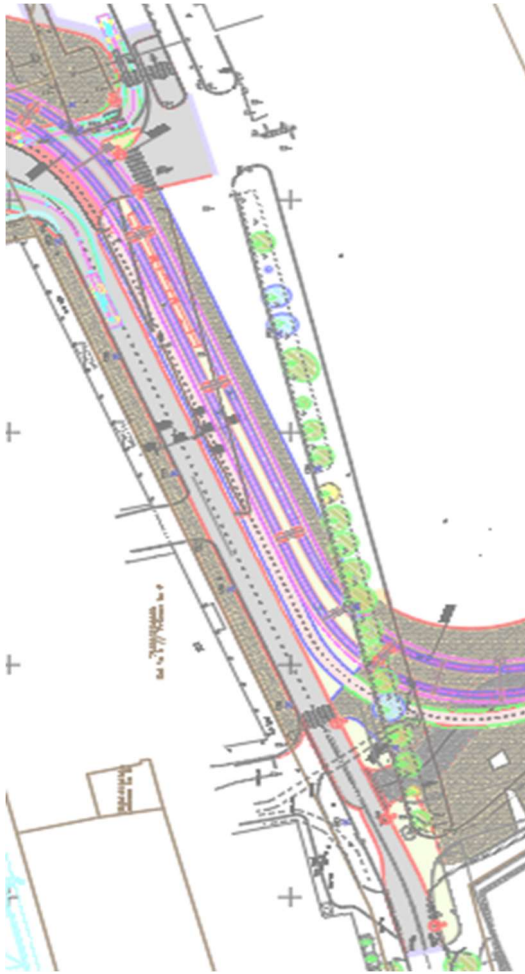
Joonis 9. Kuunari tänava projektlahendus

2.3.5 Kai tänav

Kai tänav jääb kahe sõidurajaga tänavaks ning on projekteeritud kahe-suunaliseks. Lõik on kahe-suunaline Kuunari tänavaga ristumiseni. Kai tänavaga samas sihis on projekteeritud trammitee, mis jookseb Kai tänavaga paralleelselt. Olemasolevast 6 sõidurajast likvideeritakse 4, mis ei leia otsest kasutust. Sõidutee ja trammikoridori vahelisele alale on projekteeritud kahe-suunaline rattatee, põhjapoolsesse külge aga kõnnitee ning haljasala koridor, täislaiuses 3,7 meetrit.

Nimetatud alale on projekteeritud trammikoridor, haljasala, kõnnitee ning rattatee. Trammitee on liiklusest eraldatud ja sinna on ette nähtud murukatend. Tramm ületab teed Kiss&Sail parkla juurdepääsul, fooristmikku lahendust ei ole ette nähtud.

Kuna trammi intervall, mis on 6 trammi tunnis ning tramm ristub teega 90-kraadise nurga all, mis annab juhtidele piisava vaatevälja pole foorreguleerimine vajalik. (Joonis 10)



Joonis 10. Kai tänava projektlahendus

2.3.6 Logi tänav

Logi tänav jääb suuremas enamuses endiseks, sest trammikoridor asub A-terminali alal ning on muust liiklusest eraldatud. A-terminali alale on projekteeritud trammipeatus ning kõnni- ja rattateed (laius 3 meetrit).

Trammipeatused on projekteeritud sama põhimõtte järgi nagu Laeva tänaval, kuid A-terminali alal on mõlemad peatused kõnniteedega samas tasapinnas, luues kergliiklejatele kasutajasõbraliku ala ning hõlpsasti juurdepääsetavad trammipeatused. Samuti on arvestatud A-terminali ala detailplaneeringutega ning vastavalt sellele paigutatud trammipeatused.

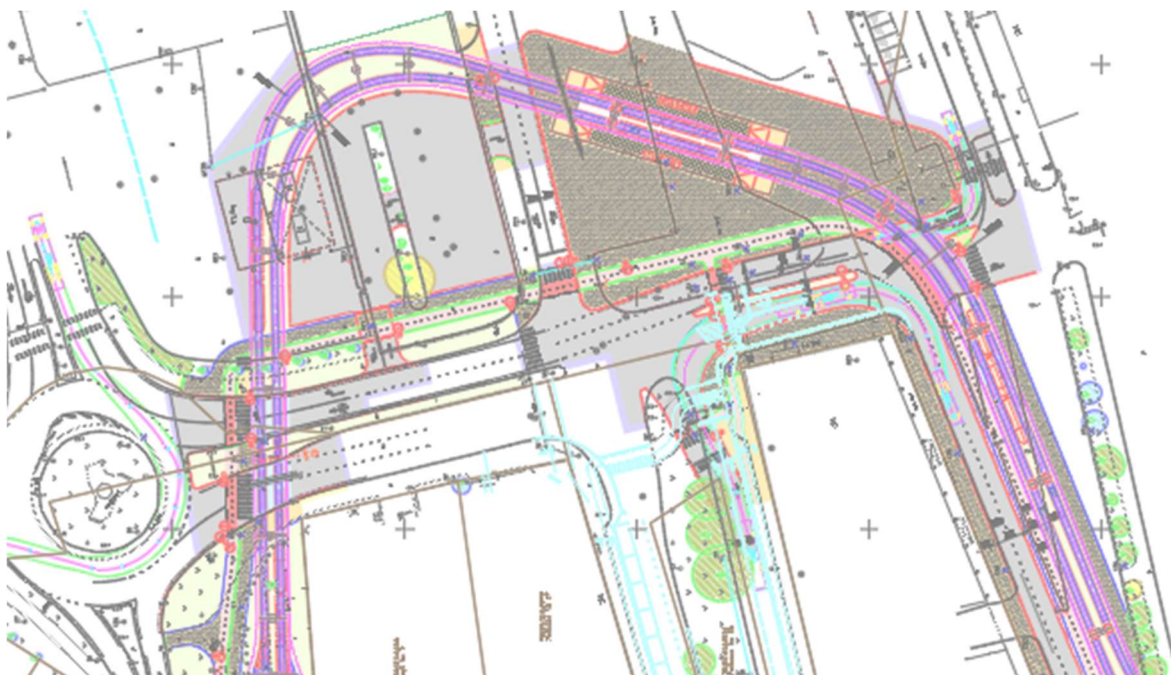
A-terminali alalt välja sõites (lõunapoolne juurdepääs) on likvideeritud üks sõidurada ning teekattemärgistusega on sõidurajad ümber markeeritud. Varasemalt oli seal 3 sõidurada, millest vasakpoolselt sõidurajalt sai sooritada vasakpöört, keskmiselt sõita otsesuunal ning parempoolselt suunas otse ja paremale. Uue lahenduse järgi saab keskmiselt sõidurajalt sõita otse ning sooritada vasakpöört. Parempoolne sõidurada

jääb endiseks ning vasakpoolne sõidurada on likvideeritud trammipeatuse paigutuse ja sellega kaasneva ruumivajaduse tõttu.

Logi tänava ristumised Kai ning Sadama tänavaga on projekteeritud ümber. Pöörded Sadama tänavalt on projekteeritud vastavalt turismibusside (15 m) vajadusele. Selleks tuli Logi tänava lõunapoolses osas sõiduradu vähendada, ning läänepoolses küljes asetsevat sõidurada laiendada (5 m). Tee keskele on planeeritud ohutussaar ning idapoolsesse külge kaks 3,5 m laiust sõidurada. Samuti tuleb Sadama tänava ohutussaart kitsendada ning äärekivi liini muuta. Projekt Sadama tänava osas on seotud T-Modeli tööga (töö nr: 019075).

Logi tänava põhjapoolses osas on projekteeritud juurdepääs Tallinna Sadama töötajate parklasse. Väljasõit on projekteeritud Logi tänavale või A-Terminali ala poolt, kus saab sooritada ainult parempöört ühesuunalise liiklusega tänavale.

Trammikoridor liigub peale peatust edasi üle Logi tänava liikudes vahetult enne ringristmikku edasi Rumbi tänavale. Samas asukohas ületavad trammiga paralleelselt teed jalgratturid ja jalakäijad. Nimetatud asukohas ei ole ette nähtud foorristmikku ning liiklejad on kohustatud trammile ja kergliiklejatele teed andma. Teeandmise kohustus on vajalik, et anda trammile eelis kiiremaks ühenduseks. Foorristmikku vajadust ei teki, sest muid konfliktesid punkte selle ristmikul pole ning ringristmik on piisav liiklusvooge rahustama ja reguleerima. (Joonis 11)



Joonis 11. Logi tänava projektlahendus

2.3.7 Rumbi tänav

Rumbi tänava sõidukite liiklus jääb samaks. Trammikoridor tuleb tänava lõunapoolsesse külge, haljasalale. Sõidutee äärekivist lõunapoole liikudes on haljasala riba, rattatee (2,5 meetrit), kõnnitee (Kultuurikilomeeter 3 meetrit) ning seejärel trammikoridor. Rumbi tänaval ristub üks juurdepääs trammiteega, kuid see ei vaja erilahendust, sest liiklejad on kohustatud trammile teed andma.

Rumbi ning Logi tänava ringristmik on kattermärgistusega ümber markeeritud. Logi tänava keskel asetsevat eraldussaart on pikendatud ning ringile on markeeritud turboringristmik. Ringristmikult Logi tänava suunas liikudes, on kaks otserada, mis hajutavad liiklust. Logi tänavalt pole aga vajadust kahe sõiduraja laiuselt A-Terminali alale minna. Eraldussaart laiendades, tagame parema ohutuse kergliiklejatele ning ühe auto pikkuse ooteala ringristmiku ja trammivööndi vahele. Eraldussaare laiendamine kujundab välja ka uue turboringristmiku geomeetria ning ülejäänud liikluskorraldus on korrigeeritud teekattermärgistusega.

Rumbi tänavale on projekteeritud trammide hädapeatused. Tavalisele 1+1 trammikoridorile on mõlemale suunale projekteeritud lisaharud. Juhul kui tramm katki läheb, on järgmisel trammil võimalik katki läinud tramm lisaharule lükata ning vajadusel endale järgi haakida. Lisaharudel on pöörangud, mille vajalikkus on eelprojekti staadiumis esitatud, kuid täpsem lahendus selgitatakse tööprojekti.

Trammikoridor läbib Linnahalli alust ala. Vahetult enne Linnahalli on peatused, millest lõunapoolse sirge osa on 4 meetri lai ja 33 meetrit pikk, põhjapoolse pikkus samuti 33 meetrit, kuid laius 3,5 meetrit. Põhjapoolse peatuse laius on erinev, et Kultuurikolemeetri laiuseks jääks vähemalt 3 meetrit ning rattatee 2,5 meetrit. Nii tagatakse kergliiklejatele paremad tingimused. Trammikoridor on peamiselt murukattega, välja arvatud ühel juurdepääsul, mis on projekteeritud asfaltkattega. (Joonis 12)



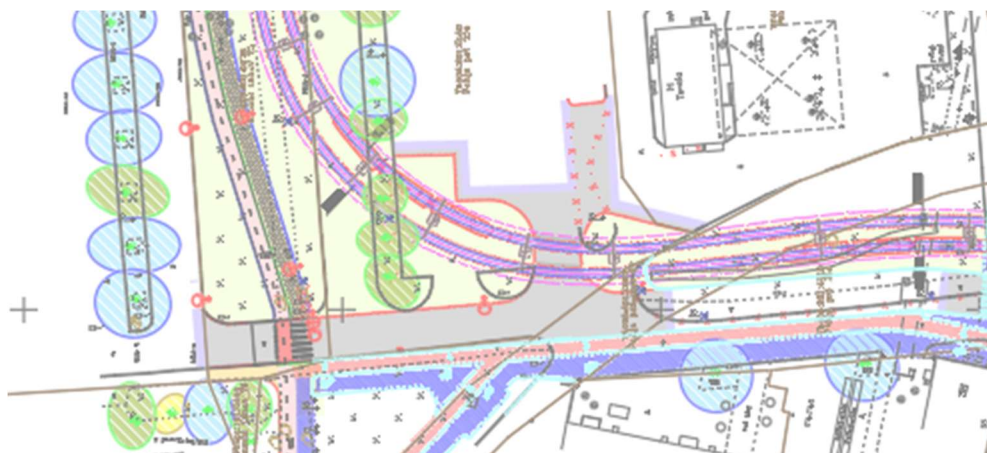
Joonis 12. Rumbi tänava projektlahendus

2.3.8 Kursi tänav

Kursi tänava liikluslahenduse aluseks on võetud varasemalt projekteeritud T-Modeli töö (töö nr: 019075), mida hakatakse ehitama enne trammitee ehitust. Projekteeritud Rumbi tänava ratta- ja kõnniteed on kokku viidud T-Modeli tööga (töö nr: 019075). Trammikoridor on paigutatud haljasaladele ning läbib Põhja puiestee 33a kinnistu parklat ning Circle K juurdepääsu.

Varasemalt projekteeritud lahendust on püütud võimalikult palju säilitada, kuid siiski ei ole sõiduteed rekonstrueerimata projekti koostada. Varasemalt projekteeritud

lahenduse järgi jääb madalaim punkt ja paigaldatud restkaev trammikoridori keskele, mis seal enam oma eesmärki ei täida. Seetõttu tuleb tänava vertikaalplaneeringut ning maa-aluseid trasse ümber projekteerida. (Joonis 13)



Joonis 13. Kursi tänava projektlahendus

2.3.9 Põhja puiestee, ja Mere puiestee

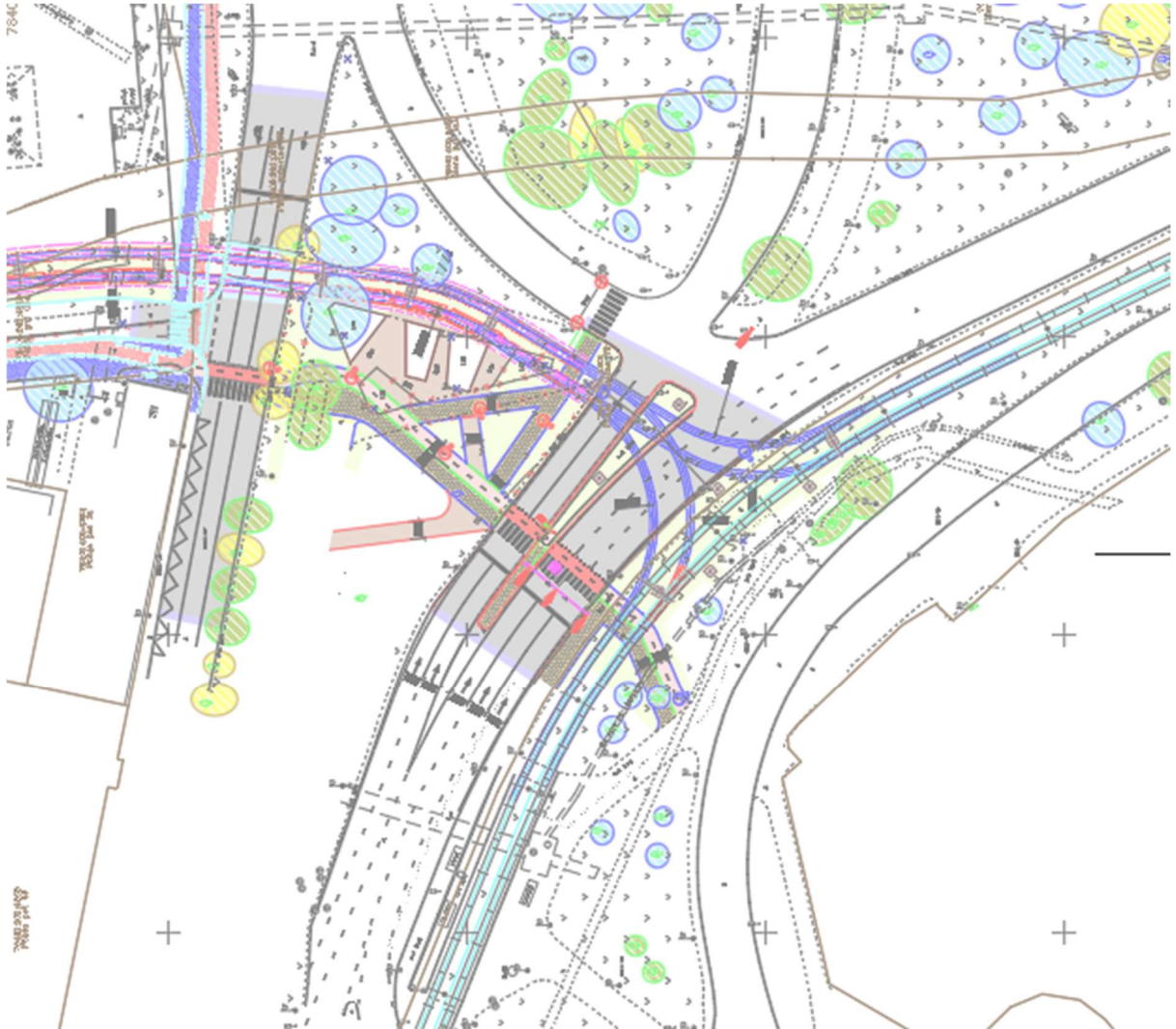
Põhja puiestee sõiduradade arv jääb praegusega võrreldes samaks. Tramm ületab vahetult enne Kursi tänavaga ristumist Põhja puiesteed risti üle sõiduradade. Projekteeritud on ka jalakäijate ületus, mis asub kohe pärast Kursi tänavaga ristumist ning on fooridega reguleeritud. Sõidutee tuleb tänava vertikaalplaneeringu muudatuse tõttu osaliselt rekonstrueerida.

Trammikoridor suundub Mere puiestee ja Põhja puiestee vahelisele haljasalale, samale alale on projekteeritud ka uued kõnni- ja rattateed.

Mere puiestee ristumine on projekteeritud nii nagu Põhja puiestee, kuid olemasoleva trammiteega ristumise tõttu, tekivad Mere puiestee ristmikule trammirööbaste hargnemised. Tegemist on erilahendusega, kus projekteeritud trammitee liitub kõvera peal olemasoleva trammiteega. See nõuab erilahendusega pööranguid, mis on tavalistest pöörangutest kulukamad. Pöörangud tulevad ka haljasaladele, kuid seal pole erilahendust vaja.

Trammitee lahendusest lähtuvalt ka ristmik ümber projekteerida. Varasem stopp-joone asukoht nihkub kaugemale, mis soodustab paraku liiklusseisakute tekkimist. Sõiduteede arv jääb samaks, kuid kõnni- ja rattateede ületused nihkuvad. See tähendab sõidutee keskel asetseva saare laiendamist, mis mõjutab ka teegeomeetriat, kuid nihutus ei ole väga suur.

Eelnimetatud probleem laheneks, kui kogu Põhja ja Mere puiestee ringi projekteerida. Sellisel juhul oleks trammipöörded suurema raadiusega, mitte minimaalsed ning sõidukite liiklemine oleks vähem häiritud. Lahendus looks ka ilusama keskkonna antud piirkonda, tekiksid terviklikud rohealad ning liiklus oleks fokuseeritud ühte asukohta. Mainitud lahendust pole võimalik selle töö raames realiseerida, sest see tähendaks suuremamahulist ümberehitust ning märgatavat kulude kasvu. (Joonis 14)



Joonis 14. Põhja puiestee ja Mere puiestee projektlahendus

2.4 Vertikaalplaneering

Vertikaalplaneeringu koostamisel on arvestatud olemasolevate teede ja nendega liituvate alade ning rajatiste kõrgustega.

Teede kalded on valitud sellised, mis minimaalsete väärtuste korral tagakssajuvee äravoolu kattelt, arvestades ehitusel lubatavaid tolerantse. Ka maksimaalsete väärtuste korral tagavad kalded kasutusmugavuse ja ohutuse.

Trammiteedel on kasutatud välisrööpakõrgendusi kõikjal, kus võimalik. Rööpakõrgendustest on loobutud ristmike piirkonnas ning trammiteede samatasandilistel ristumistel.

Teede minimaalne pikikalle on projekteeritud 0,5%, mis vastab EVS 843 „Linnatänavad“ projekteerimise lähtetasemele „rahuldav“. Lähtetaseme „hea“ kohase minimaalse pikikalde 0,7% kasutamine ei osutunud kõigis ristmikkusuundades normatiivsete kallete tagamisel võimalikuks.

Sõidutee põikkalded on projekteeritud 1,5 – 3,5%, jalgteel ja rattateel 1,0 – 2,5%.

Sajuveed juhitakse sõiduteelt olemasolevatesse ja paigaldatavatesse restkaevudesse, kõnniteedelt osaliselt pinnasesse haljasaladele immutamiseks. Restkaevu luugi-avad tuleb pöörata risti sõidutee suunaga.

Sajuveekanaliseerimise rajamist käsitleb projekti vee ja kanalisatsiooni osa.

Madaldatud äärekivid ei ole vertikaalplaneerimisega lahendatud ning see tuleb järgnevas projekteerimise staadiumis lahendada.

2.5 Katendi projekteerimise lähteandmed

Teekatendite konstrueerimisel on lähtutud projekteerimisnormidest, geoloogilisest situatsioonist, liikluskoosseisust ja -sagedusest ning juhendist „Sillutiskivi, asfaltbetoon- ja tsementbetoonkatenditega teede ja tänavate tüüpkatendikonstruktsioonide projekteerimisele, rajamisele ja remondile esitatud nõuded Tallinna linnas“, edaspidi tekstis „Tallinna tüüpkatendite juhend“.

Vastavalt liiklusuuringule on AKÖL20 ristmike, tänavate ning koormusklasside kaupa. Liiklussagedused Laeva tänaval ja Kuunari tänaval on hinnangulised. (Tabel 7)

Tabel 7. AKÖL 20 ristmike, tänavate ning koormusklasside kaupa

Täna va nimetus	AKÖL 20	Koormusklass
Ahtri tn (põhjapoolne haru)	16 860	B2 (A1*)
Ahtri tn (lõunapoolne haru)	19 530	B2 (A1*)
Laeva tn.	Kuni 2500	D4
Kuunari tn.	Kuni 500	D4
Kai tn.	3456	C3
Logi tn.	2275	D4 (C3*)
Rumbi tn.	775	D4
Kursi tn.	643	D4
Põhja pst.	21 000	B2 (A1*)
Mere pst.	20 004	B2 (A1*)

*Suurendatud koormusklassiga tänav/ristmik

Juhendis on ette nähtud on ristmikule kui staatilise koormusega alale konstruktsiooni tugevdamine tsementstabiliseeritud aluse kihiga. Lisaks on suure raskeliikluse osakaaluga ristmikel ning teedel suurendatud koormusklassi ühe klassi võrra.

2.6 Projekteeritud katendikonstruktsioonid

Arvestades olemasoleva killustikaluse ja asfaldi alumise kihi amortiseerunud seisukorda on lisaks sõidutee laiendamise aladele ja tehnovõrkude trasside kaevikute taastamisjoontele projekteeritud katendi ehitamine koos uue killustikalusega võrdpüsiva kvaliteedi tagamiseks kogu ristmikku ulatuses.

Kuna katendid ehitatakse suures osas olemasolevale aluskonstruktsioonile või tehnovõrkude kaevikute täiteliivale, pole projekteeritud konstruktsioonide kirjeldustes drenikihti eraldi käsitletud. Eeldatakse, et täiteliivaks kasutatakse lähedalasuva Männiku karjääri liiva, mille omadused vastavad juhendites toodud drenikihi nõuetele. Asukohtades, kus rajatavate katendikihtide all paljandub külmakerkeohtlik pinnas (orgaanilise osise sisaldus üle 5%, filtratsioonimoodul alla 0,5 m/ööp), tuleb see muldkeha aktiivsooni ulatuses asendada liivaga (sõiduteel 150 cm, kõnniteel 100 cm sügavuseni katte pinnast). Teede rajamisel olemasolevate haljasalade ja eraldussaarte asukohtades on kirjeldatud pinnase asendamise tööde mahtudes arvestatud.

Ristmikud ja staatilise koormusega alad on tugevdatud tsementstabiliseerimisega.

Ülekäiguradade esise taktilise kivisillutise plaadid ja nende paigutus peavad vastama Eesti Pimedate Liidu projekteerimisjuhend „Ehitatud keskkonna ligipääsetavus nägemispuudega inimestele“ joonisele EPL-03 (hoiatav taktiline tähis).

- **Betoonkatend Tüüp 1**

Betoon C35/45	H=25 cm
Geotekstiil (min 450 g/m ²)	
Tsementstabiliseering TS-32	H=15 cm
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 16/32)	H=15 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **Betoonkatend Tüüp 2**

Betoon C35/45	H=19 cm
Kiudbetoonist trammitee alus C30/37, XF4, XD2	H=21 cm
Ehituskile	
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 32/64)	H=25 cm
Geotekstiil	
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **Betoonkatend Tüüp 3**

Valuasfalt MA 12	H=4 cm
Täitebetoon XF4, XD2	H=15 cm
Kiudbetoonist trammitee alus C30/37, XF4, XD2	H=21 cm
Ehituskile	
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 32/64)	H=25 cm
Geotekstiil	
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **AB-katend Tüüp 1**

SMA 16 70/100	H=5 cm
AC 20 bin 70/100	H=5 cm
AC 32 base 70/100	H=14 cm (7 + 7 cm)
Tsementstabiliseering TS-32	H=15 cm
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 32/64)	H=25 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **AB-katend Tüüp 2**

AC 16 surf 70/100	H=5 cm
AC 32 base 70/100	H=7 cm
Tsementstabiliseering TS-32	H=15 cm
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 32/64)	H=25 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **AB-katend Tüüp 3**

AC 16 surf 70/100	H=4 cm
AC 20 bin 70/100	H=5 cm
AC 32 base 70/100	H=7 cm
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 32/64)	H=30 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **AB-katend Tüüp 4**

AC 16 surf 70/100	H=5 cm
AC 32 base 70/100	H=6 cm
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 32/64)	H=30 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **AB-katend Tüüp 5**

AC 8 surf 70/100 (pigmenteeritud bituumeniga)	H=5 cm
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 32/64)	H=30 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **Sillutiskatend Tüüp 1**

Graniitkivisillutis	H=8 cm
Paigaldussegu	H>4 cm
Kiudbetoon XF3	H=15 cm
Ehituskile	
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 16/32)	H=25 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **Sillutiskatend Tüüp 2**

Graniitkivisillutis	H=8 cm
Paigaldussegu	H>4 cm
Täitebetoon XF4, XD2	H=15 cm
Kiudbetoonist trammitee alus C30/37, XF4, XD2	H=21 cm
Ehituskile	
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 16/32)	H=25 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **Sillutiskatend Tüüp 3**

Graniitkivisillutis	H=8 cm
Paigaldussegu	H>4 cm
Täitebetoon XF4, XD2	H=7 cm
Kiudbetoonist trammitee alus C30/37, XF4, XD2	H=21 cm
Ehituskile	
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 16/32)	H=25 cm
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **Sillutiskatend Tüüp 4**

Graniitkivisillutis	H=6 cm
Paigaldussegu	H>4 cm
Paekivist killustikalus (põhifraktsioon 16/32)	H=20 cm

- **Klombitud graniitkividest katend**

Klombitud graniitkivid	H=10 cm
Paigaldusbetoon C16/20	H=10 cm
Geotekstiil (spetsifikatsiooniprofiil 3)	
Liiv (Kf>0,5 - vajadusel)	
Olemasolev pinnas	

- **Haljasala murukatend**

Kasvumuld ja murukülv	H=15 cm
Olemasoleva pinnase planeerimine / täitepinnas	

2.6.1 Katendikonstruktsiooni rajamine

Tehnovõrkude ja äärekivide paigalduskaevikute asukohtades tuleb katendite taastamisel ning olemasoleva ja rajatava või taastatava asfaltbetoonkatendi liitekohtades rajada konstruktsioonide kihid vuukide kohakuti sattumise vältimiseks ja vajumite ühtlustamiseks üksteise suhtes ülekattega vastavalt joonisel TL-6 „Konstruktiivsed lõiked“ esitatule. Uue kattega ala olemasoleva kattega kokkuviiimisel ei tohi kattele jääda lohke. [12]

Teekatendi konstruktsiooni kihtide rajamine, materjalide omadused ja kandevõime peavad vastama „Tallinna tüüpkatendite juhendile“. [12]

Sidumata teekatendi kihtide kandevõime määratakse staatilise plaatkoormuskatsega vastavalt normatiivsele juhendile „Pinnas. Katsemeetodid ja katseseadmed. Plaatkoormuskatse“ EVS 934:2016. [12]

Katse tulemusena esitatakse deformatsioonimoodul (E-moodul) Ev2. Täidetud peab olema tingimus $Ev2 / Ev1 < 2,3$. Ev1 – esmasel koormamisel määratud staatiline deformatsioonimoodul. [12]

Pinnaste drenivust hinnatakse vastavalt standardile „Tee-ehitus. Katsemeetodid. Osa 20: Filtratsioonimooduli määramine“ EVS 901-20. [12]

Tihendus kvaliteedi hindamisel dünaamilise katseseadmega (Inspector, Loadman) peab nõutav kandevõime olema tagatud ka plaatkoormuskatsega mõõtes. [12]

2.6.2 Dreenkiht

Projekteeritud katendikonstruktsioonides dreenkihti eraldi ei käsitleta. Liivast täide rajatakse muldkehana, mille kvaliteet peab vastama ühtlasi dreenkihi rajamise nõuetele, (vaata peatükk 2.4.5 Muldkeha ja veeviimarid). Dreenkihi sügavus ülesõidetava katendi all sõltub külmakindluse piiri saavutamisest (1 meeter katendipinnast). [12]

2.6.3 Alus

Killustikalused tuleb ehitada fraktsioneeritud killustikust kiilumismeetodil. Kasutatava materjali põhifraktsioon on esitatud katendikonstruktsioonide kirjeldustes. Kiilekillustiku fraktsioon ja kulunorm peavad vastama „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded“ § 12 (2) „Aluse ehitamine.“ [12]

Ehitamisel lähtuda Maanteeameti „Killustikust katendikihtide ehitamise juhise“.

Killustikaluse kandevõime peab olema „Tallinna tüüpkatendite juhendi“ kohaselt nõutav $E_{v2} > 160$ MPa sõiduteel ja 120 MPa kõnniteel. [12]

Tsementstabiliseeritud alus ehitada vastavalt „Tallinna tüüpkatendite juhendile“. [12]

2.6.4 Katted

Asfaltsegude materjalid peavad vastama „Tallinna tüüpkatendite juhend“ nõuetele. Ehitamisel lähtuda Maanteeameti „Asfaldist katendikihtide ehitamise juhise“.

Sõidutee AB-katend Tüüp 1; Tüüp 2 ja Betoonkatend Tüüp 1; Tüüp 2; Tüüp 3. Eelnimetatud tüübid vastavad Tallinna juhendi klassile A1. Sõidutee AB-katend Tüüp 3 vastab Tallinna juhendi klassile B2. Sõidutee AB-katend Tüüp 4 vastab Tallinna juhendi klassile C3. [12]

Asfalteerimisel tuleb vuukide töötlemine ja ehitus teostada vastavalt Maanteeameti juhendile (p. 2.4.17 – 2.4.20). Kui asfaltbetooni vuuke ei ole võimalik ehitada sooja vuugina (olemasoleva ja uue katte liitekohad), tuleb kasutada vuugiliimi (Tokplast või analoog). [12]

Betoonist sillutisekivid (sh ka taktilised kivid) peavad vastama standardile EVS-EN 1338 "Betoonist sillutisekivid", ilmastikukindluse klass 3. Jalakäijate teeületussuundadele on eraldus- ja ohutusaartel ette nähtud punast värvi kivi, mujal hall (vastavalt asendiplaanile joonis TL-2). [12]

Murukaitseriba 30 x 30 cm betoonist kaitseplaadid paigaldatakse ühe või kahe plaadirea laiuselt lähtuvalt samal tee lõigul jätkuvast olemasolevast paigaldusviisist. [12]

2.6.5 Muldkeha ja veeviimarid

Teede rajamise aluspinnaseks on olemasoleva või rajatava täiteliiva kiht või tehnovõrkude kaeviku täitmisel rajatav muldkeha. [12]

Teede muldkeha kandevõime peab vastama „Tallinna tüüpkatendite juhendis“ esitatud drenkihi kandevõime nõudele $Ev2 > 70 \text{ MPa}$ ja tihendatuse nõudele $Ev2 / Ev1 < 2,3$. Vajadusel asendatakse olemasoleva aluspinnase ülaosa $h = 50 \text{ cm}$ kiht täiteliivaga ja moodsatakse kandevõime peale tihendamist uuesti. Kui vajalikku kandevõimet ei saavutata, tuleb rakendada geotehnika võtteid (täiendav pinnase asendamine, stabiliseerimine, geosünteedide paigaldamine vm), võtta ühendust tellija ja projekteerijaga. [12]

Olemasolevate teede alalt uue katendikonstruktsiooni sügavuse ulatuses välja kaevatav killustik ja liiv on teede täiteks sobiv materjal, kui see vastab toodud täitepinnase nõuetele. Muldkehaks sobiva pinnase kaevamisel ja ladustamisel vältida selle segunemist ebasobivaga. [12]

Muldkeha pealispind planeeritakse katte kallete järgi, ehitamisel lähtuda Maanteeamet „Muldkeha ja drenkihi projekteerimise, ehitamise ja remondi juhiseist“. [12]

2.7 Konstruktsioonid

2.7.1 Äärekivid

Ratta- ja kõnnitee vaheliste betoonäärekividena peab kasutama tardkivikillustiku baasil sõiduteede ääres kasutamiseks toodetud betoonäärekive, mis peavad vastu teede talihooldes kasutatavatele kemikaalidele. Ilmastikukindluse klass 3, paigaldusbetooni klass C16/20. Äärekivid peavad vastama EVS-EN 1340:2003 "Betonist äärekivid". [12]

Sõidutee ääres kasutada graniitäärekive. Graniitäärekivide külmakindlus peab vastama klass 1 ja mark F1 nõuetele (EVS-EN 1343 „Looduskivist äärekivid välissillutiseks“), testitud 48 tsükliga vastavalt EN 12371. [12]

Graniitäärekivide esikülg, pealispind ning faas peavad olema põletatud pinnatöötlemisega. [12]

2.7.2 Piirded

Jalakäijate piire on valitud lähtudes tellija projekteerimistingimustes toodust. [12]

Paigaldatav jalakäijate piire on valmistatud kuumtsingitud Ø60 mm kokku-lahti monteeritavatest metalltorudest. Piirde horisontaalosa on 2-toruline (ülemise toru kõrgus kattest 1,0 m ja alumisel osal 0,6 m). Kasutada tellija poolt heaks kiidetavat toodet. [12]

2.7.3 Liikluskorraldusvahendite kandurid

Tee kohale paigaldatavate liikluskorraldusvahendite minimaalne kõrgus sõidutee pinnast peab olema 6,0 m. Konsool- ja portaalkandurid peavad olema vastupidavad lume- ja tuulekoormusele. Nende konstrueerimine peab vastama standarditele EVS-EN-1991-1-3 „Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused Osa 1-3: Üldkoormused. Lumekoormus“ ja EVS-EN 1991-1-4 „Eurokoodeks 1: Ehituskonstruksioonide koormused. Osa 1-4: Üldkoormused. Tuulekoormus.“ [12]

Liiklusmärkide postidena kasutada kuumtsingitud min Ø60 mm terastorusid, võimalusel paigutada liiklusmärgid ja foorid valgustite mastidele. Liikluskorraldusvahendite paigaldamisel tuleb kasutada selliseid vundamente ja kandekonstruksioone, mis tagaks nende püsivuse. Kõik paigaldatavad metallkonstruktsioonid (postid, kandurid, kinnitusdetailid jms) peavad olema kuumtsingitud. [12]

2.8 Liikluskorraldus- ja ohutusvahendid

Projekteeritud liikluskorralduse lahendus on esitatud joonistel TL-4-01. (Lisa 1) (Lisa 2) (Lisa 3)

2.8.1 Liikluskorraldusvahendid

Liiklusmärgid projekteeritakse järgmise staadiumis ja tuleb paigaldada vastavalt standarditele EVS 613:2001 ja EVS 613:2001/A1:2008 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine“. [12]

Projekteeritud liiklusmärgid kuuluvad I suurusgruppi, va. 0-suurusgruppi kuuluvad kõnni- ja kergliiklusteede märgid. [12]

Liiklusmärkide ja tahvlite valmistamisel kasutada vähemalt 2 mm paksuseid alumiiniumist või kuumgalvaniseeritud terasplekist märgialuseid. [12]

Liiklusmärkidel kasutada I või II klassi valgust peegeldavat kilet EVS 613 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine“ esitatud fotomeetrilistest nõuetest lähtuvalt märgi paigalduskohast (tee kohal / kõrval) ja märgi numbrist. [12]

Liiklusmärkidel 221, 222, 421, 422, 423, 543, 544, 685a ja 685b tuleb kasutada II klassi valgust peegeldavat kilet. [12]

Uue liikluskorraldusega vastuollu sattunud liiklusmärgid tuleb kõrvaldada. [12]

Bussipeatuste liiklusmärkidele kantav peatuse nimi ja peatuvate liinide numbrid küsida enne bussipeatuste liiklusmärkide tellimist Transpordiameti ühistranspordi osakonnast. [12]

2.8.2 Teemärgised

Teekattemärgistus teha sõiduteel ja rattateel termovaluplastikuga. [12]

Teekattemärgistus on projekteeritud, materjal peab vastama ja see tuleb paigaldada vastavalt EVS 614:2008 „Teemärgised ja nende kasutamine“. [12]

Uue liikluskorraldusega vastuollu sattunud teemärgised ja liiklusmärgid tuleb kõrvaldada. [12]

2.9 Tehnovõrgud

Uute tehnovõrkude rajamist käsitlevad vastavad projektiosad. [12]

Kõik ehitustsooni jäävad tehnovõrkude kaevuluugid on projektis ette nähtud tõsta projektis antud tasapinda. Vajadusel tuleb vanad amortiseerunud luugid, mida pole võimalik niisama reguleerida, välja vahetada. Ehituse ajal tuleb jälgida, et oleks tagatud kõikide luukide säilimine. Kaevu kaane reguleerimisel peab kaevu teleskoop jääma kaevukeha sisse vähemalt 20 cm. Kaevu teleskoobi maksimaalne pikkus 80 cm. Juhul kui tõstetakse kaevukaant ja teleskooptoru ei jää kaevukeha sisse 20 cm, tuleb pikendada kaevukeha, mitte teleskooptoru. [12]

Kõik sillutise sisse jäävad kaevukaaned ja kaped või nende raamid peavad olema nelinurksed. [12]

Maakraani/-siibri spindel peab jääma maapinnast mitte sügavamale kui 15 cm. Veetorstike süsteemil kuuluvad kaped ja spindlipikendused ühte komplekti, vajadusel tuleb mõlemad välja vahetada. Hetkel haljasala all paiknevad ja peale ehitust

kõvakattega tee alla jäävad olemasolevad kaped tuleb vajadusel asendada ujukapedega kandevõimega 40 t. [12]

Täiskonstruktsiooniga rajatavale sõidutee alale jäävatele tehnovõrkude plastikkaevudele ja kapedele on ette nähtud betoonist koormusjaotusplaatide paigaldus, mis tuleb teostada "Tallinna tüüpkatendite juhendi" p. 3.2 „Koormusjaotusplaat“ järgi. Koormusjaotusplaatide spetsifikatsioonid ja mahud on esitatud projekti vee ja kanalisatsiooni osas. Kõik paigaldatavad uued kaevud peavad olema valmistatud raudbetoonist. [12]

Mittetöötavate tehnovõrkude kaevud ja kaped tuleb tee muldkehast teiselaldada.

Vältimaks vanade sidetrasside kokkuvarisemist, võib olemasolevate sidetrasside ümbruses säilitada olemasoleva pinnase, kui see on teemuldkehale sobilik mineraalpinnas. [12]

2.10 Keskkonnakaitse

2.10.1 Jäätmekäitlus

Jäätmeid tuleb käidelda vastavalt Tallinna jäätmehoolduseeskirjale (Tallinna Linnavolikogu 08.09.2011 määrus nr 28). [12]

Ehituse Töövõtja vastutab ehitusperioodil keskkonnakaitse eest ehitusplatsil ja sellega vahetult piirnevail aladel Eesti Vabariigis kehtivaile seadustele ja nõuetele ning Tellija poolt esitatud juhistele vastavalt. Tähelepanu tuleb pöörata ehitustöödel tekkivate jäätmete käitlusele. Ohtlikud jäätmed tuleb koguda muudest jäätmetest eraldi ning üle anda ohtlike jäätmete käitlemise litsentsi omavatele ettevõtetele. Ehituse käigus tekkivad ehitusjäätmed kõrvaldatakse vastavalt keskkonnaorganite ettekirjutustele ja ladustuskoha kasutuseeskirjadele. [12]

Ehitustööde käigus tekkivat üle-jäävat pinnast tohib kasutada ainult tööstusmaal (tööstuspiirkonnas) asfaltkatte all täitepinnasena või anda üle vastavat jäätmeluba omavale prügila operaatorile. Ehitus- ja lammutustöödel tekkinud asfalt tuleb taaskasutada. [12]

Väljakaevatavat pinnast saab objektil kasutada lähtuvalt selle kvaliteedist kas teede aluses täitekihis või haljasalade täiteks. Kohalikeks töödeks ebasobiv ja üle-jääv pinnas tuleb vedada seadusega lubatud ladustuskohta või anda üle jäätmekäitlusettevõttele. [12]

Ehitus- ja lammutusjätmete käitlemine tuleb kooskõlastada Tallinna Strateegiakeskuse jäätmehooldde osakonnaga. [12]

Kaevetöödel kaevandatavad pinnased tuleb vedada seadusega lubatud kohtadesse. [12]

2.10.2 Jätmete liigiti kogumine ehitusplatsil

Ehitusplatsil jätmete kogumiseks kasutatakse tähistatud (vastavalt kogutavatele jäätmeliikidele 0,6 m³ kuni 10 m³) mahutit, mis on jäätmevedaja poolt paigaldatud. Mahutite ja kaevise ladustamise asukohad määrab ehitaja kooskõlastades selle eelnevalt Tallinna Strateegiakeskuse ja Järelevalvega. [12]

Mahukad ehitusjätmed, mida kaalu või mahu tõttu pole võimalik paigutada mahutisse või mida ei anta kohe üle jäätmekäitlejale, paigutatakse projektala piires selleks eraldatud territooriumile nende hilisemaks transportimiseks jäätmekäitluskohta. [12]

Pakendijätmed tagastatakse pakendiettevõtjale (PAKS § 10 Pakendiettevõtja on isik, kes majandus- või kutsetegevuse raames pakendab kaupa, veab sisse või müüb pakendatud kaupa.) pakendijätmete taaskasutusse suunamiseks või antakse üle taaskasutamiseks vastava jäätmeluba omavale jäätmekäitlejale. [12]

Ohtlikud ehitusjätmed, väljaarvatud saastunud pinnas, kogutakse liikide kaupa eraldi nõuete kohaselt märgistatud mahutitesse. Vedelaid ohtlikke jätmeid kogutakse algpakendisse või vastavalt märgistatud kindlalt suletavasse mahutisse. [12]

Kui tekib kahtlus, et pinnas võib olla saastunud õliga või teiste ohtlike jätmetega, võetakse juhiste saamiseks ühendust Tallinna Strateegiakeskusega. [12]

Pärast ehitustööde lõpetamist, vormistatakse ehitise kasutusloa taotlemisel jäätmeõiend, mis kinnitatakse Tallinna Keskkonnaametis ning lisatakse rajatise ülevaatuse dokumentidele. Selle jaoks kogutakse kokku kõik ehitustööde ajal jätmete üleandmis-vastuvõtu aktid. [12]

Käesolevas projektis käsitlemata juhtudel tuleb juhendada Jäätmeseadusest ja Tallinna jäätmekäitluseeskirjadest. [12]

Pinnase kaevetöödel reostuskolde leidmisel tuleb viivitamatult teavitada Tallinna Strateegiakeskust. Reostuskolde likvideerimiseni tuleb muu reostuse levikut soodustav tegevus peatada. Kaevetöödel kaevandatavad pinnased tuleb vedada seadusega lubatud kohtadesse. [12]

Ehitustöödel likvideeritavad liiklusmärgid, valgustimastid, reklaamid, rajatised vms, mis likvideeritakse, ei ole määratud taastamisele/taaskasutamiseks ega kuulu tellija omandisse tuleb tagastada vastavale omanikule. Kui omanik ei soovi tagastust tuleb esemed viia jäätmekäitluskohta juhindudes Jäätmeseadusest ja Tallinna jäätmekäitluseeskirjadest. [12]

3.EHITUSTÖÖDE TEHNOLOOGIA

3.1 Üldnõuded

Ehitustööde teostamisel tuleb arvestada kooskõlastuste koondnimekirjas märgitud tingimustega. [12]

Tööde tegemisel ja kvaliteedi tagamisel lähtuda kehtivatest juhenditest, normatiivdokumentidest ja standarditest. [12]

Enne ehitustööde alustamist tuleb Töövõtjal teavitada kohalikku omavalitsust ja teisi asjasse puutuvaid ametkondi. [12]

3.2 Polügonomeetriapunkti ümbertõstmine

Ehitustöid teostatakse riikliku kaitse all oleva geodeetilise punkti nr 10420 kaitsetsoonis. Punkt tuleb säilitada ja punkti kape kaas tõsta kõnnitee sillutise tasapinda. Pärast ehitustööde lõppu tellida maamöödufirmalt, kus töötab vastavat kutsestandardit (kutsetunnistuse tase 6) omav geodeesiainsener, polügonomeetriapunkti nr 10420 kontrollmöödistamine. Punkti hävimise korral tuleb punkt taastada. [12]

3.3 Ehitustööde aegne liikluskorraldus

Ajutiste ehitusaegsete ümbersõitude ja liikluskorralduse skeemid ning joonised ehitusobjektil korraldab töövõtja vastavalt tema poolt valitud ja teostavate tööde etappidele. Ümbersõitudeed ja ehitusaegne ajutine liikluskorraldus peavad olema enne tööde algust kooskõlastatud tee valdajaga ja tihe- ning hajaasustusega alal kohaliku omavalitsusega. Ehitusaegne liikluskorraldus peab olema koostatud selliselt, et tööde teostamine oleks võimalik ilma liikluse täieliku sulgemiseta. Kogu ehitustööde vältel peab olema kohalikel elanikel ligipääs erakinnistutele ning peavad olema garanteeritud juurdepääsud hoonetele ning häiritud ei tohi olla ühistranspordi liikumine. [12]

3.4 Kaevetööde üldnõuded

Enne kaevetööde alustamist on vajalik trassivaldajate teavitamine Töövõtja poolt ja vajalike kaavelubade hankimine. Lisaks raietööde kooskõlastamine asjasse puutuvate ametkondadega ja töölubade hankimine. [12]

Kaevetööd (projekteeritud uutel teedel) tuleb teha vastavalt projekteeritud vertikaalplaneeringule, katendikonstruktsioonidele ning olemasolevale ehitusgeoloogilisele olukorrale. Ettenägematute asjaolude ilmnmisel peab Töövõtja koheselt teavitama Tellijat ja Projekteerijat. [12]

Ehitustööde teostamisel olemasolevate säilivate tehnovõrkude piirkonnas tagada nende puutumatus. [12]

Kõigi postide paigaldamisel (piirded, liiklusmärkide kandjad) tuleb olemasolevate kaablite jt maa-aluste tehnovõrkude läheduses kaeve- ja puurimistöid tehes kaablite asukoht eelnevalt surfida. [12]

3.5 Kvaliteedinõuded

Tänava pikaajalisuse tagab ehitusel kasutatud kvaliteetne tehnoloogia ja sertifitseeritud ehitusmaterjalide kasutamine. Tööde kvaliteet tagatakse ehituse järelevalvega vastavalt Omanikujärelevalve tegemise kord (Majandus- ja taristuministri määrus nr 80, RT I, 03.07.2015, 27; jõustunud 06.07.2015). [12]

Ehitamisel järgida Tee ehitamise kvaliteedi nõuded (Majandus- ja taristuministri määrus nr 101, RT I, 07.08.2015, 1; jõustunud 10.08.2015) ja „Sillutiskivi, asfaltbetoon-ja tsementbetoonkatenditega teede ja tänavate tüüpkatendikonstruktsioonide projekteerimisele, rajamisele ja remondile esitatud nõuded Tallinna linnas“. [12]

Kõik katendikonstruktsioonikihid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele. Asfaltbetoonkattel peab vastama projektile katte projektjoon, katte laius ja tasasus ning põikkalle. Katte tihedus peab olema piisav. [12]

Teekonstruktsiooni rajamisel tuleb kõrvaldada olemasolev pinnakatte muld, liivasegune muld, vanad võimalikud konstruktsioonid ja muu ebasobiv pinnas. Vältima peab olemasolevate kommunikatsioonide vigastamist. [12]

Soovitav on tee kihtkonstruktsioonide ehitus läbi viia kuival aastaajal. [12]

Kui tööde käigus selgub, et tee kihtkonstruktsioonide alla jääb ebasobiv pinnas, tuleb kõlbmatu pinnas välja kaevata ja asendada sobiliku pinnasega. [12]

Kõigi teedehituslike tööde tehnoloogia ja kasutatavad materjalid peavad vastama nõuetele ja materjalid peavad olema tõendatavad. [12]

3.6 Teede kasutamine ja korrashoid

Teede seisundi tagamisel ja tee korrashoiul, teel liiklemisel, tee kasutamisel ja tegevusel tee kaitsevööndis juhinduda järgmiste õigusaktidega kehtestatud nõuetest, lähtuda kehtivast redaktsioonist:

- Ehitusseadustik (RT I, 05.03.2015, 1, jõustunud 01.07.2015)
- Liiklusseadus (RT I, 23.03.2015, 119, jõustunud 01.07.2015)
- Tee seisundinõuded (Majandus- ja taristuministri määrus nr 92; RT I, 15.07.2015, 13, jõustunud 18.07.2015).

[12]

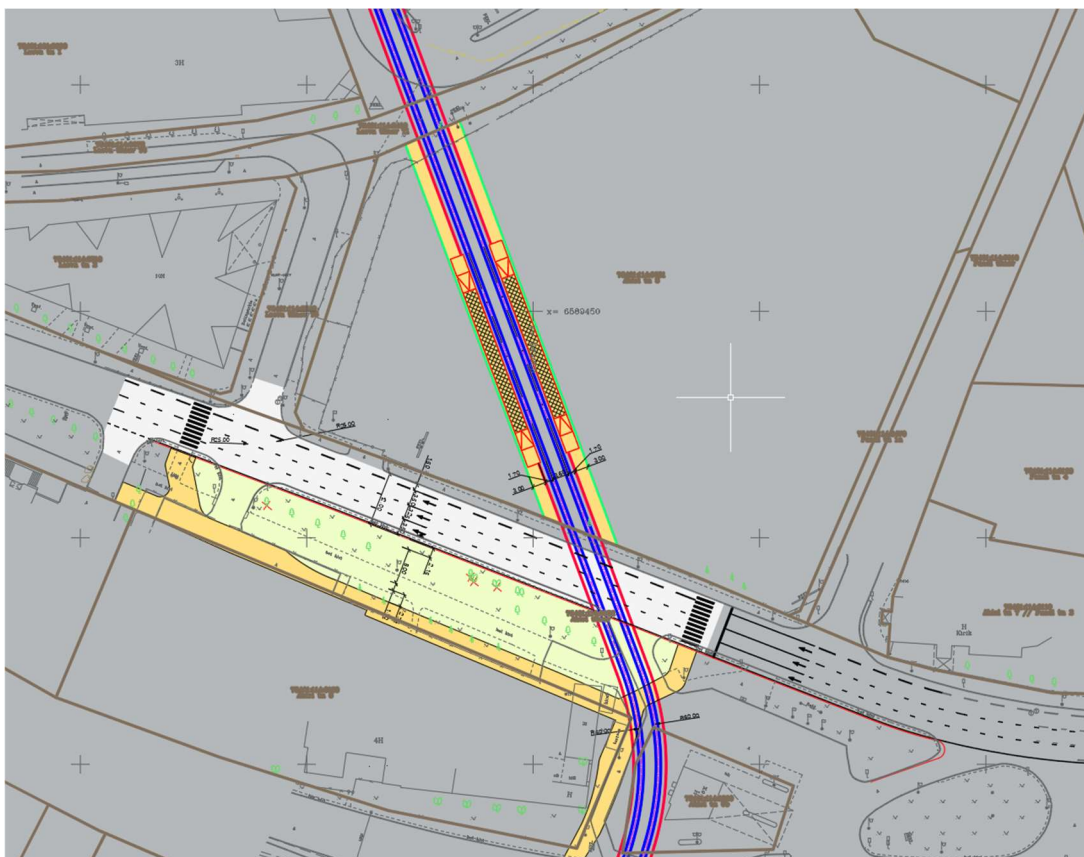
4. ALTERNATIIVSED LAHENDUSED

Trammikoridori lõplik lahendus on teoks saanud mitme osapoole koostöös. Peamiselt on arutelud toimunud tellijaga ning K-Projekti siseselt projektmeeskonnaga. Lahendusi on välja pakutud mitmeid ning selles peatükis esitab töö autor alternatiivsete lahenduste ideid ning nende plussid ja miinused.

4.1 Ahtri tänav

4.1.1 Ahtri tänav alternatiiv 1

Üheks eskiislahenduse pakutud variandiks, oli trammikoridor viia üle Ahtri 3 kinnistu. Kinnistut pakuti Tallinna linnale ostmiseks, kuid seda nad teha ei soovinud. See oleks trammitee raadiused muutnud märgatavalt paremaks, sõidu mugavamaks ja kiiremaks. Ahtri tänava kolme sõiduraja asemel oleks töö autor kasutanud kahte, lisaks bussitaskut. Võttes arvesse, et Reidi teelt Ahtri tänavale toimub praegune liiklus kahelt sõidurajalt, ei näe töö autor mõtet Ahtri tänava kolmele otsesuuna sõidurajale. (Joonis 15)

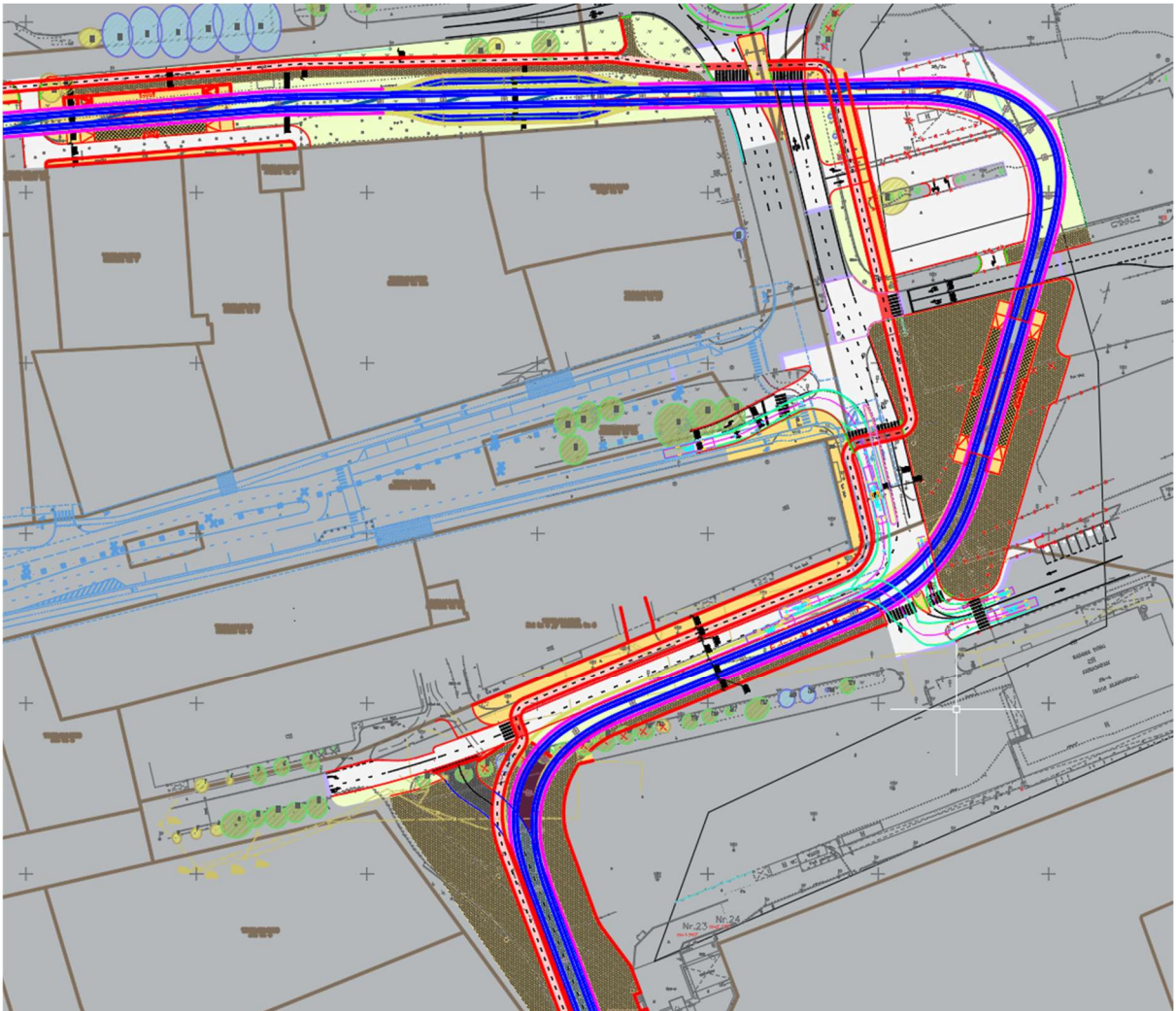


Joonis 15. Ahtri tänava alternatiivne lahendus

4.2 Kai tänav

4.2.1 Kai tänav alternatiiv 1

Kai tänav esimeseks alternatiiviks oleks rattatee viimine Kai tänav põhjapoolsesse külge. Sellisel juhul on trammiteega ristumisi ainult üks, kuid lisandub sõidutee ületus, mis vähendab jalgrattaga sõitmise mugavust. (Joonis 16)

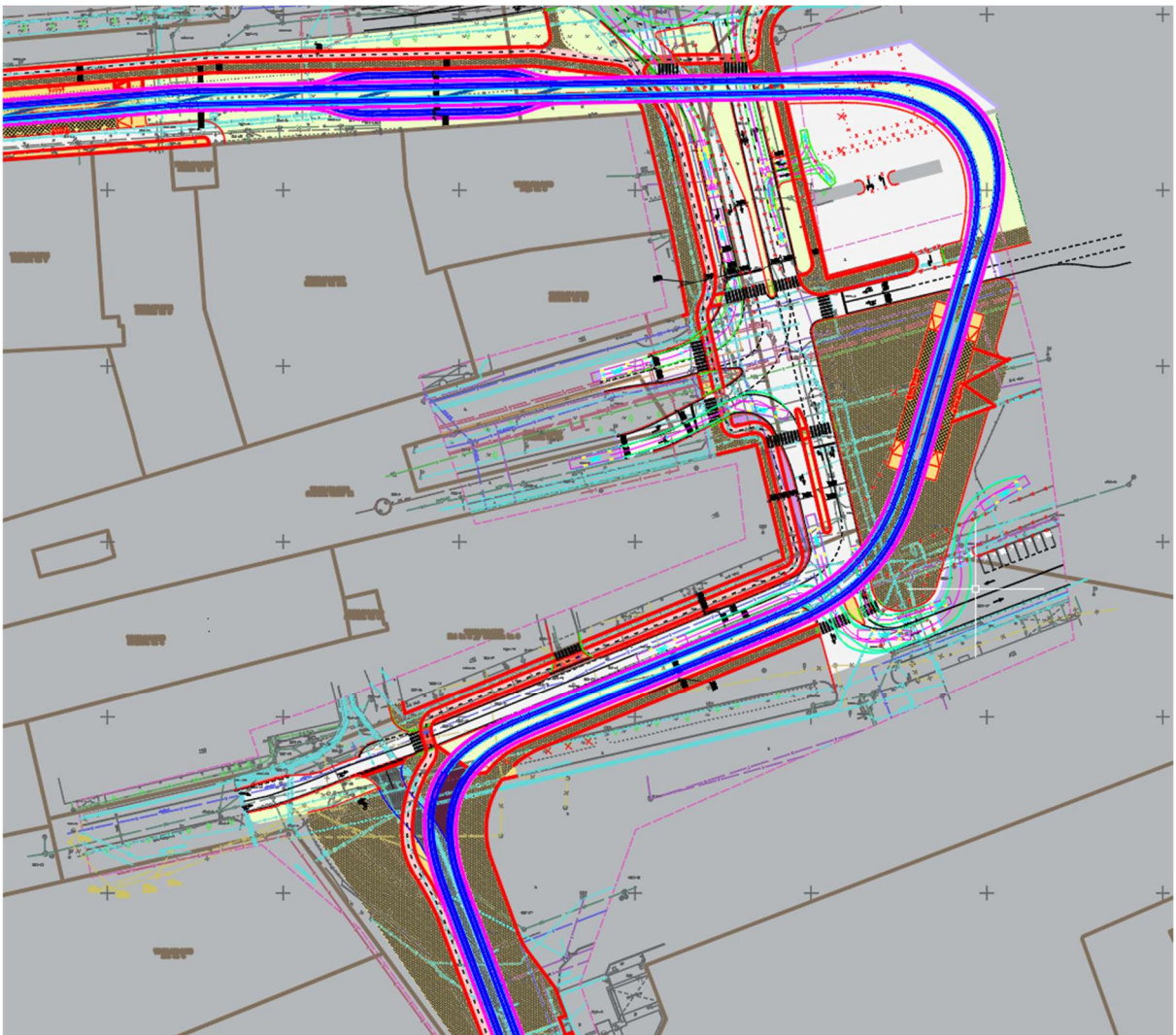


Joonis 16. Kai tänav alternatiivne lahendus (1)

4.2.2 Kai tänav alternatiiv 2

Kai tänava teiseks alternatiivseks lahenduseks oleks samuti rattatee nihutus põhjapoolsesse külge. Antud lahenduses jääks rattur kogu Logi tänava ulatuses läänepoolsesse külge, kuid tekib ristumine Sadama tänavaga. Sadama tänaval on ülekäigud suhteliselt kitsad, mis vähendavad mugavust.

Lahenduse eeliseks oleks see, et trammiteega jääb ainult üks ristumine, samas oleks jalgratturi liiklemine tunduvalt turvalisem. (Joonis 17)



Joonis 17. Kai tänava alternatiivne lahendus (2)

4.3 Mere puiestee

4.3.1 Mere puiestee alternatiiv 1

Mere puiestee lahendamiseks pakuks töö autor välja teistsuguse lahenduse, kuid taaskord eeldab see suuremaid kulutusi. Mere puiestee tuleks viia võimalikult Põhja puiestee poole. Ei ole vaja nii laia kahte eraldiseisvat haru, mis tänases olukorras kajastub.

Kui Mere puiestee on Põhja puiestega „liidetud“, tekib tänase olemasoleva tee asemel haljasala, kuhu oleks võimalik luua park. Nimetatud parki läbiks trammitee, kuid seda teistsuguselt. Nimelt oleks võimalik teha trammi pöörderaadiused tunduvalt suuremad, mis muudavad trammiliikluse sujuvamaks. Samuti oleks võimalik kõik pöördeharud omavahel eraldada.

Tänase lahenduse on tellija nimetanud ajutiseks ning Mere puiestee rekonstrueerimisega ehitatakse projekteeritud lahendus ringi.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli koostada vanasadama trammi eelprojekt. Trammiliini eesmärk on ühendada Tallinna Lennujaama ja rajatavat Rail Baltica Ülemiste terminali, Tallinna Sadama A-terminaliga. Trammiliini marsruut hakkab läbima järgnevaid tänavaid: Gonsiori tänav – Laikmaa tänav – Hobujaama tänav – Ahtri tänav – Laeva tänav – Kuunari tänav – Kai tänav - A-terminali esine (Logi tänav) – Rumbi tänav – Kursi tänav – Põhja puiestee - Mere puiestee. Antud lõputöö käsitleb lõiku Ahtri tänav – Mere puiestee.

Eelprojekti koostamisel on olnud esmaseks prioriteediks trammikoridor ning selle kõrval mugav ja kasutajasõbralik ruum kergliiklejatele. Edasi on võimaluste piires arvestatud teiste ühistranspordi liikidega ning seejärel autoliiklusega.

Kõikidele projektis lähtunud õigusaktidele, juhenditele ja normdokumentidele on viidatud käesoleva töö seletuskirjas.

Antud töö raames on esitatud väikesel määral trammide ajalugu, seejärel objekti üldiseloomustus, koostatud seletuskiri ja plaanilahendus liikluskorralduse joonistena.

SUMMARY

The objective of this thesis is to produce a preliminary draft design for the proposed Old Harbour tramline in the city of Tallinn, Estonia. The purpose of the proposed tramline is to connect Tallinn airport and Ülemiste Rail Baltic terminal to Tallinn harbour A-Terminal via a new light transit corridor.

The proposed tram route is envisaged to pass through the following roads: Gonsiori Street – Laikmaa Street – Hobujaama Street – Ahtri Street – Laeva Street – Kuunari Street – Kai Street - A-terminal area (Logi Street) – Rumbi Street – Kursi Street – Põhja Boulevard – Mere Boulevard. This thesis work focuses on the corridor between Ahtri Street and Mere Boulevard.

During the process of developing the preliminary draft design, the priority has been on the design of the tramline, and all related requirements, followed closely by ensuring the overall designs incorporate a comfortable and user-friendly pedestrian environment. From then on other, modes of transportation and their requirements, have been considered accordingly.

All legal acts, instructions and normative documents that are based on the actual project, are referenced in the explanatory memorandum of this work.

The thesis starts by presenting a brief history of trams in Tallinn, followed by general description of the project, explanatory note, and finally drawings showing the proposed traffic management solution.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] R. Varemaa, R. Kull ja M. Bogrõi, Tallinna Tramm 110 Aastat, Kohtla-Järve: Rotulus, 1998.
- [2] L. Velsker ja V. Lauri, „Esimene uus tram sõidab tänasest Tondi-Kadrioru liinil,“ *Eesti Rahvusringhääling*, p. 1, 2015.
- [3] M. Männi, „Kallis viga: Kuidas Eesti katkised Hispaania trammid sai,“ *Eesti Ekspress*, p. 1, 2017.
- [4] M. Tooming, „Trollid kaovad: aastaks 2035 jäävad Tallinna vaid trammid ja elektribussid,“ *Eesti Rahvusringhääling*, p. 1, 2020.
- [5] A. T. Linnatransport, „tlt.ee,“ Aktsiaselts Tallinna Linnatransport, 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tlt.ee/ettevotest/>. [Kasutatud 3 november, 2021,].
- [6] M. Tooming, „Trollid kaovad: aastaks 2035 jäävad Tallinna vaid trammid ja elektribussid,“ *Eesti Rahvusringhääling*, p. 1, 2020.
- [7] T. Ühistransport, „Trammiliinide kaardid,“ Tallinna Ühistransport, Tallinn.
- [8] B. & B. Trams, „Advantages of trams over buses in towns,“ Bath & Bristol Trams, United Kingdom.
- [9] BNS ja M. Tooming, „Hirm linnahalli katuse vajumise pärast tekitas drooniüritusel segadust,“ *Eesti Rahvusringhääling*, p. 1, 2021.
- [10] P. grupp, „Linnasekretär Linnahalli katusel toimunust: ürituse korraldaja andis eksitavaid infot,“ *Postimees*, p. 1, 2021.
- [11] T. Tehnikaülikool, „Linnatänavad EVS843:2016,“ Eesti Standardikeskus, Tallinn, aprill. 2016.
- [12] R. Allik, *Vanasadama trammi eelprojekti seletuskiri*, Tallinn: K-Projekt AS, 2021.

LISAD

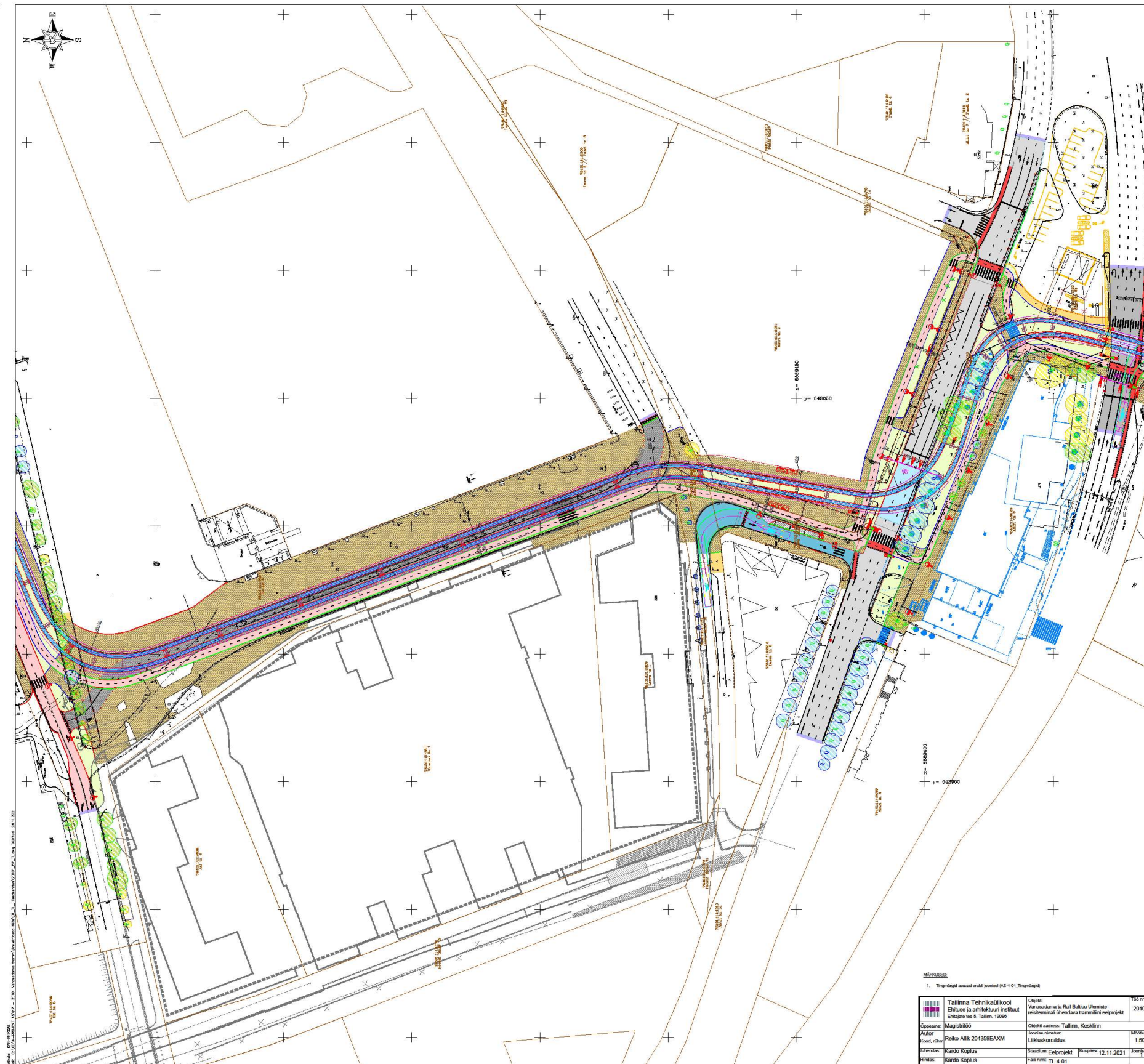
Lisa 1. Liikluskorralduse joonis (Leht 1)

Lisa 2. Liikluskorralduse joonis (Leht 2)

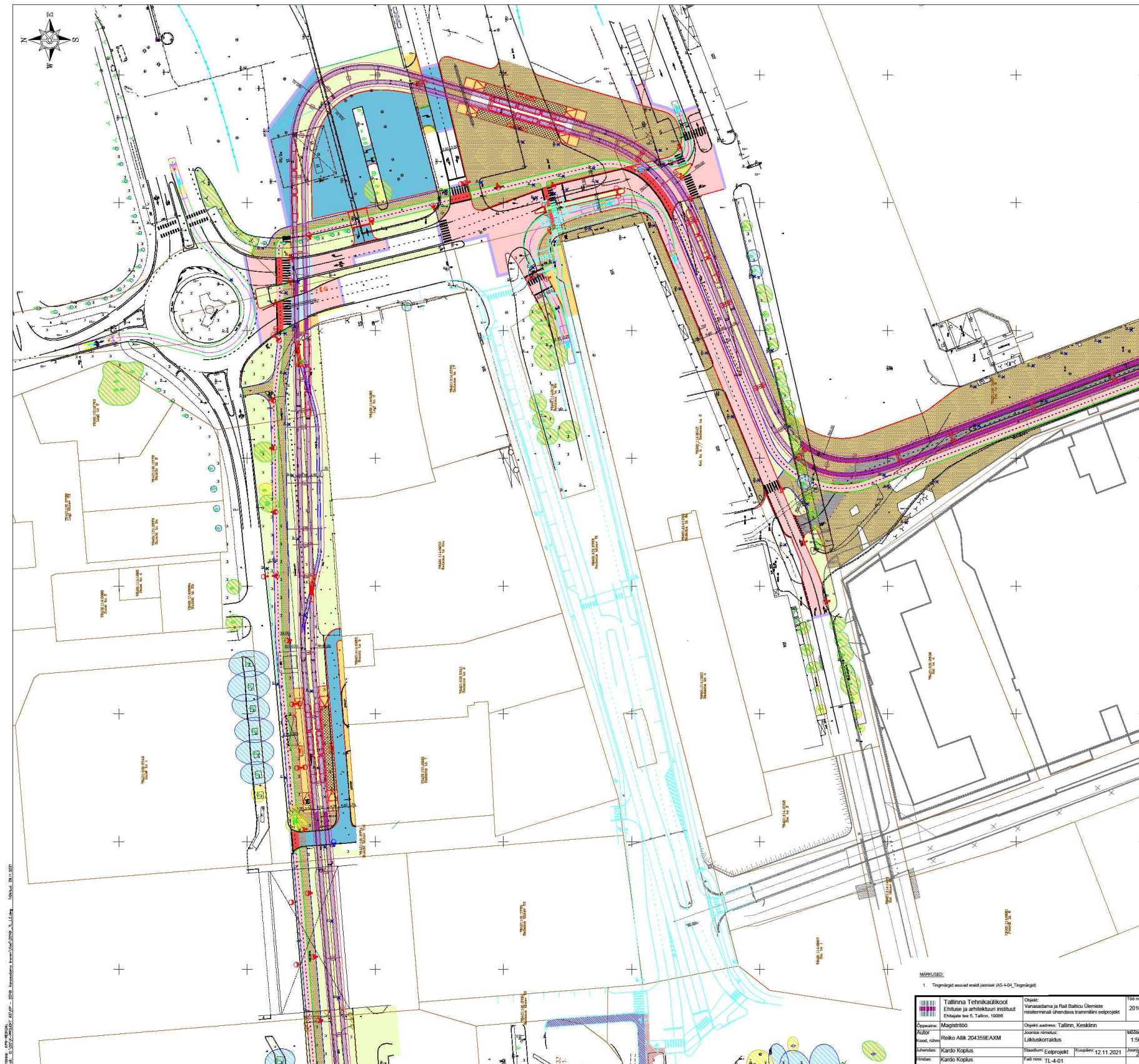
Lisa 3. Liikluskorralduse joonis (Leht 3)

Lisa 4. Tingmärgid

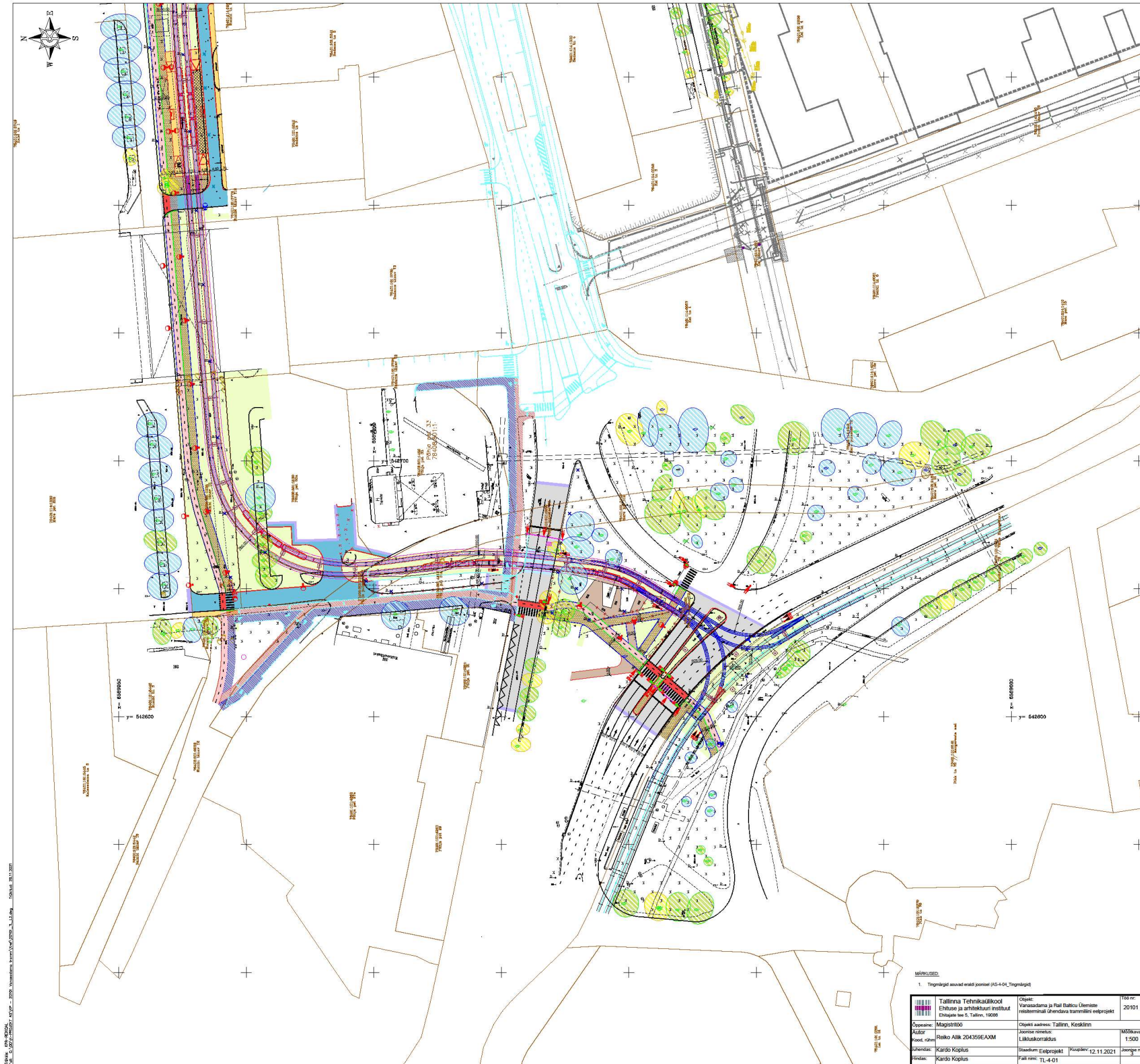
Lisa 1. Liikluskorralduse joonis (Leht 1)



Lisa 2. Liikluskorralduse joonis (Leht 2)



Lisa 3. Liikluskorralduse joonis (Leht 3)



Lisa 4. Tingmärgid

Trükk: KPR-IRIJAS
 Fail: C:\Users\virna.evadeva\K-PROJEKT AS\VP - 2D101 Vanasadama tramm\Projektsed\Lisa\04-04-Tingmärgid.dwg Tüürid: 10/22/2021

Tingmärgid

- Kinnistu piir
- Perspektiivne kinnistu piir (Ahtri 3)
- Projekteeritud tee servajoon
- Projekteeritud sõidutee äärekivi 150x290 (h=12 cm)
- Projekteeritud sõidutee äärekivi 150x290 (h=0 cm)
- Projekteeritud sõidutee äärekivi 150x290 (h=5 cm)
- Projekteeritud sõidutee äärekivi 150x290 (h=7 cm)
- Projekteeritud rattatee äärekivi 150x290 (h=1-2 cm)
- Projekteeritud trammiplatvormide äärekivi 150x450 (h=28 cm)
- Projekteeritud kõnnitee äärekivi 80x200 (h=0 cm)
- Projekteeritud pollarvalgusti (paigaldussamm 2,0 m)
- Projekteeritud betoonplaatidest murukaitseriba (1 rida 40 x 40 cm plaate)
- AB-katend Tüüp 1
- AB-Katend Tüüp 2
- AB-Katend Tüüp 3
- AB-Katend Tüüp 4
- AB-Katend Tüüp 5
- AB-ülekate
- Betoonkatend Tüüp 1; Tüüp 2
- Betoonkatend Tüüp 3
- Sillutiskatend Tüüp 1; Tüüp 2
- Sillutiskatend Tüüp 3
- Sillutiskatend Tüüp 4
- Projekteeritud rattatee ab-katend
- Projekteeritud rattatee ületus
- Projekteeritud haljasalade murukate
- Projekteeritud graniitkividest katend

- Projekteeritud trammitee
- Perspektiivne trammitee koos betoonalusega
- Projekteeritud trammitee takistustevaba gabariit
- Projekteeritud trammipeatuse ooteplatvorm
- Projekteeritud neljakandilise luugiga sajuvee restkaev
- Projekteeritud sajuvee poolneelukaev
- Projekteeritud puu juurekaitserest
- Projekteeritud ootekoda ühistranspordipeatusea
- Projekteeritud teekattemärgostis
- Projekteeritud parkimiskoht
- Projekteeritud sõidutee künnis
- Likvideeritavad objektid
- Varem projekteeritud objektid (K-Projekt AS töö nr 20101)
- Varem projekteeritud objektid (Infragate Eesti AS töö nr AH6/132-20)
- Varem projekteeritud objektid (AS K-Projekt töö nr 16058)
- Varem projekteeritud objektid (T-Model OÜ töö nr 0190075)

MÄRKUSED:

1. Tingmärgid asuvad eraldi joonisel (AS-4-04_Tingmärgid)

	Tallinna Tehnikaülikool Ehituse ja arhitektuuri instituut Ehitajate tee 5, Tallinn, 19086	Objekt: Vanasadama ja Rail Balticu Ülemiste reisirideli ühendava trammiliini eelprojekt	Töö nr: 20101
Õppeaine:	Magistritöö	Objekti aadress: Tallinn, Kesklinn	
Autor Kood, rühm	Reiko Allik 204359EAXM	Joonise nimetus: Liikluskorraldus	Mõõtkava: 1:500
Juhendas:	Kardo Koplus, Luule Kaal	Stadium: Eelprojekt	Kuupäev: 12.11.2021
Hindas:	Kardo Koplus, Luule Kaal	Faili nimi: AS-4-04	Joonise nr. 1