


 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Lühendid	3
1 ÜLDOSA	4
1.1 Lähteülesanne.....	4
1.2 Uuringu koostaja	5
1.3 Normdokumendid ja juhendid	5
1.4 Lähteandmed	5
2 METOODIKA.....	5
3 OLEMASOLEV OLUKORD.....	7
4 OLEMASOLEV LIIKLUS	10
4.1 Baas-stsenaarium ehk Stsenaarium 0	10
4.1.1 Liiklusandmete analüüs	10
4.1.2 Liiklusmudeli valideerimine	10
4.1.3 Olemasolevad liiklussagedused	11
4.1.4 Olemasoleva liiklusolukorra analüüs	12
5 ESKIISPROJEKT	13
5.1 Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik ja Kristiine keskuse esine ala.	14
5.2 Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik	20
6 TULEVIKU STSENAARIUMID	21
6.1 Stsenaariumite koondtulemused inimühikutes	22
7 MÕJUHINNANG.....	24
7.1 Üldist.....	24
7.2 Mõju ühistranspordile.....	25
7.3 Mõju jalakäijatele ja jalgratturitele.....	27
7.3.1 Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik	27
7.3.2 Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik	31
7.4 Muutused tänavavõrgus	32
7.4.1 Variandid 1 ja 2	33
7.4.2 Variant 3	34
7.5 Ristmike läbilaskvusarvutused.....	36
7.5.1 Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik	36
7.5.2 Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik	38

Kuupäev:


Leht / lehti

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

7.5.3	Sõpruse pst – Koskla tn ristmik	41
7.5.4	Ringristmik	42

8	JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTE.....	44
----------	-------------------------------------	-----------

9	LISAD	47
----------	--------------------	-----------

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Lühendid

a/h – sõiduautot tunnis

DP - detailplaneering

HTT – liikluse hommikune tipptund

KPR – K-Projekt Aktsiaselts

LSS – Linna sisenev sõidusuund

LVS – Linnast väljuv sõidusuund

PHTTM - Põhja-Harjumaa ja Tallinna transpordi liiklusmudel (K-Projekt AS)

PP – Parempööre

SAPA – sõidu- ja pakiautod

Sts – liiklusuuringu stsenaarium

Z – läbilaskvuse kasutustase

Taksopargi ristmik – Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik


TTVA – tipptunniväline aeg

VA – veoautod

VP – Vasakpööre

ÕTT – liikluse õhtune tipptund

ÜT – ühistransport

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

1 ÜLDOSA

1.1 Lähteülesanne

Liiklusuuringute ja eskiisi koostamise lähteülesanne on esitatud Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti poolt Tehnilise kirjelduse punktides 5 ja 6 „Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine“. Vastavalt tehnilise kirjelduse punktile 10 koostati fikseeritud töö osade üleandmise vahetähtaegadega ajakava, mis kooskõlastati tellijaga ja millest lähtuti töö teostamisel.

Töö käigus koostati 3 erinevat eskiislahendust, mis on modelleerimisel aluseks võetud ja mille alusel koostati liiklusuuringu stsenaariumid.


Projektiga on ette nähtud koostada toimiv ning kliimaministri 17.08.2023 määruse nr 43 „Toetuse andmise ja kasutamise tingimused Tallinna, Tartu ja Pärnu linna säästva liikuvuskeskkonna edendamiseks perioodil 2021–2027“ § 3 lg-te 1-3, § 5 lg-te 2, 3, 7, 9-11, § 10 lg 4 nõuetega kooskõlas oleva Kristiine ühistranspordisõlme ja seotud tänavate liikluslahendus ja eskiis. Ühtlasi on vajalik välja selgitada põhimõtteline Kristiine ristmiku lahendus, teostatavus ja võimalikud kitsaskohad ning pakkuda lahendusi esinenud kitsaskohtadele. Projektlahenduse täpsem kirjeldus on esitatud jaotises 5.

Liiklusuuringus analüüsitav tänava lõik on vastavalt lähteülesandele suurem kui eskiisprojekti projektala sisaldades ka Tehnika tn – Endla tn ristmikku ja Sõpruse pst – Koskla tn ristmikku.

Uuringu tulemusel peavad selguma vajalikud andmed, sh:

- 1) Ristmike teenindustasemed ja läbilaskevõime ning tänava rekonstrueerimisega kaasnev mõju ümberkaudsetele tänavatele õhtusel tiptunnil.
- 2) Mõju kõikidele liiklejagruppidele suhtarvuna kõigi ristmike variatsioonidele ning stsenaariumitele tänase olukorraga võrreldes.

Käesolev töö keskendub rajatavale liikluskorraldusele ehitusjärgses olukorras. Prognoosi liiklussageduste muutumise kohta liiklusnõudluse muutumisest lähtuvalt ei koostata, analüüsitakse teedevõrgu muutusi ja sellest lähtuvat liikluse ümberjagunemist.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

1.2 Uuringu koostaja

K-Projekt AS
 REG. NR 12203754
 Tel.: +372 626 4100

- Vastutav teedeinsener ja projektijuht
 Robert Peterson; volitatud teedeinsener, tase 8
 robert.peterson@kprojekt.ee
- Projektijuht, Uuringu koostaja
 Paavo German; liikuvusinsener, tase 6
 paavo.german@kprojekt
- Uuringu koostaja
 Siim Grossthal; liikuvusinsener tase, 6
 siim.grossthal@kprojekt.ee
- Teedeinsener
 Sigrid Sild; teedeinsener tase, 6
 Sigrid.sild@kprojekt.ee

1.3 Normdokumendid ja juhendid

Liiklusuuringu teostamisel on lähtutud järgmistest dokumentidest:

- „Juhised tee-elementide läbilaskvuse arvutamiseks“, koostaja T. Metsvahi (2019).
- Eesti standard EVS 843:2016 „Linnatänavad“.

1.4 Lähteandmed

Uuringus kasutatud lähteinfo ja liiklusandmed pärinevad järgmistest allikatest:

- „Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine“ Lisa 1 tehniline kirjeldus
- Tallinna Liikluse Seiresüsteem (seire.tallinn.ee)
- Telia Eesti AS mobiilpositsioneerimise andmed (2022. a andmed)
- Põhja-Harjumaa ja Tallinna transpordi liiklusmudel (edaspidi tekstis PHTTM; K-Projekt AS)
- Tehnika tänava rattateede eskiis (KPR töö nr 23127)

2 METOODIKA

Liikluse analüüs tehakse kaheastmeliselt. Esmalt koostatakse makromodelleerimise tarkvaras PTV Visum ÖTT liiklusmudel, mis baseerub K-Projekt AS Eesti liiklusmudelil, mis suuremas

Kuupäev:

Leht / lehti

 Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

täpsusastmes keskendub Põhja-Harjumaale. Mudel baseerub tänasel teedevõrgul, 2025. a liiklusmahtudel ja jaotumisel. Tulevikustsenaariumites saadakse makromudeli abil liikluse ümberjagunemise järel lokaalsed liiklusmahud vaadeldava liiklussõlme stsenaariumite analüüsiks mikromudelil tarkvaraga PTV Vissim.

Liiklussagedused ja sõidumaatriksite andmed pärinevad Tallinna püsiloenduspunktide ja Transpordiameti avaandmetel (Teeregister) ning Telia mobiilpositsioneerimise andmetel ning on nende järgi kalibreeritud.

Siht- ja lähtekoha maatriksina (ingl *Origin Destination Matrix*) kasutatakse Telia Eesti AS mobiilpositsioneeringu andmeid inimeste tänaste liikumiste kohta (2022. a andmed). Kasutatud isikustamata mobiilpositsioneerimise andmed pärinevad kõigilt mobiilsideoperaatoritelt.

Olemasoleva olukorra ilmestamiseks koostatakse baasmudel. Baasmudel on olemasoleva liikluse kalibreeritud mudel, mis näitab liiklusolukorda tänavavõrgus 2025. a oktoobrikuu liiklusmahtudega. Baasmudel loob eelduse tuleviku liiklusstsenaariumite valideeritud võrdluseks olemasolevaga. Baasmudeli liiklussagedused esitatakse Kristiine ristmiku tänase konfiguratsiooniga asendiplaanil.

Modelleerimise tulemusel selgub rajatava liikluskorralduse mõju Tallinna tänavavõrgule ja uuringu alasse jäävate tänavate liiklussagedustele ning läbilaskevõimele.

Liikluse modelleerimisel koostatakse stsenaariumite ÖTT mudelid. Tuleviku stsenaariumid erinevad üksteisest liikluslahenduste ja sellest lähtuva liikluse ümberjagunemise poolest:

Stsenaarium 0. Olemasolev olukord ehk baas-stsenaarium.

Baas-stsenaariumi liiklusmudel on olemasolevate liiklussagedustega mudel, mis loob eeldused tuleviku prognoosi võrdlemiseks tänase liiklusega.

Stsenaarium 1. Ühispeatus

Kristiine ristmiku eskiis V1, kus bussipeatused on koondatud Endla tänavale ning Kristiine keskuse juures paikneb raudteepeatus.

Stsenaarium 2. Peatused ristmikul

Kristiine ristmiku eskiis V2, kus bussipeatused on koondatud ristmiku alale ning raudteepeatuse on iseseisvalt Kristiine keskuse juures.

Stsenaarium 3. Töövõtja lahendus

Sts 3 on otsitud võimalusi Taksopargi ristmiku ja Luise-Endla-Tehnika ristmikest moodustuva liiklussõlme liikluskorralduse parandamiseks laiemalt. Kristiine ristmiku eskiis V3, kus ristmik on projekteeritud ringristmiku elementidega fooriristmikuna. Koskla tänav on vahemikus Mooni tn – Sõpruse pst muudetud ühesuunaliseks suunaga Sõpruse pst. Tehnika tn lõunapoolse haru vasakpöörde Endla tn LVS on suunatud Endla tn – Suur-Ameerika tn – Luise tn tänavate kaudu ümbersõidule.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Kõigi tulevikustsenaariumite (Sts 1 – 3) puhul on kasutatud sama siht- ja lähtekoha maatriksit ja liiklusmahte, mis baasstsenaariumis (Sts 0).

Aruandes esitatud ristmike teenindustasemed on vastavuses *Highway Capacity Manual*-i meetodikaga, mis vastab ühtlasi „Juhised tee-elementide läbilaskvuse arvutamiseks“ ja EVS 843:2016 Linnatänavad (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Teenindustasemed ristmikel


Teenindustase	Ühe mootorsõiduki ooteaeg d , (s)*		Jalgratturi või jalakäija ooteaeg, s
	Foorjuhtimiseta ristmik**	Foorjuhitav ristmik	
A	$\leq 10,0$	$\leq 10,0$	$\leq 5,0$
B	10,1 kuni 15,0	10,1 kuni 20,0	5,1 kuni 10,0
C	15,1 kuni 25,0	20,1 kuni 35,0	10,1 kuni 20,0
D	25,1 kuni 35,0	35,1 kuni 55,0	20,1 kuni 30,0
E	35,1 kuni 50,0	55,1 kuni 80,0	30,1 kuni 45,0
F	$z > 1$ või ooteaeg $> 50,0$	$z > 1$ või ooteaeg $> 80,0$	$> 45,0$

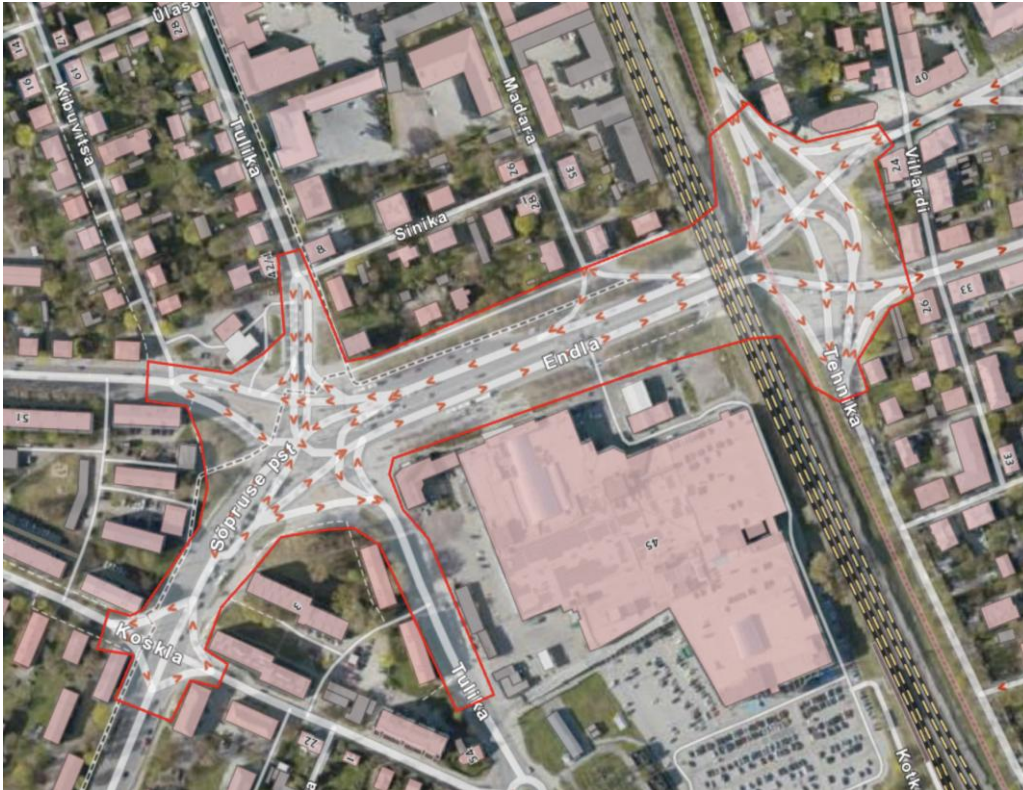
* Teenindustase määratakse ristmiku jaoks tervikuna, lähtudes keskmisest ooteajast, seda võib rakendada ka põhisuundade jaoks, kuid teisejärguliste suundade puhul annab see vaid lisainfot projekteerijale ristmiku või ristmike süsteemi kui terviku lahenduse otstarbekuse kohta.

** Ka ringristmik.

3 OLEMASOLEV OLUKORD

Analüüsitava tänavavõrk asub Harju maakonnas, Tallinnas, Kesklinna ja Kristiine linnaosades vt Joonis 3.1.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01



Joonis 3.1. Asukohaskeem

Uuringu alasse jääb kolm ristmikku Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn, Endla tn – Tehnika tn - Luise ja Sõpruse pst – Koskla tn ristmikud. Neist esimesed kaks on omavahel tugevalt seotud ning ühe ristmiku läbilaskvus mõjutab oluliselt teise ristmiku teenindustaset.

Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn

Tegemist on väga suure ja olulise 5 harulise ristmikuga. Ristmiku läbib õhtusel tipptunnil ca 6500 sõidukit, millest üle poole on seotud Endla tn harudega. Sõidujärjekord ristmikul on fooridega reguleeritud.

LVS suundub Endla tänaval ristmikule 7 sõidurada. Neist esimesed kaks suunduvad otse Endla tänavale edasi ning esimeselt sõidurajalt toimub kanaliseeritud kujul ka parempööre Tulika tn põhjapoolsele harule. 3. kuni 5. (millest üks on ühissõidukirada) sõidurada suunduvad edasi Sõpruse puiesteele ning 6. ja 7. sõidurada suunduvad vasakpöördega Tulika tn lõunapoolsele harule. LSS suundub Endla tänavalt ristmikule 3 sõidurada, millest üks on ühissõidukirada ning on muust liiklusest tähispostide ja betoontöketega eraldatud. Sellelt suunalt pöörded lubatud ei ole.

Sõpruse puiesteelt suundub ristmikule 5 sõidurada. Nendest 3 suundub edasi Endla tänavale LSS ja 2 suundub Tulika tänavale Põhjapoolsele harule. Sõpruse pst esimene sõidurada on ühissõidukirada, millelt on võimaldatud ka kanaliseeritud parempööre Tulika tn lõunapoolsele harule.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Tulika tn põhjapoolselt harult suundub ristmikule 3 sõidurada, millest esimene suundub edasi Sõpruse puiesteele (sellelt rajalt on võimaldatud ka kanaliseeritud pööre Endla tn LVS) ja ülejäänud 2 rada suunduvad vasakule Endla tn LSS. Esimeselt vasakpöörderajalt on võimaldatud suunduda ka edasi Tulika tn lõunapoolsele harule.

Kuna ristmik on 5 haruline ja seal on palju pöördeid on jalakäijate teeületus ristmikul üsnagi aeganõudev. Ristmiku diagonaalne ületus Endla tn 52 poolsest nurgast kaubanduskeskuse poolsesse nurka võtab aega keskmiselt pea 4 minutit. See on ühtlasi ka kõige ajakulukam teeületus ristmikul. Jalakäijate ristmiku ületuse ajakulud kõikide stsenaariumite kohta on esitatud Jaotises 7.3. Tänavavalgustus ristmikul on uuendatud modernsetele LED valgustitele, kuid ülekäiguraja erivalgustus puudub. Jalgrattateed ja -teeületused ristmikud puuduvad.

Ristmiku piirkonnas kehtib asula liikluskorra järgi lubatud sõidukiirus 50 km/h. Sõidukiirusest ja foorituledest kinnipidamise järelevalveks on ristmikule paigaldatud liikluskaamerad.

Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik

Endla tänavalt suundub ristmikule 4 sõidurada. Nendest 3 esimest suunduvad edasi LSS (esimene rada on ühissõidukirada) ning neljas rada suundub vasakpöördele Tehnika tn suunas või tagasipöördele. Esimeselt rajalt on võimaldatud ka parempööre Tehnika tänava lõunapoolsele harule.

Tehnika tänava lõunapoolselt harult suundub ristmikule 3 sõidurada. Esimeselt rajalt on võimaldatud parempööre Endla tn LSS. Peale Endla tänavaga ristumist jaguneb esimene sõidurada kaheks ning suundub otse Tehnika tänavale edasi ja ühes ülejäänud sõiduradadega vasakule Endla tn LVS. Tehnika tänava põhjapoolselt harult suundub ristmikule 4 sõidurada. Esimesed 2 neist suunduvad parempöördega Endla tn LVS ja ülejäänud 2 ületavad Luise tänava ja suunduvad edasi otse Tehnika tn lõunapoolsele harule ja vasakule Endla tn LSS.

Luise tänavalt suundub ristmikule 3 sõidurada, millest esimene on ühissõidukirada. Esimeselt rajalt on võimaldatud ka kanaliseeritud parempööre Tehnika tn põhjapoolsele harule. Kõik 3 sõidurada ületavad ristmiku otse Endla tn LVS, kuid 3. sõidurajalt on võimaldatud ka vasakpööre Tehnika tn lõuna suunale, kust on sõidukijuhil võimalik edasi sõita otse või pöörata vasakule Endla tn LSS.

Jalakäijate ja jalgratturite teeületused on võimaldatud ristmiku väliskülgedel pikki Endla ja Luise tänavat ning kesklinna poolsel küljel põhja ja lõuna suunal. Raudteepoolisel küljel jalakäijate teeületused puuduvad ja teed saab ületada vaid jalgrattaga. Ristmik on valgustatud modernsete LED valgustitega ja ülekäigurajad on varustatud erivalgustusega.

Tehnika tänaval tervikuna on kiirus piiratud 40 km/h, kuid ristmikul kiirusepiirang lõppeb. Ristmiku piirkonnas kehtib asula liikluskorra järgi lubatud sõidukiirus 50 km/h. Sõidujärjekord ristmikul on foorijuhitud.

Sõpruse pst – Koskla tn ristmik

Endla tänava suunal läbib ristmiku 3+3 sõidurada millest mõlemas suunas esimene on ühissõidukirada. Mõlema suunas on võimaldatud ka vasakpööre eraldiseisvalt pöörderajalt. Koskla tänava suunas läbib ristmiku 1+1 sõidurada. Liikluskorraldusvahendite järgi ei ole

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Koskla tänavalt vasakpöördeid Endla tänavale ette nähtud. Ristmik on foorijuhitud, kuid kõik parempöörded on kanaliseeritud.

Jalakäijate teeületused Endla tänava suunal on võimaldatud ristmiku mõlemal küljel, kuid Koskla tn suunal vaid ristmiku LVS poolisel küljel. Parempööretele jäävad ülekäigurajad on reguleerimata. Ülekäiguraja erivalgustus puudub.

Ristmiku piirkonnas kehtib asula liikluskorra järgi lubatud sõidukiirus 50 km/h.

4 OLEMASOLEV LIIKLUS

4.1 Baas-stsenaarium ehk Stsenaarium 0

Olemasoleva liiklusolukorra kirjeldamiseks ja selle tulevikustsenaariumidega võrdlemiseks loodi liiklusmodeli stsenaarium 0 ehk baas-stsenaarium. Baas-stsenaarium on stsenaarium, mille liiklusmudel simuleerib liiklusolukorda tänases teedevõrgus 2025.a oktoobri andmetega. Nende tulemuste baasil arvutatakse tuleviku liiklus. Baasstsenaariumi vastavus tegelikule situatsioonile aitab tagada ühtlasi tulevikustsenaariumite head kvaliteeti.

Stsenaarium 0 ÖTT liiklusandmed mudeli väljavõttena on esitatud Lisa 1.

4.1.1 Liiklusandmete analüüs

Uringuala liiklussageduste täpsustamiseks kasutati Tallinna Liikluse Seiresüsteemi andmeid Endla tn – Sõpruse tn – Tulika tn ristmikult ja ülejäänud ristmike liiklusandmed pärinevad liiklusmudelist (okt 2025).

Metoodiliselt määratakse ristmike läbilaskvus 30. tipptunni järgi, mis vastab tavalise tööpäeva suurimale liiklussagedusele ja välistab eriolukorrad.

Juhtperiood valiti 30. tipptunni analüüsi põhjal. Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmiku seirepunktide 30. TT lähedased väärtused osutusid kõige stabiilsemaks just oktoobri 40. nädala ümbruses, mis näitab, et see ajavahemik peegeldab piirkonna tavapärasest öhtust tipptundi.

4.1.2 Liiklusmodeli valideerimine

Käesolevas peatükis esitatud andmed (Tabel 4.1) põhinevad seiresüsteemist saadud andmetel (Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik). Loendusandmeid on kasutatud mudeli lähteparameetrite täpsustamiseks ning mudeli liiklusvõrgustiku tasakaalustamiseks. Loendused on makrotasandi mudeli jaoks oluline kalibreerimissisend, mudeli eesmärk ei ole taastoota iga üksiku ristmiku loendusmahtu üks-ühele. Makromudel töötab tsoonipõhiste liikumisstruktuuride, teekonnaalavalkute ja üldiste liiklusvoogude tasandil, mistõttu võivad mudeli lõplikud mahud jääda loendusandmetest mõistliku hälbe piiresse. Oluline on see, et mudel esitaks usaldusväärselt kogu linnaülest liikluspilti. Seetõttu ei ole mudeli 100% kattuvus loendustega realistlik ega ka mudeli eesmärk.

Liiklusmodeli vastavust loendusandmetele kontrollitakse metoodiliselt nn GEH väärtusega, millega võrreldakse modelleeritud liiklussagedusi reaalsete loendus tulemustega. Tegemist on suhtarvuga, mida arvutatakse valemiga:

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

$$GEH = \sqrt{\frac{2(M-C)^2}{M+C}}$$

kus M – modelleeritud liiklussagedus ja C – loendatud liiklussagedus.

Loetakse, et mudel on heas vastavuses reaalse liiklusolukorraga, kui GEH väärtus on ≤ 5 . GEH väärtust 5–10 loetakse rahuldavaks ning tuleks selgitada võimalike vastuolude olemust. GEH väärtus üle 10 näitab, et mudelis on tõenäoliselt viga.

GEH väärtused on esitatud tabelina (Tabel 4.1). Tabelis on toodud peamise ristmiku pöördeliikluse andmed, kuid mudeli kalibreerimisel kasutati ka kogu Põhja-Harjumaa loenduspunktide lõigupõhiseid liiklusandmeid.

Tabel 4.1. Liiklusmudeli GEH väärtused

Ristmik	Suund	Õhtune tipptund		
		Modelleeritud liiklussagedus (a/h)	Loendatud liiklussagedus (a/h)	GEH väärtus
Endla-Sõpruse-Tulika	Endla LVS → PP Tulika Sõle suunas	333	323	0,55
	Endla LVS → Endla LVS	1499	1409	2,36
	Endla LVS → Sõpruse LVS	839	913	2,50
	Endla LVS → VP Tulika Kotka suunas	156	171	1,17
	Tulika VS Kotka poolt → Endla LSS	312	325	0,73
	Sõpruse LSS → Endla LSS	630	599	1,25
	Sõpruse LSS → Tulika Sõle suunas	534	563	1,24
	Endla LSS → Endla LSS	1035	1046	0,34
	Tulika VS Sõle poolt → PP Endla LVS	37	19	3,40
	Tulika VS Sõle poolt → Sõpruse LVS	400	421	1,04
	Tulika VS Sõle poolt → VP Endla LSS	522	574	2,22

Mudeli kvaliteeti saab esitatud GEH-väärtuste põhjal lugeda heaks.

4.1.3 Olemasolevad liiklussagedused

Endla tn - Sõpruse pst – Tulika tn ristmik

Seireandmete järgi läbib antud ristmiku õhtusel tipptunnil 6546 sõidukit. Kõige koormatum suund on Endla tn LVS, mille kaudu suundub ristmikule 2902 sõidukit. Neist 333 suunduvad parempöördele Tulika tänavale, 1444 suunduvad otse Endla tänavale, 944 suunduvad Sõpruse puisteele ja 181 teevad vasakpöörde Tulika tn lõunapoolsele harule. Endla tn LSS ületab ristmiku 1087 sõidukit.

Sõpruse pst-lt läbib ristmiku 1192 sõidukit, millest 616 suunduvad edasi Endla tänavale LSS ja 576 Tulika tn põhjapoolsele harule.

Tulika tn põhjapoolselt harult ületab ristmiku 1031 sõidukit. Neist 20 suunduvad parempöördega Endla tn LVS, 427 suunduvad Sõpruse pst ja 548 suunduvad Endla tn LSS. Tulika tn lõunapoolselt harult suunduvad parempöördele Endla tn LSS 334 sõidukit.

Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik

Liiklusmudeli andmetel läbib antud ristmiku õhtusel tipptunnil 6107 sõidukit. Kõige koormatum suund ristmikul on Endla tn LSS, mille kaudu ületab ristmiku 2587 sõidukit. Nendest 1696 suunduvad otse üle ristmiku, 527 pööravad paremale Tehnika tn lõunapoolsele harule ja 363 teostavad vasakpöörde ristmiku keskosale Endla tn ja Luise tn vahelisele lõigule.

Kuupäev:

Leht / lehti

 Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Tehnika tn lõunapoolselt harult suundub üle Endla tn ristmiku keskosale 694 sõidukit ja 16 sõidukit pööravad paremale Endla tn LSS. Ristmiku põhjapoolselt harult suundub üle Luise tn ristmiku keskosale 400 sõidukit ja 196 sõidukit pööravad paremale Endla tn LVS.

Luise tänavalt suundub Endla tn LVS 1997 sõidukit, parempöörde Tehnika tn põhjapoolsele harule teeb vaid 3 sõidukit ja 214 sõidukit suunduvad vasakpöördega ristmiku keskosale.

Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik on ebestandardse kujuga. Teisisõnu ei ole tegemist tavapärase ristmikuga, kust vasakpöörjad ja Tehnika tn suunal otsesõitjad saaksid ristmiku peatuseta ületada. Endla ja Luise tänavad „jooksevad“ V kujuliselt raudteeviadukti alla kokku, mistõttu jääb ristmiku alal tänavate vahele lõuna suunas liikudes ca 30 m ja põhja suunas liikudes ca 60 m. Seetõttu peavad vasakpöörjad ja Tehnika tn suunas otsesõitjad ristmiku keskel seisma jääma. Ristmiku keskosast suundub vasakpöördega Endla tn LVS 604 sõidukit ja Endla tn LSS 204 sõidukit. Tehnika tänava lõuna poolsele harule suundub 409 sõidukit ja põhjapoolsele harule 453 sõidukit.

Sõpruse pst – Koskla tn ristmik

Liiklusmudeli andmetel läbib õhtusel tipptunnil antud ristmiku 2663 sõidukit. Kõige koormatum suund ristmikul on Sõpruse pst LVS, mille kaudu ületab ristmiku 1239 sõidukit. Nendest 11 teostavad vasakpöörde Koskla tn lääne poolsele harule ja 127 pööravad vasakule Koskla tn ida poolsele harule. LSS ületab ristmiku 938 sõidukit, millest 890 suunduvad otse, 8 sõidukit pööravad vasakule Koskla tn lääne poolsele harule ja 40 teevad parempöörde Koskla tn ida poolsele harule.

Koskla tänaval ida poolsest harult suundub otse üle ristmiku 116 sõidukit ja 274 sõidukit teevad parempöörde Sõpruse pst LSS. Tänavala lääne poolsest harult suundub otse üle ristmiku 69 sõidukit ja 27 sõidukit pööravad paremale Sõpruse pst LVS.

Stsenaarium 0 ÖTT liiklusandmed mudeli väljavõttena on esitatud Lisa 1.

4.1.4 Olemasoleva liiklusolukorra analüüs

Olemasolevas olukorras töötavad uuringualasse jäävad ristmikud küllaltki hästi, kuid siiski mõningate eranditega.


Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmiku enamike suundade teenindustase jääb vahemikku C või D, mis on linnatingimustes hea tulemus ja näitab, et ristmikul on veel läbilaskvuse varu. Samas on ristmikul kaks suunda, mille läbilaskevõime on ammendunud (teenindustase F) ja üks suund, mis on sellele lähenemas (teenindustase E):

- Sõpruse pst suund Tulika tn põhjapoolsele harule TT on E ja keskmine ooteaeg on 58 s (E).
- Endla tn LSS TT on F ning keskmine ooteaeg 1 min ja 10 s (F).
- Tulika tn põhjapoolse haru VP Endla tn LSS TT on F ning keskmine ooteaeg on 2 min ja 43 s (F).

Endla tn - Tehnika tn – Luise tn ristmikul on suurimaks murekohaks Tehnika tn lõunapoolse haru Endla tn ületus ning ristmiku keskosalt vasakpööre Endla tn LSS.

Kuupäev:

Leht / lehti

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Stadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

- Tehnika tn lõunapoolse haru TT on F ja keskmine ooteaeg 2 min ja 20 s.
- Ristmiku keskosalt vasakpööre Endla tn LSS TT on F ja keskmine ootejärjekord 1 min ja 49 s.

Siinkohal on oluline välja tuua, et tegemist on keskmise ooteajaga. Vahetult ristmiku ees ootavad sõidukid saavad ristmikule sõita kiiremini ja mitmelt sõidurajalt, mis toob keskmise ooteaja alla. Reaalsuses on näiteks Tehnika tänava lõunapoolse haru ootejärjekord ja ooteaeg õhtusel tipptunnil väga pikk.

Uuringualasse ei ole tähistatud eraldiseisvaid jalgrattaradu ega loodud jalgrattateid, välja arvatud Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmikul, kuhu on rajatud nii rattarajad, kui ka vastavad teeületused. Kristiine keskuse esine kõnnitee lõik on tähistatud märgiga 435 „Jalgratta- ja jalgtee“, kuid kuna keskuse ees on jalakäijate arv suur, siis ei ole ratturil seal mugav liigelda. Puudub ka ülekäiguraja erivalgustus.

5 ESKIISPROJEKT

Vastavalt tehnilisele kirjeldusele on eskiisi koostamise töömaa uuringu töömaast (Joonis 3.1) erinev. Nimelt ei kuulu eskiisi töömaale Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik ja Sõpruse pst – Koskla tn ristmik, vt Joonis 5.1. Uuringu koostamiseks oli vaja nimetatud ristmikud siiski eskiisi tasandil läbi projekteerida, et mahutada Sõpruse pst-le ning Endla ja Luise tänavatele trammitee ning lahendada sellega seonduvalt tekkinud murekohti.

Vastavalt tehnilisele kirjeldusele on kõikides versioonides kavandatud ka trammitee. Trammitee on kavandatud Endla – Suur-Ameerika ristmikust alates LVS mööda Suur-Ameerika ja Luise tänavat kuni raudteeviaduktini. Viaduktist LSS aga Endla tn ääres. Raudtee viaduktist edasi on trammitee sõidutee keskel ning suundub Endla tn ja Sõpruse puiesteele. Variantides 1 ja 2 pöörab trammitee tellija soovil ka Madara tänavale. Variandis 3 on vahemikus raudteeviadukt kuni Endla tn – Suur-Ameerika tn ristmik, trammitee mõlemad sõidusuunad kavandatud Endla tänava äärde.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01



Joonis 5.1 Eskiisi koostamise töömaa skeem

5.1 Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik ja Kristiine keskuse esine ala.

Variant 1, ühispeatusega

Variandi 1 tähelepanuväärseim muudatus on trammide ja bussi ühispeatuse Endla tänava keskel Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmiku idapoolsel küljel. Tee keskele kavandatud platvormidele rajatavasse busside ja trammide ühispeatusesse on koondatud kõik ristmiku ümbruses peatuvad bussiliinid ning perspektiivsed trammiliinid. Kuna Tulika tn lõunapoolne haru ei ühti ühispeatuse ristmikupoolse suudmega, on bussiliinidele 23 ja 67 ette nähtud eraldiseisev peatus endises asukohas, kuid vajadusel on võimalik need liinid suunata Koskla tn ja Sõpruse pst kaudu ühispeatusesse. Peatuse platvormid on kavandatud 4 m laiused ning platvormi otstes on reguleeritud ülekäigurajad. Platvormide vahe on kavandatud 14 m laiusega, et võimaldada vajadusel peatuses seisvast ühissõidukist möödasõit. Ühistranspordi läbilaskvuse tagamiseks on Endla tn ja Sõpruse pst suunad ristmiku ees kavandatud eraldi radadelt. Samuti on eraldiseisvalt ette nähtud peatusest vasakpöörderada Madara tänavale nii bussile, kui ka trammile.

Eskiisprojektiga on raudteeviadukti alla kavandatud 3 sõidurada ja trammitee mõlemas suunas. Selleks, et mitte takistada LVS peatusesse suunduvaid ühissõidukeid on Madara tänavale pöördeks võimaldatud eraldiseisev ühistranspordi pöörderada ühes trammiteega. Vasakpöörde Endla tn 45 kinnistule on eemaldatud ning parempöörde Madara tänavale on muudetud kompaktsemaks. LVS kulgeb Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmiku suunas 3 sõidurada, millele lisandub veel üks enne ristmiku. LSS kulgeb ristmikust alates 2 sõidurada, millele

Kuupäev:

Leht / lehti

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

lisandub Tehnika tänavale suunduv parempöörderada alates Endla tn 45 juurdepääsust. Madara tn 30, Endla tn 44, -46 ja -48 juurdepääsutee on kavandatud 4,5 m laiune, mille kõrval on 3 m laiune kõnnitee. Jalgrattad on seal suunatud autoliiklusega ühte koridori. Joonistele on indikatiivselt kantud ka Endla tn 45 suunduv vasakpöördetunnel, mis on eelkõige mõeldud selleks, et võimaldada sõiduautodele parem juurdepääs perspektiivsele Kristiine ühistransporditerminalile.

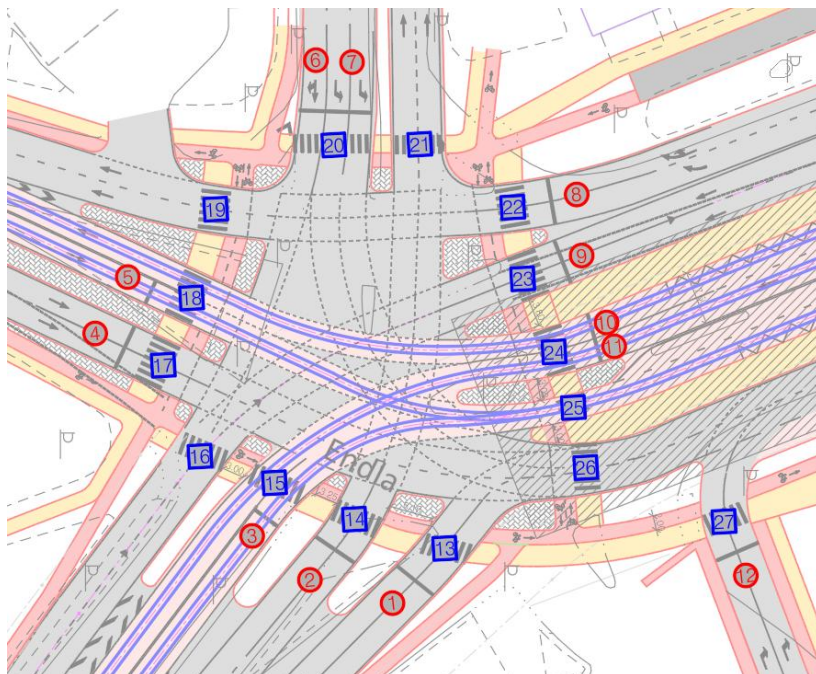
Endla tänavalt LVS suundub ristmikule 4 sõidurada, millest kaks suunduvad Endla tänavale edasi ja kaks pööravad vasakule Sõpruse puiesteele. Kuna Endla tn keskel on ühissõidukipeatus on vasakpöörde võimalus Tulika tn lõunapoolsele harule eemaldatud. Parempööre Tulika tn põhjapoolsele harule toimub varasema kanaliseeritud pöörde asemel esimeselt sõidurajalt ühes otseliikujatega. Endla tänava LSS suundub ristmikule 2 sõidurada, kuid trammitee ruumivajaduse tõttu on Endla tn läänepoolsel harul LSS vaid 1 sõidurada, mis jaguneb kaheks enne ristmiku (ca 70 m kaugusel). Sõpruse puiesteelt suundub ristmikule 4 sõidurada, millest kaks suunduvad Tulika tn põhjapoolsele harule ja kaks Endla tn LSS. Pööre Tulika tn lõunapoolsele harule on kaotatud. Tulika tn põhjapoolselt harult suundub ristmikule 3 sõidurada. Nendest esimeselt rajalt toimub parempööre Endla tn LVS ja otsesõit Sõpruse puiesteele. Ülejäänud kaks sõidurada suunduvad vasakpöördele Endla tn LSS. Pööre Tulika tn lõunapoolsele harule on eemaldatud. Tulika tn lõunapoolne haru on ristmikuga veidi nihkes ja sealt toimub vaid parempööre Endla tn LSS. Hea ühistranspordi ühenduskiiruse tagamiseks toimub kõnealune pööre kahelt sõidurajalt. Kuna ristmikult enam Tulika tänava lõunapoolsele harule ei pääse on see muudetud ühesuunaliseks alates Tulika tn 33c väljapääsust.

Varasemalt Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmikult LVS vasakpöoret Tulika tänava lõunapoolsele harule teostanud bussid suunatakse ümbersõidule Koskla tn kaudu. Ristmikult on eraldiseisvad ühissõidukirajad eemaldatud ja bussid on suunatud trammidega ühisesse koridori.

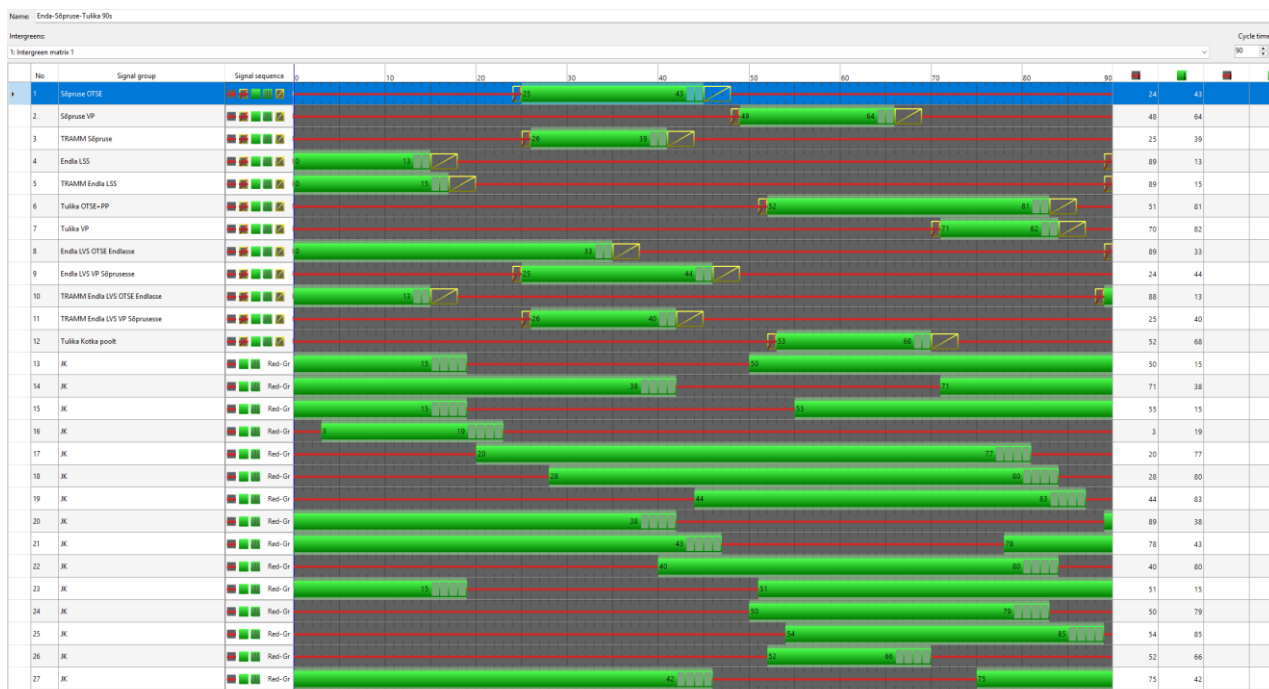
Töömaale jäävate tänavate äärde on kavandatud kõnniteed ja rattateed minimaalse laiusega 2,5 m.

Tehnilise kirjeldusega ei ole piirkiiruse alandamist ette nähtud, mistõttu on eskiisi projekteerimisel ja liikluse mudelis arvestatud asula liikluskorra järgi lubatud sõidukiirus 50 km/h.

Variandi 1 eskiislahendus on esitatud Lisa 4 ning Endla tn – Sõpruse tn – Tulika tn ristmiku liiklusskeem koos võimaliku fooriprogrammiga on esitatud Joonis 5.2-Joonis 5.3.



Joonis 5.2 Endla tn - Sõpruse tn - Tulika tn ristmik var1 foorigruppidega



Joonis 5.3 Endla tn - Sõpruse tn - Tulika tn ristmik var1 foorigrogramm 90s

Variant 2, peatud ristmikul

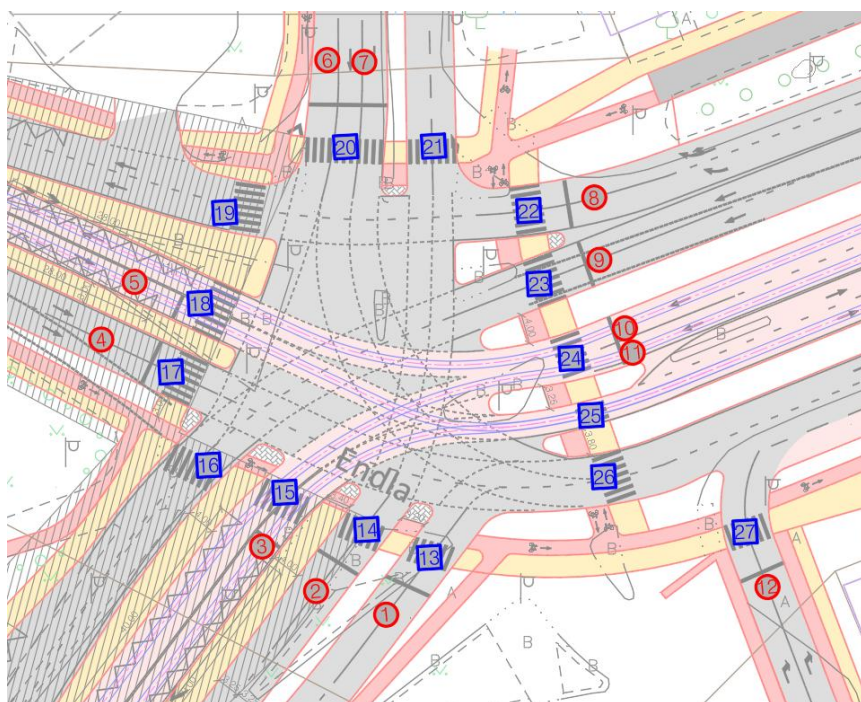
 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Variant 2 erineb variandist 1 vaid ühissõidukipeatuste asukohtade poolest. Sõiduradade arv ja Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmiku geomeetria jääb samaks, kui V1. Seega kirjeldame vaid ühistranspordiga seonduvaid muudatusi võrreldes variandiga 1.

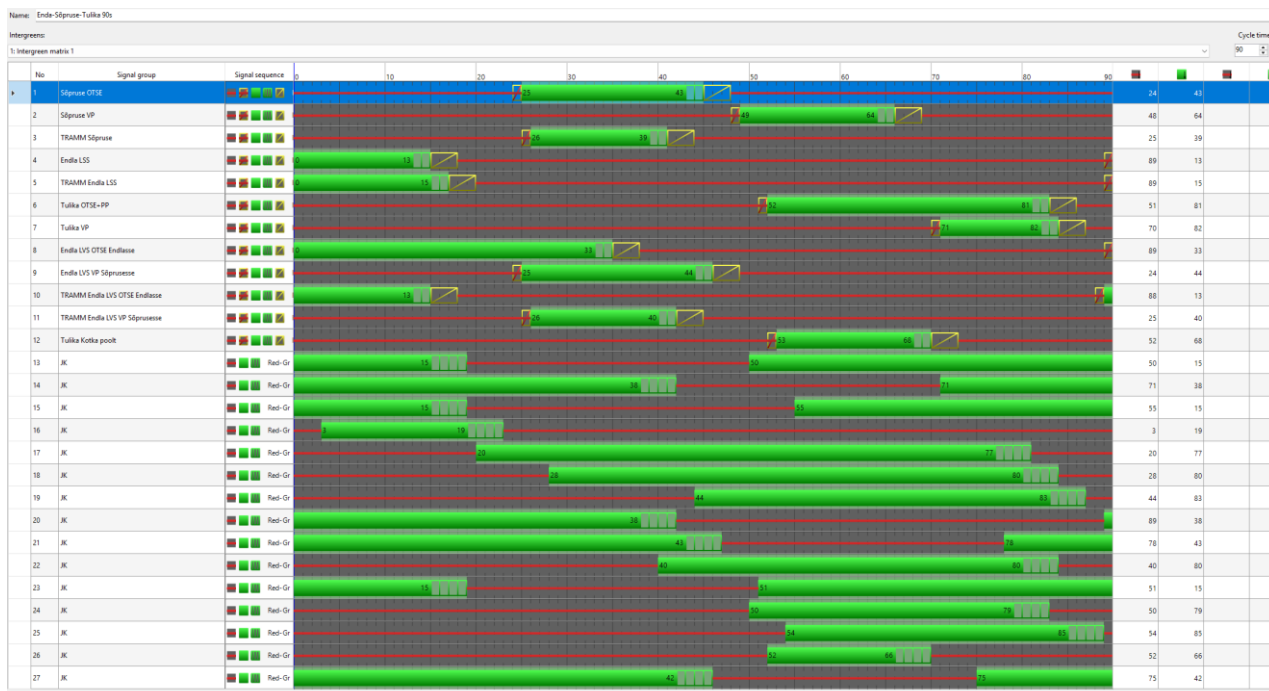
Ühissõidukipeatused on kavandatud Endla tn-le ristmiku LVS poolsele küljele ja Sõpruse pst-le ristmiku LVS poolsele küljele. Tulika tn-lt saabuvad bussid peatuvad Kristiine keskuse ees endises asukohas.

V1-s ühispeatusena kasutusel olnud peatuse platvormid on V2-s alles jäänud, kuid haljastatud. Ülekäiguradadel on sõidutee ja trammitee vahel ohutusaared. Et sõidutee oleks sirge, siis ülekäiguradade saarte vaheline osa kujundatakse terviklikuks haljastatud keskeraldusribaks. Haljastatud keskeraldusriba liigendab laia tänavamaa kitsamateks võõnditeks sõidusuundade ja trammitee kaupa, mis tagab maastikuarhitektuurselt parema keskkonna.

Variandi 2 eskiislahendus on esitatud Lisa 5 ning Endla tn – Sõpruse tn – Tulika tn ristmiku skeem koos võimaliku fooriprogrammiga on esitatud Joonis 5.4-Joonis 5.5.



Joonis 5.4 Endla tn - Sõpruse tn - Tulika tn ristmik var2 foorigruppidega



Joonis 5.5 Endla tn - Sõpruse tn - Tulika tn ristmik var2 fooriprogramm 90s


Variant 3, töövõtja lahendus

Variant 3 erineb teistest variantidest peamiselt Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmiku geomeetria poolest. Tegemist on ringristmiku elementidega foorijuhitud ristmikuga. Variant 3 eesmärk on analüüsida läbilaskvust arvestades ringristmiku eelseid: liiklusvood rohkem liituvad ja hargnevad, lõikumisi on vähem, mis vähendab konfliktpunktide arvu. Ühistransport läbib ristmikku keskelt eraldi fooritaktides.

Sõpruse - Tulika LSS on kujundatud teistest ristmiku suundadest erinevalt, otse ringi läbivana, et autoliiklus ei läbiks ühispeatuse ala. Sarnaselt tänase liikluskorraldusega pole Sõpruse – Endla vasakpöört kavandatud.

Sarnaselt variandiga 1 on ühissõidukitele kavandatud ühispeatuse Endla tänavale ristmiku idapoolsele küljele tee keskele. Liinid nr 72 ja 84 peatuvad ristmiku keskel ning liinid nr 23 ja 67 peatuvad Kristiine keskuse ees endises asukohas.

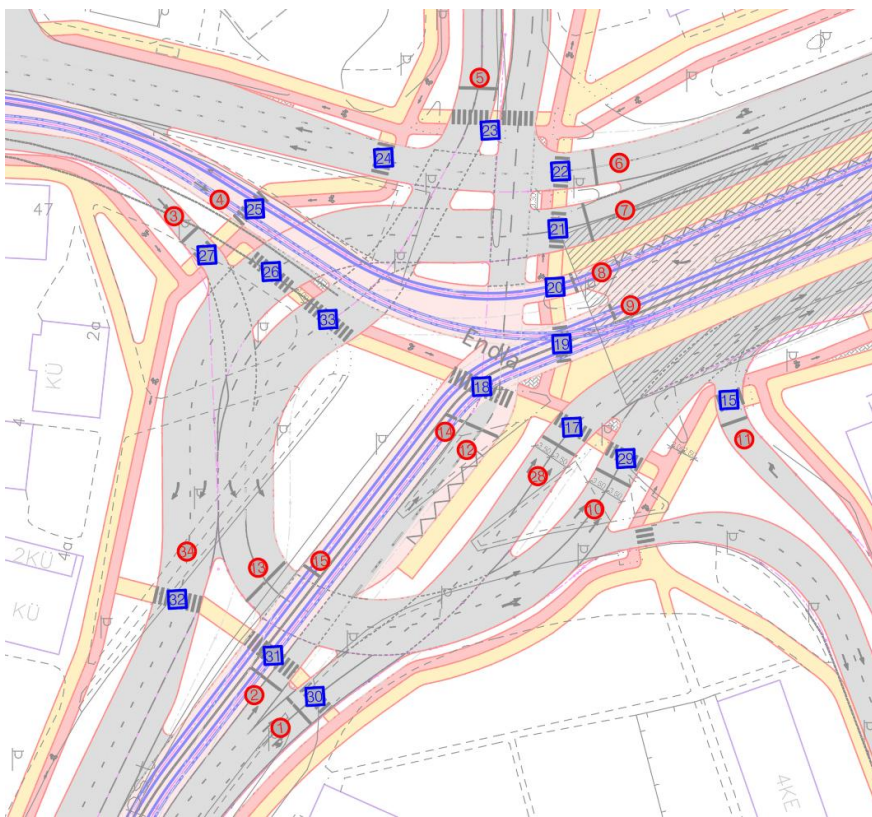
Endla tn LVS suundub ristmikule 4 sõidurada, millest kaks suunduvad edasi Endla tänavale ning ülejäänud kaks suunduvad Sõpruse puiesteele. Neljandalt sõidurajalt on võimalik ristmikul reastuda ka tagasi Endla tn LSS suunduvale harule või Tulika tn lõunapoolsele harule. Endla tn LSS suundub ristmikule ühelt sõidurajalt. Sealt on liiklejal võimalik suunduda Sõpruse puiesteele või reastuda Endla tn LSS suunale ning teostada parempöörde Tulika tn lõunapoolsele harule. Sõpruse puiesteele suundub ristmikule 3 sõidurada. Neist esimesed kaks suunduvad edasi Endla tn LSS ning võimalik on teostada ka parempöörde Tulika tn lõunapoolsele harule. 3. sõidurada suundub otse üle ristmiku Tulika tn põhjapoolsele harule. Ristmiku peal asetsevast peatusest alates tekib juurde ka teine sõidurada. Tulika tn põhjapoolsest harust suundub ristmikule kaks sõidurada, mis suunduvad Endla tn LSS. Esimeselt sõidurajalt on võimalik teostada parempöörde Endla tn LVS, reastuda ringil Sõpruse puiestee suunale ning teostada

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

parempööre Tulika tn lõunapoolsele harule. Tulika tn lõunapoolisel harul suundub ristmikule üks sõidurada, mis suundub parempöördega Endla tn LSS.

Et tagada Haabersti ja Mustamäe linnaosade parem ühendus kesklinnaga on Koskla tänav vahemikus Mooni tn – Sõpruse pst muudetud ühesuunaliseks suunaga Sõpruse pst. Tänaval säilib 2 sõidurada. Sõpruse pst LSS on eemaldatud vasakpöörderada Koskla tänavale.

Variandi 3 eskiislahendus on esitatud Lisa 6 ning Endla tn – Sõpruse tn – Tulika tn ristmiku skeem koos võimaliku fooriprogrammiga on esitatud Joonis 5.6-Joonis 5.7.



Joonis 5.6 Endla tn - Sõpruse tn - Tulika tn ristmik var3 foorigruppidega



Joonis 5.7 Endla tn - Sõpruse tn - Tulika tn ristmik var3 fooriprogramm 60s

5.2 Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik

Kuna antud ristmik ei kuulu eskiisi töömaa hulka, ei ole selle projekteerimisele variantides 1 ja 2 nii põhjalikult keskendunud ja ristmik on võrreldav olemasolevaga. Peamised muudatused variantides 1 ja 2 on:

- Ristmikku läbib trammiteega ühistranspordikoridor.
- Tehnika tn põhjapoolne haru on muudetud kompaktsemaks.
- Endla tn LSS vasakpööre ristmiku keskmisele alale toimub kahelt rajalt.


Kuna ristmikku läbib ka tramm, siis jääb vasakpöoret teostavatele sõidukitele fooritsükli vähem sõiduaega, mistõttu hakkavad pöörjad otsesõidurada takistama. Olukorra leevendamiseks on tänasega võrreldes kavandatud täiendav pöörderada.

- Mõlema sõidusuuna bussiliiklus on suunatud trammiteele.

Ristmikule on kantud ka rattateed vastavalt K-Projekti tööle nr 23127, kuid väikese erinevusega projektist. Endla tn LSS on ristmiku ees 5 sõidurada ning ülekäiguraja loomine antud kohta ilma sõidurada eemaldamata ei ole võimalik. Ühtlasi ei ole reaalset kuidagi võimalik tagada, et vaid jalgrattale mõeldud teeületust ei hakka kasutama ka jalakäijad, mis muudab ületuse ohtlikuks. Olemasoleval kujul ületab jalgratas Endla tänava rattarajal ühes sõidukitega, mis ei ole jalakäijale teeületusena tuvastatav.

Variandis 3 on kavandatud suuremad muutused.

- Trammitee mõlemad suunad kulgevad kõrvuti ristmiku lõunapoolsel küljel.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

- Tehnika tn põhjapoolsel harul on eemaldatud kanaliseeritud parempööre ja alles on jäänud üks pöörderada, mis on ühendatud otsesõitjatega.
- Tehnika tn lõunapoolsel harul on sõiduradade arvu vähendatud kahele rajale, mis on suunatud parempöördele Endla tn LSS.

Selleks, et tagada ühistranspordi häireteta toimimine on Tehnika tn lõunapoolse haru vasakpöörarajad suunatud parempöördega Suur-Ameerika tn ja Luise tn kaudu ümbersõidule. Selleks on neile kavandatud kaks vasakpöörderada Suur-Ameerika tn – Endla tn ristmikul. Kuna trammiteed kulgevad Endla tänaval, jääb võrreldes V1 ja V2 Suur-Ameerika ja Luise tänavate lõigule sõiduradadeks rohkem ruumi, mis võtab vastu ka ümbersõidule suunduva liikluse.

- Mõlema sõidusuuna bussiliiklus on suunatud trammiteele.

6 TULEVIKU STSENAARIUMID

Tulevikustsenaariumite tulemused on esitatud lisades, kus iga lisa koondab ühe konkreetse stsenaariumi kolm põhiskeemi: ümberjagunemisest tulenevad liiklussagedused koos kogu ristmiku teenindustasemetega, peamiste ristmike teenindustasemed pöörete kaupa ning võrdluskkeemi liiklussageduste muutustest võrreldes baasstsenaariumiga (Lisad 2-3).

Stsenaariumite liiklusmudeli lähte- ja sihtkoha maatriksite aluseks on baas-stsenaariumi (Stsenaarium 0) mudeli info.

Stsenaarium 1

Stsenaariumis 1 on arvestatud järgnevate teedevõrgu muudatustega:

- Eskiislahendus variant 1.

Stsenaariumi 1 ÖTT liiklussagedused koos ristmike teenindustasemetega ja baas-stsenaariumi võrdlusega on esitatud Lisa 2.

Stsenaarium 2

Stsenaariumis 2 on arvestatud järgnevate teedevõrgu muudatustega:

- Eskiislahendus variant 2.

Stsenaariumi 2 ÖTT liiklussagedused koos ristmike teenindustasemetega ja baas-stsenaariumi võrdlusega on esitatud Lisa 2.

Stsenaarium 3

Stsenaariumis 3 on arvestatud järgnevate teedevõrgu muudatustega:

- Eskiislahendus variant 3.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Stsenaariumi 3 ÖTT liiklussagedused koos ristmike teenindustasemetega ja baas-stsenaariumi võrdlusega on esitatud Lisa 3.

6.1 Stsenaariumite koondtulemused inimühikutes

Läbilaskvusarvutustega leitakse suurim sõiduautode arv ajaühikus, mida ristmik, tee või sõidurada võib ideaalsetes tee- ja liiklusoludes läbi lasta. Läbilaskvusarvutustes kasutatakse lähteandmena sõiduautosi ning arvutuse väljund on samuti sõiduautodes. Ristmiku läbib aga siiski inimene, kasutades selleks era- või ühistransporti. Kuna perspektiivis on kavandamisel siiski ühistranspordi sõlm on siinkohal paslik arvutada ka ristmiku läbilaskvus inimühikutes. Teisisõnu, mitu inimest läbib uuringualasse jäävaid ristmikke era- või ühistransporti kasutades. Arvutus ei arvesta ristmiku ületavaid jalakäijaid ja jalgrattureid.

Selleks tuleb esmalt leida, mitu inimest sõidab keskmiselt ühes sõiduautos ja mitu inimest sõidab keskmiselt ühes trammis ja bussis. Transpordiameti 2021 liikuvusuuringust leidsime, et ühes sõiduautos sõidab keskmiselt 1,28 inimest. Busside keskmise sõitjate arvu leidsime Tallinna Transpordiameti ühistranspordikasutajate andmetest õhtusel tipptunnil, kust oli võimalik välja võtta busside täituvus asjakohaste liinide lõikes (2025 a märts), milleks on 30 inimest ühe bussis. Siinkohal tasub meeles pidada, et ühissõidukitesse sisenejate ja väljujate loenduritega on Tallinna bussipargist kaetud ca 67%, mistõttu võib tegelik sõitjate arv olla mõnevõrra erinev.

Kuivõrd busside ja sõiduautode keskmise täituvuse arvu leidmisel oli võimalik toetuda täpsemale andmestikule, siis keskmine trammide täituvus on rohkem eelduslik. See tähendab, et uuringu edasistes punktides käsitletud ristmiku läbivate inimeste arv on lisanduva trammiliini tõttu samuti eelduslik. Reaalne perspektiivse trammide kasutajate arv sõltub suuresti liini marsruudist ja pikkusest ning täpsema keskmise leidmiseks on vajalik koostada eraldiseisev uuring sarnaselt Liikuvusagentuuri ja T-Modeli koostöös valminud „Trammiteede tänavaruumi uuringu koostamine“ või Tallinna Transpordiameti koostatud „Perspektiivse Tallinna trammiliinide mõju ja tasuvuse analüüs“. Selliste uuringute koostamine ei kuulu käesoleva uuringu töömahtu, mistõttu leiti keskmine perspektiivse trammide täituvus täna olemasolevate trammide keskmise täituvuse põhjal. Tulenevalt Tallinnas olemasolevate trammide suurima ja väikseima täituvuse keskmisest protsendist tipptunnil ja kõikide kasutuses olevate trammide mahutavuse keskmisest, saime trammidesse keskmiselt 97 inimest ühe sõiduki kohta. Selle arvu leidmisel kasutatud trammide täituvuse protsent näitab trammide täituvust keskmiselt terve liini lõikes. Reaalsuses on trammid liini keskel täitunud rohkem, kui otstes, mis tähendab, et Kristiine keskuse esisel alal võib trammis sõitjate arv olla suurem.

Korrutades ristmiku läbiva sõidukite arvu läbi saadud koefitsientidega, saame summaarse inimeste arvu ristmikul (ristmikku ületavaid jalakäijaid ja jalgrattureid ei ole arvestatud), mis on esitatud Tabel 6.1.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Tabel 6.1 Ristmike summaarne inimeste arv tunnis

Ristmik	Summaarne inimeste arv ristmikul (in/h)						
	Trammiga				Ilma trammiga		
	Stsenaarium				Stsenaarium		
	0	1	2	3	1	2	3
Sõpruse-Koskla	4882	6459	6459	5321	5295	5295	4157
Endla-Sõpruse-Tulika	11992	13184	13184	13198	10856	10856	10870
Tehnika-Endla	6595	7933	7933	9764	6769	6769	7436
Tehnika-Luise	6688	7456	7456	4954	6292	6292	4954

Tabel 6.2 Ristmike summaarne autode arv tunnis

Ristmik	Summaarne liiklussagedus ristmikul (a/h)			
	Stsenaarium			
	0	1	2	3
Sõpruse-Koskla	2664	2754	2754	1865
Endla-Sõpruse-Tulika	6298	5223	5223	4906
Tehnika-Endla	3910	3694	3694	3138
Tehnika-Luise	3866	3345	3345	3331

Tabel 6.2 ja Tabel 6.1 omavahelises võrdluses on näha, et ristmiku läbilaskvus sõiduautodele küll väheneb, kuid ristmiku läbivate inimeste arv eelkõige trammiliinide lisandumise toel suureneb. See peegeldab kavandatud muudatuste suunitlust inimeste, mitte üksnes sõidukite läbilaskevõime muutusele.

Trammiga stsenaariumite võrdlus näitab, et sts 1 ja 2 suurendavad vaadeldavatel ristmikel inimeste arvu ligikaudu 10–32% võrreldes baasstsenaariumiga. Stsenaarium 3 eristub seevastu mitmel ristmikul nii suurema kui ka väiksema inimeste arvuga, sõltuvalt ristmikust ja ühistranspordi liikumissuunast.

Eelkõige tuleb eraldi välja tuua V3 Tehnika tn – Endla tn ristmik, kus võrreldes teiste stsenaariumitega on inimeste arv märgatavalt suurem (kasv 48% võrreldes baasstsenaariumiga). Selle põhjuseks on asjaolu, et V3 läbib ühistransport ristmiku mõlemas suunas, mis suurendab ristmiku kaudu liikuvate ühistranspordikasutajate hulka ja seeläbi ka inimühikutes väljendatud koguhulka. Teistes stsenaariumites sellist kahe suunaga ühistranspordiliikumist Tehnika–Endla ristmikul ei esine, mistõttu jäävad ka inimeste kogu arvud tagasihoidlikumaks.

Trammiga stsenaariumid ei suurenda võrreldes tänase olukorraga ristmikel liikumismahte ning inimeste arvud jäävad üldjoontes senisele tasemele või sellest madalamale.

Antud hetkel ei ole teada, millise intervalliga trammid uuringualas sõitma hakkavad, mistõttu arvestame uuringus Liivalaia tn ja Pelguranna trammiliini uuringutes arvestatud intervalliga 6 trammipäeva tunnis mõlemas sõidusuunas nii Endla tn kui Sõpruse pst suunal, ehk 24 trammipäeva tunnis. Seega läbib ristmiku õhtusel tipp-tunnil trammiga ca 2328 inimest.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Eskiisprojektis kavandatud lahendused on võimalik välja ehitada ka ilma trammiteeta, kavandades trammitee asemel bussiraja. Sellisel juhul tuleb Tabel 6.1 vaadata ristmiku läbivat inimeste arvu trammis sõitjaid arvestamata.

Ristmiku läbilaskvus inimühikutes ristmike ja suundade kaupa on esitatud lisades 1-3.

7 MÕJUHINNANG

7.1 Üldist

Jaotises 7 esitame Kristiine ühistranspordisõlme ristmikelahenduste mõju autoliiklusele (ka inimühikutes), jalakäijatele, jalgratturitele ning ühistranspordile. Mõju autoliiklusele esitatakse protsentuaalsete liiklussageduste muutustena erinevatel tänavatel. Mõju jalakäijatele ja jalgratturitele esitatakse lähtudes Taksopargi ja Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmiku ületuse ajast ning mõju ühistranspordile esitatakse lähtudes kogu liiklussõlme (uuringuala pluss Endla tn – Suur-Ameerika ristmik) läbimise ajast ja ühenduskiiruse muutusest.

Stsenaariumite mõju autoliiklusele leidmisel võeti aluseks makromudel, kuna see näitab liikluse jaotumist tänavavõrgus ning võimaldab visualiseerida liiklussageduste muutust erinevatel tänavatel. Stsenaariumite mõju jalakäijatele, jalgratturitele ja ühistranspordile eeldab juba täpsemat modelleerimist, mistõttu kasutati selleks mikromodelit, mis modelleerib igat liiklejat eraldiseisvalt ning võtab arvesse ka ühe liikleja mõju teisele.

Vastavalt TTA projekteerimise tehnilistele tingimustele, ei ole lubatud Tallinnas kiirusel alla 70 km/h enam projekteerida kanaliseeritud pöörded, mis tähendab, et pöördele suunduvad sõidukijuhid, peavad ristmikul seisma jääma ja andma teed jalakäijale. Suurema jalakäijatihedusega ja pöördeliiklusega ristmikel hakkab pöördel jalakäijale teed andev sõiduk otsesõitjaid takistama ja ristmiku läbilaskvus väheneb. Seega on kanaliseeritud pöörded lubatud vaid vältimatu vajaduse korral. Eskiisprojektis on kanaliseeritud pöörded Taksopargi ristmikult vastavalt juhiste siiski eemaldatud.

Trammitee lisandumisega tekkis vajadus uuringualasse jäävate ristmike fooriprogrammide muudatusteks. Programmi lisandusid taktid, mis võimaldavad ühistranspordil ristmiku ületada autoliiklusest eraldatuna. Kuna Endla tänav on ruumikas on võimalik peatuse platvormide vahele mahutada pöörderajad ja eraldiseisvat ühistransporditakti (fooritakt, kus liigub vaid ühistransport ja teised suunad seisavad) ei ole vaja. Ühes ühistranspordiga saavad ristmiku ületada ka teised mittekonfliktised suunad. Lisanduvate fooritaktide ja nendega konfliktis olevate suundade kaitseaegade tõttu jaotub fooritsükkel siiski rohkemate taktide vahel, mistõttu väheneb ristmiku läbilaskvus sõiduautodele. Nimetatud muudatuste tõttu hakkavad autojuhid otsima sihtkohta jõudmiseks uusi teekondi nii teistelt põhitänavatelt, kui ka kõrvaltänavatelt. Tänavate liiklussageduste muudatused võrreldes stsenaariumiga 0 on esitatud lisades 2-3. Eraldiseisvalt toome välja tähelepanuväärsemad muudatused vastavalt stsenaariumile.

Kuna stsenaariumites 1 ja 2 on ristmikute geometriad samasugused, näitab liiklusmudel neile ka samasugust läbilaskvust. Seega käsitleme mõjuhinnangus (jaotis 7.4) vaid stsenaariumeid 1 ja 3.

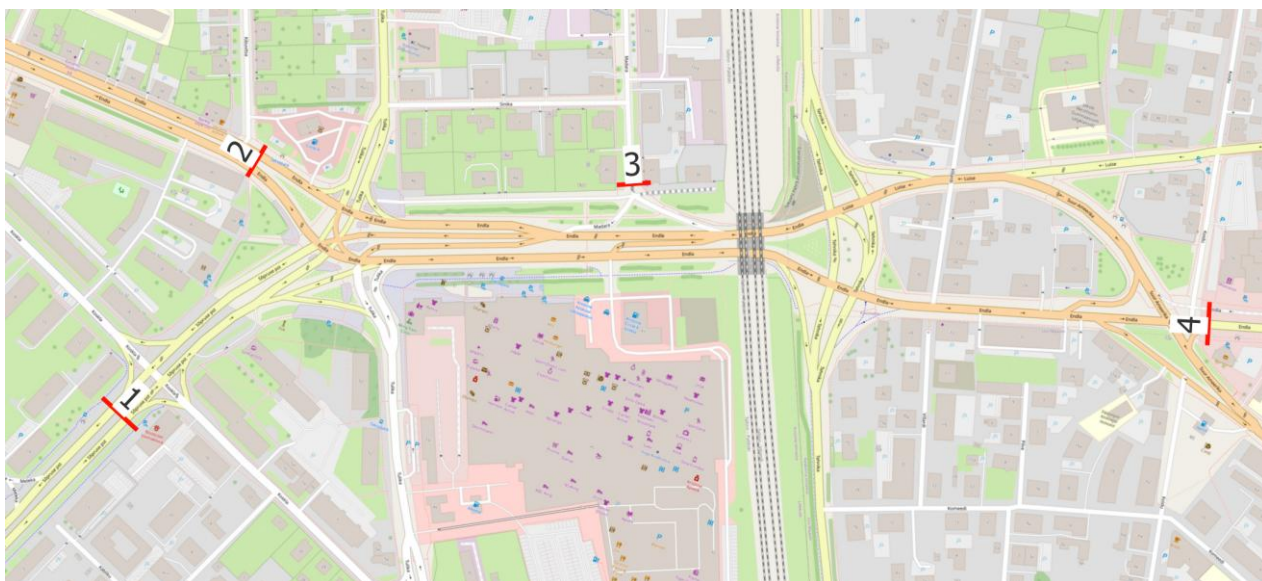
 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

7.2 Mõju ühistranspordile

Võrreldes tuleviku stsenaariumeid tänase olukorraga tuleb arvestada, et praegu läbivad bussid LVS suunal Taksopargi ristmiku peatumata. Nende peatused paiknevad sõlmest eemal ning seetõttu ei sisaldu praeguses läbimisajast peatumise aeg sõlme keskosas. Tuleviku lahendustes paiknevad ühistranspordi peatused kas ristmiku läheduses või sõlme keskosas ning seetõttu sisaldavad tuleviku läbimisajad ka busside peatumist (mudelis arvestati peatumisajaga 20 s). Sellest tulenevalt võivad tuleviku stsenaariumite läbimisajad näida baasolukorraga võrreldes pikemad, kuigi liikluskorraldus ise on ühistranspordi seisukohast eelistavam ja sujuvam. Samuti tuleb arvestada, et tegemist on esialgsete läbimisaegadega ning paremat läbimisaega saab tagada ka prioriteedisüsteemi rakendamisega, mille käsitlemine on järgmise projekteerimise etapi ülesanne. Näiteks saab eelissuundadel rakendada ühistranspordi fooride adaptiivset juhtimist, kus süsteem reageerib sõiduki saabumissignaale ja kohandab foorifaase rohelise pikendamise või kiirema tagastamise teel. Selline lahendus sobib ristmikele Endla tn – Tehnika tn – Luise tn, Endla tn – Madara tn ja Sõpruse tn – Koskla tn, kus on võimalik luua toimivad eelissuunad ilma kogu fooriprogrammi tööd häirimata.

Muudatused ühistranspordilahendustes on esitatud jaotises 5. Hea ühistranspordi ühenduskiiruse tagamiseks on bussid terve uuringuala ulatuses suunatud liikuma trammiteele. Mikromudelis on bussid trammiteele suunatud juba alates Endla tn – Suur-Ameerika tn ristmikust. Sellest tulenevalt näeme, et bussid jõuavad kogu liiklussõlme läbida küllaltki kiiresti, kuid siiski mitte nii kiiresti, kui täna. Antud kontekstis on liiklussõlme all mõeldud uuringualasse jäävaid ristmike ning Endla tn – Suur-Ameerika ristmiku ja nende vahele jäävaid tänavaid. Liiklussõlme läbimise aeg ja ühenduskiirused on esitatud Tabel 7.1 ja sõiduaja mõõtmise punktid on esitatud Joonis 7.1.

Joonis 7.1 Ühistranspordi sõiduaja mõõtepunktid



 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Tabel 7.1 Liiklussõlme läbimise keskmine kiirus ja ajakulu ühistranspordile

SUUND	Keskmine kiirus(km/h) / ajakulu (s)			
	Stsenaariumid			
	0	1	2	3
1_4	14/219	11/270	10/288	11/269
4_1	13/246	11/281	11/293	16/192
2_4	12/211	10/259	10/253	12/224
4_2	14/177	12/231	8/324	18/146
1_3	-	10/153	7/208	-
3_1	-	10/154	11/138	-
3_4	-	11/139	10/156	-
4_3	-	16/107	13/132	-

Võrreldes tänase olukorraga halvenevad variantides 1 ja 2 ühistranspordi ühenduskiirused peamiselt seetõttu, et liiklusesse lisanduvad uued ootekohad ja konfliktid, mida praegu ei esine. Luise tn paikneb vasakpöörde trammikoridoris, mistõttu sõltub ühistransport sõiduautode pöördetähtsuse täitumisest ja võib jääda samasse ootejärjekorda. Madara tänava ristmikul tekivad uued pöörded, mis nõuavad eraldi fooritakte ning muudavad tsükli praegusest oluliselt mahukamaks. Koskla ristmikul vajab ühistranspordi vasakpöörde lisatakti, mida tänases lahenduses ei ole, pikendades ühistranspordi läbimisaega ka väiksema koormuse korral. Lisaks, nagu peatüki alguses mainitud, paiknevad tulevikuvariantides peatused ristmike lähedal või keskosas ning ühisepeatusega, mistõttu sisaldavad läbimisajad ka peatust mõlemas suunas (tänapäevases lahenduses peatub ristmiku lähedal ühiselt vaid LSS-suund). Need tegurid kokku langetavad ühenduskiirust ning seetõttu on V1 ja V2 toimivus tänasest lahendusest nõrgem.

Variants 2 läbimisajad on üldiselt pikemad kui V1-s, sest variandis 2 on ühistranspordi peatused ristmike kõrval liiga lühikesed (Endla tn harul 28 m ja Sõpruse pst 40 m), mistõttu täituvad need juba kahe bussi või ühe trammiga saabumisel. Kui samal ajal saabub peatusesse rohkem ühistransporti, ei mahu need ära ja peavad ootama enne ristmikku või jäävad ristmiku alale seisma. Seda probleemi on selgelt näha ka ÜT ooteaegades, kus V2 on Endla LVS ja LSS TT „F” ning Sõpruse LSS TT „E”. Variandis 1 seevastu paikneb üks pikk ja piisava mahuga keskne peatus ristmike vahel, mis võimaldab ühistranspordil peatuda ilma ristmikku blokeerimata ning tagab sujuva läbipääsu ka suurema koormuse korral. Seetõttu on V1 läbimisajad stabiilsemad ja üldjoontes lühemad, kui V2. Uuringuala läbivad bussiliinid ei sõida terve liini ulatuses bussirajal, mistõttu on liiklusoludest tulenevalt väga täpset peatusesse saabumise aega raske koordineerida ning võib tekkida hilinemine ja peatusesse võib saada korraga rohkem busse, kui V2 peatused suudavad vastu võtta. Kuna V1 ja V3 lahendustes on ühine pikk peatus, siis ei ole need variandid võrreldes V2 ka bussi hilinemisele kuigi tundlikud.

Koondtabelist tuleb selgelt välja, et variandi 3 puhul on ühistranspordi ühenduskiirused ja läbimisajad oluliselt paremad võrreldes teiste stsenaariumitega. Peamine põhjus on see, et mõlemas suunas on ühistranspordi koridor eraldatud autoliiklusest täielikult ning puudub Madara tänava ristmikule pöörded, mis vähendaks ühenduskiirust ja tekitaks täiendava ootekoha. Erinevalt variantidest 1 ja 2 ei läbi V3 ühistransport Tehnika tn – Luise tn ristmikku, mistõttu puuduvad seal trammikoridoriga seotud konfliktid ja vasakpöördega kaasnevad ooteajad. Lisaks on V3 teekonna pikkus väiksem kuna bussid ei pea sõitma Suur-Ameerika ja

Kuupäev:

Leht / lehti

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Luike tänavate kaudu ümber ja saavad Endla tn – Suur-Ameerika tn ristmiku ületades trammiteel sõites otse Taksopargi ristmiku suunas liikuda. Samas tuleb arvestada ka variant 3 puudusega: liikumisel Põhja-Tallinna suunal peab ÜT kasutama sama liiklusruumi, kui sõidua autod. See tähendab, et ühistransport seisab muu liiklusega samas ootejärjekorras ning täielikku ÜT eelistust ei ole.

Kuigi ühispeatusel on selged eelised ümberistumise ja ühistranspordi kasutusmugavuse seisukohast on sellel ka omad puudused, mis tuleb edasise projekteerimise käigus lahendada. Kuna ühispeatuses peatub palju erinevaid liine ning veeremi arv on suur, võib sõitjate seas tekkida arusaamatus, kus tema buss või tramm täpselt peatub. Selleks tuleb peatus jaotada mitmeks osaks ning määrata erinevatele liinidele oma peatuse asukohad. See aga võib tekitada olukorra, kus sõidusuunas peatuse eesotsas peatub buss või tramm võib takistada ristmikult peatusesse suunduvat trammi ja tramm võib jääda takistama ristmiku või ülekäiguraja liiklust. Kuna platvormide vahel on mõlemas suunas lisarada on bussil võimalik ees seisvast ühissõidukist mööda sõita. Ühistranspordi ooteajad ja teenindustasemed uuringualasse jäävate ristmike lõikes on esitatud Tabel 2.1.


Tabel 7.2 Ühistranspordi ooteajad ja teenindustasemed

Ristmik	Suund	ÜT (a/h)			Keskmine ooteaeg (s)			Teenindustase		
		Stsenaarium			Stsenaarium			Stsenaarium		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Sõpruse-Koskla	ÜT Sõpruse LVS VP	9	9	9	28,84	56,93	33,38	C	E	C
	ÜT Sõpruse LVS	31	31	31	22,08	32,47	17,64	C	C	B
	ÜT Sõpruse LSS	31	31	31	6,87	5,04	7,94	A	A	A
Endla-Sõpruse-Tulika	ÜT Endla LVS OTSE	41	41	41	43,75	84,31	36,13	D	F	D
	ÜT Endla LVS VP	40	40	40	55,71	18,54	52,87	E	B	D
	ÜT Endla LSS	42	42	42	36,83	84,03	18,64	D	F	B
	ÜT Sõpruse LSS	31	31	24	26,08	61,73	54,05	C	E	D
Endla-Madara	ÜT Endla LSS VP	11	11	-	80,11	79,74	-	F	E	-
	ÜT Endla LSS OTSE	62	62	65	49,57	14,93	15,02	D	B	C
	ÜT Endla LVS PP Madara	7	7	-	26,22	18,27	-	C	B	-
	ÜT Endla LVS	71	71	74	34,99	52,83	5,09	C	D	A
	Madara VS	8	8	-	48,72	47,63	-	D	D	-
Tehnika-Endla	ÜT Endla LSS OTSE	74	74	74	55,86	49,86	43,99	E	D	D
	ÜT Endla LVS OTSE	-	-	57	-	-	18,57	-	-	B
Tehnika-Luise	ÜT Luise LVS OTSE	76	75	-	32,9	47,23	-	C	C	-

7.3 Mõju jalakäijatele ja jalgratturitele

7.3.1 Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik

Antud jaotises esitame mikromudelil modelleeritud jalakäijate ja jalgratturite teeületuseks kuluvad ajad erinevate punktide vahel. Kuna tegemist on 5 harulise põhitänavate ristmikuga, kus on palju pöördeid, ei ole võimalik täisteeületusi tagada selliselt, et ristmiku harule jäävate ületuste rohelised foorituled süttiksid samal ajal. Küll aga esineb Taksopargi ristmikul hetki, kus ühe ristmiku haru kõik teeületuse foorid on samal ajal rohelised. Seega, tulenevalt

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

liikumissuunast ja ristmiku harust, võivad saada kiiremad jalakäijad siiski ristmiku haru ilma peatumata ületada.

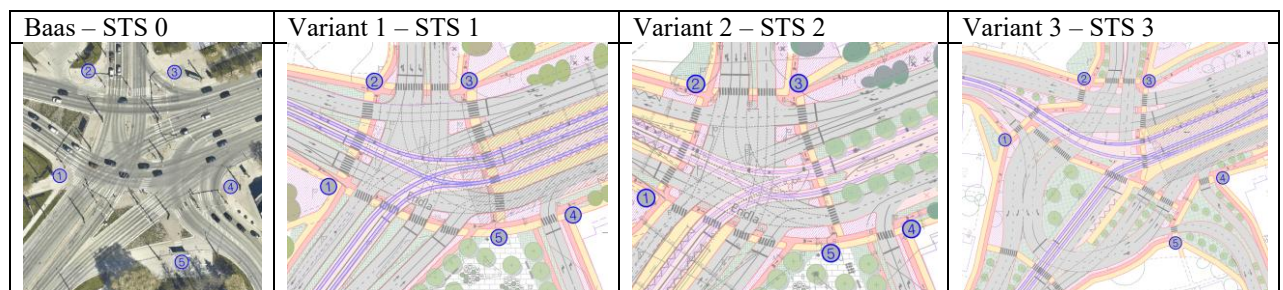
Arvestades, et jalgratturid liiguvad jalakäijatest kiiremini on V1 ja V2 lahendustes võimalik jalgratturil tagada täisteeületus. Kui pikim ristmiku ületus on praegu ca 45 m ja jalgratturi lahkumiskiiruseks võtta 5 m/s, kulub teeületuseks vaid 9 sekundit, mis on praegu koostatud fooriprogrammidega täiesti tagatav. Endla tn ületuses on lühim jalakäijate roheline aeg 18 sekundit, mis on ratturitele enam kui piisav. Variant 3 puhul on olukord keerukam ning projekteerimise järgmises etapis tuleb täpsemalt analüüsida, kuidas tagada jalgratturitele võimalus ületada ristmik ühe rohelise taktiga. Teeületuseks kuluv aeg on esitatud Tabel 7.4 ja Tabel 7.3 ning mõõtepunktid on esitatud Tabel 7.5.

Tabel 7.4 Jalakäijate keskmine teeületuse ajakulu Tabel 7.3 Jalgratturite keskmine teeületuse ajakulu

SUUND	Keskmine ülekäigu aeg (s)			
	Stsenaariumid			
	0	1	2	3
1.2	77	68	79	94
1.3	111	118	122	130
1.4	157	150	160	194
1.5	127	116	114	167
2.1	93	75	76	87
2.3	60	54	62	46
2.4	234	194	192	203
2.5	211	184	187	204
3.1	127	108	118	130
3.2	58	53	52	51
3.4	198	163	150	171
3.5	165	141	124	157
4.1	132	128	131	194
4.2	216	192	203	227
4.3	179	145	145	195
4.5	58	36	38	47
5.1	109	94	99	190
5.2	170	166	149	199
5.3	144	127	122	183
5.4	56	37	38	55

SUUND	Keskmine ülesõidu aeg (s)		
	Stsenaariumid		
	1	2	3
1.2	22	28	36
1.3	64	64	48
1.4	55	58	89
1.5	51	48	69
2.1	26	29	29
2.3	22	25	17
2.4	85	83	77
2.5	69	75	63
3.1	65	67	66
3.2	18	24	19
3.4	71	65	51
3.5	52	45	42
4.1	50	50	108
4.2	96	101	113
4.3	68	75	90
4.5	13	12	14
5.1	44	40	92
5.2	76	79	100
5.3	45	39	79
5.4	12	12	14

Tabel 7.5 Teeületuse mõõtepunktid Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik



Tabelit vaadates näeme, et jalakäijate teeületuseks kuluv aeg on eskiisi variantides 1 ja 2 olemasolevast enamjaolt parem. Suurima muudatusena näeme ristmiku diagonaalset ületust suunal 2 -> 4, kus on võimalik ristmik ületada 40 sekundit kiiremini, kui täna. Ristmiku

Kuupäev:

Leht / lehti

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

vastadiagonaali 1 -> 3 ületamine võtab 7–11 sekundit kauem aega, kuid tunnetuslikult on see erinevus väga väike.

Ristmiku suuruse ja kompleksuse tõttu ei ole võimalik variandis 3 jalakäijatele ristmiku tasandil kuigi palju paremat ületusaega saavutada. Teeületuste arv on suur ning ristmiku keskosa ületusi ei ole võimalik korraga avatud hoida. Seetõttu on valdavalt teeületuse ajad pikemad, kui täna. Punktist 4 punkti 1 liikumine võtab tänasest koguni minuti võrra rohkem aega. Edasise projekteerimise käigus küll fooriprogrammid täpsustuvad, kuid suurt muutust võrreldes eskiisprojektiga oodata ei ole ning teeületuseks kuluva aja lühendamiseks tuleb hakata eritasandilahendusi otsima.

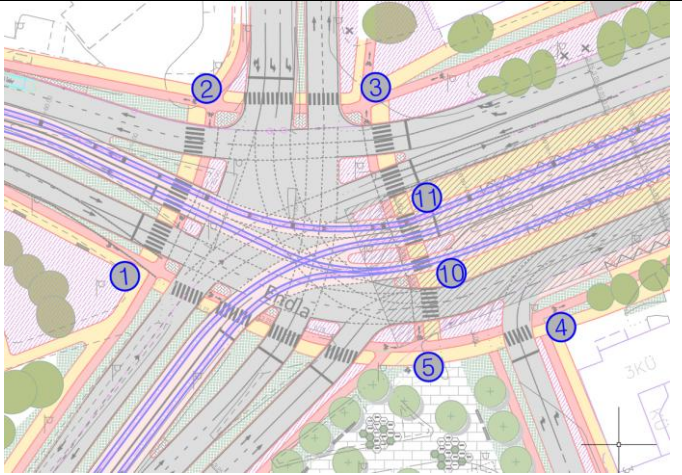
Ristmikuületuse ajad ühispeatusesse

Peatuste asukohtade muutmisega, muutub ka ühissõidukile suunduva inimese marsruut ristmikul. Olenevalt inimese kavatsusest ei pruugi olla vajadus ristmiku enam tervenisti ületada. Ristmiku eri nurkadest peatustesse jõudmiseks kuluv aeg on esitatud Tabel 7.6 kuni Tabel 7.8. Suurim ajaline sääst tekib sts 1 ja sts 3, kus peatused on koondatud ühte kohta tee keskele ja ümberistumisele suunduv sõitja ei pea enam ristmiku ületama. Välja arvatud nende bussiliinide sõitjad, kelle buss peatub Madara tänaval või Kristiine keskuse ees endises asukohas.

Stsenaarium 1

Tabel 7.6 STS 1 teeületuse ajad ooteplatvormini koos möötepunktidega

STS 1	Ülekäigu aeg (s)		
	SUUND	KESK	MIN
1_10	202	191	217
1_11	173	163	181
2_10	115	113	119
2_11	87	81	94
3_10	79	69	89
3_11	47	39	54
4_10	82	70	89
4_11	99	91	103
5_10	64	61	67
5_11	77	71	83
10_1	153	133	163
10_2	121	117	124
10_3	88	76	95
10_4	78	64	83
10_5	60	52	72
11_1	159	152	163
11_2	91	85	97
11_3	50	47	56
11_4	117	101	130
11_5	93	81	102



Stsenaarium 2

**K PROJEKT**Ahtri tn 6a Tallinn10151
kprojekt@kprojekt.ee

Projekti nimetus:

Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine

Aadress:

Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2

Projektijuht:

P. German

Dokumendi nimetus:

Liiklusuuringu aruanne

Koostaja:

S. Grossthal, P. German

Töö nr:

26002

Stadium:

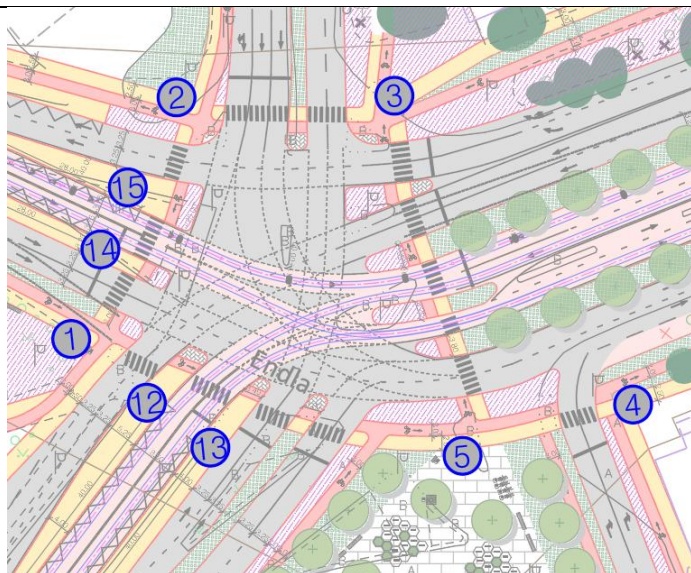
Liiklusuuring

Dokumendi tähis:

LU-3-01

Tabel 7.7 STS 2 teeületuse ajad ooteplatvormini koos möötepunktidega

STS 2	Ülekäigu aeg (s)		
	SUUND	KESK	MIN
1_12	51	38	64
1_13	71	60	85
1_14	27	21	31
1_15	48	34	55
2_12	108	102	115
2_13	130	95	207
2_14	52	41	65
2_15	31	22	44
3_12	133	101	165
3_13	175	159	184
3_14	99	81	111
3_15	82	66	99
4_12	102	94	115
4_13	95	65	108
4_14	137	129	150
4_15	156	140	167
5_12	67	60	73
5_13	54	50	59
5_14	95	83	115
5_15	120	111	132
12_1	46	37	65
12_2	92	78	106
12_3	153	143	162
12_4	102	92	117
12_5	61	56	69
13_1	61	57	73
13_2	110	94	122
13_3	187	172	212
13_4	88	81	98
13_5	50	40	55
14_1	29	24	33
14_2	49	43	57
14_3	101	95	107
14_4	168	142	198
14_5	140	124	156
15_1	51	48	57
15_2	34	21	39
15_3	90	77	104
15_4	177	162	189
15_5	144	136	153



Stsenaarium 3

Kuupäev:

Leht / lehti

Faili nimi:

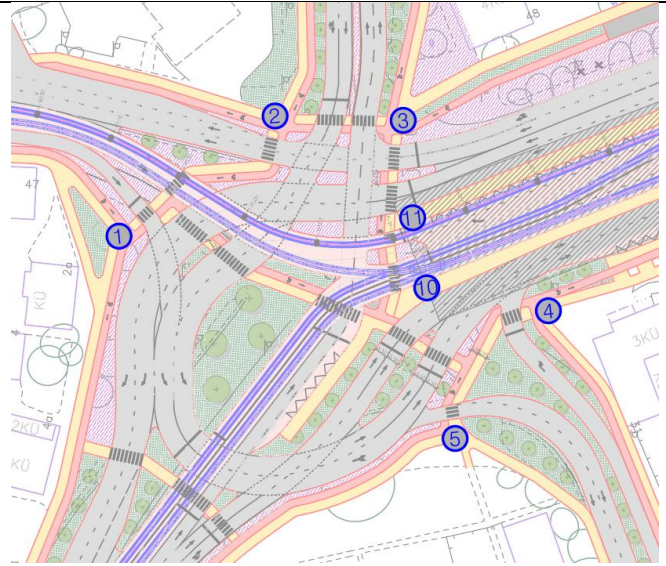
26002_LU-3-01_Liiklusuuring-aruanne.docx

7.04.2026

30 / 47

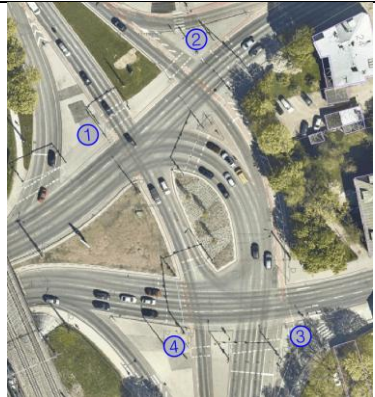


Tabel 7.8 STS 3 teeületuse ajad ooteplatvormini koos mõõtepunktidega

STS 3	Ülekäigu aeg (s)		
	SUUND	KESK	MIN
1_10	141	133	151
1_11	160	137	185
2_10	143	136	158
2_11	90	80	102
3_10	102	95	112
3_11	48	43	55
4_10	96	84	113
4_11	148	137	160
5_10	77	74	82
5_11	144	123	159
10_1	132	125	139
10_2	129	120	141
10_3	93	85	104
10_4	72	56	79
10_5	67	63	71
11_1	169	163	178
11_2	70	56	77
11_3	47	41	52
11_4	122	106	130
11_5	118	108	127



7.3.2 Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik

Tabel 7.9 Teeületuse mõõtepunktid Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik

Baas – STS 0	Variant 1 ja 2 – STS 1 ja 2	Variant 3 – STS 3
		

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Tabel 7.11 Jalakäijate keskmine teeületuse ajakulu

SUUND	Keskmine ülekäigu aeg (s)			
	Stsenaariumid			
	0	1	2	3
1_2	91	66	66	66
1_3	218	205	205	223
1_4	273	247	247	290
2_1	93	67	67	66
2_3	138	135	135	175
2_4	180	184	184	232
3_1	247	206	206	229
3_2	149	150	150	176
3_4	51	44	44	63
4_1	283	257	257	270
4_2	190	195	195	219
4_3	53	51	51	63

Tabel 7.10 Jalgratturite keskmine teeületuse ajakulu

SUUND	Keskmine ülesõidu aeg (s)		
	Stsenaariumid		
	1	2	3
1_2	21	21	25
1_3	147	147	70
1_4	179	179	46
2_1	23	23	24
2_3	104	104	129
2_4	141	141	70
3_1	80	80	90
3_2	54	54	68
3_4	16	16	26
4_1	114	114	57
4_2	78	78	91
4_3	20	20	27

Üldpildis näitavad jalakäijate ülekäigu ajad, et sts 1 ja 2 parandavad liikumisvõimalusi enamikus suundades, vähendades ületusaegu nii lühikestes kui ka pikemates teekondades. Suurimad erinevused ilmnevad pikematel marsruutidel (1-3, 3-1 ning 1-4, 4-1), kus tulevikulahenduses lüheneb teepikkus ja sellest tulenevalt väheneb ka ülekäigu aeg. Peamised liikumissuunad 3-4, 4-3 ning 1-2 ja 2-1 toimivad samuti hästi, kusjuures sts 1 ja 2 parandavad juba niigi sujuvaid ühendusi. Stsenaarium 3 seevastu pikendab ületusaegu peaaegu kõigis suundades. Peamiseks põhjuseks on see, et võrreldes olemasoleva lahendusega suureneb Tehnika tn – Endla tn ristmikul fooritaktide arv. Mitmed liikumised (jalakäijad, ühistransport ja sõiduaudod) tuli konfliktide vältimiseks lahutada eraldi taktidesse. Nende täiendavate taktide lisamine muudab kogu fooriprogrammi mahukamaks, mistõttu pikenevad nii jalakäijate kui ka sõidukite ooteajad.

7.4 Muutused tänavavõrgus

Käesolevas jaotises tuuakse välja muutused ristmikku läbivate inimeste ja liiklussageduste lõikes. Inimühikute arvutamisel on võetud arvesse autoga ja ühistranspordiga liiklejad. Jalakäijaid ja jalgrattureid arvestatud ei ole. Kuigi eskiisprojektiga kavandatakse muutused võivad ristmiku läbilaskevõimet sõiduaudodele vähendada, siis ristmikku läbivate inimeste arv sellist vähenemist ei näita ja pigem hoopis suureneb ühes lisanduva trammiga. Kavandatavate muudatuste mõju inimühikutes näidatakse Taksopargi ristmikul ja kaugemat mõju näidatakse sõiduühikutes.

Stsenaariumite võrdluse jooniste analüüsimisel tuleb mees pidada, et teedel näidatavad liiklussageduste muutused ei ole nii lineaarsed, kui esmapilgul tundub ning pigem tuleb vaadata üldisemat pilti. Mudelis on tiptund läbi kalkuleeritud 200 korda. See tähendab, et tarkvara simuleerib olukorda, kus inimesed on tänava uue lahendusega juba harjunud ja vajadusel leidnud liikumisteks alternatiivse tee. Iga stsenaariumi arvutamisel liiklusalgsel leitud sõidukijuhid endale kõige sobivama marsruudi ja erinevate stsenaariumite korral võib olla see erinev. Näiteks ühed sõidukijuhid leiavad endale uue tee ja teised tulevad asemele. Konkreetselt tänavalõigult lahkuva liikluse arv ei pruugi ühtida sellele lisanduva liikluse arvuga. Sellest tulenevalt võib jooniseid vaadates jääda mulje, et ristmiku ees ja taga ei ole liiklussagedused sellised nagu nad olema peaksid. Stsenaariumite võrdluse joonised näitavad

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

liiklussageduste muutusi konkreetses tänavalõigus võrreldes stsenaariumiga 0. Stsenaariumite võrdluse joonistel tähistavad rohelised jooned liiklussageduse suurenemist ja oranžid jooned vähenemist, joone paksus näitab muutuse skaalat.

Liikluse ümberjaotumine tuleneb kõikide uuringualasse jäävate ristmike koosmõjust. Üksikute ristmike mõju uurimine ei edasta tõepärast pilti.

7.4.1 Variandid 1 ja 2

Variantides 1 ja 2 väheneb Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmiku (edaspidi Taksopargi ristmiku) läbilaskevõime vähenemise tõttu ristmiku läbimise nõudlus sõiduautodele ca 17% (Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmikul ca 12%). Võrreldes olemasolevaga ületab ristmiku:

- Endla tn LVS 5940 inimest (2114 sõiduautot)
 - +10%, 522 inimest.
 - -25%, 713 sõiduautot.
- Endla tn LSS 2516 inimest (667 sõiduautot)
 - +23%, 471 inimest.
 - -36%, 368 sõiduautot.
- Sõpruse pst LSS 2952 inimest (1266 sõiduautot)
 - +35%, 771 inimest.
 - +9%, 101 sõiduautot.
- Tulika tn põhjapoolne haru 1151 inimest (900 sõiduautot)
 - -30%, 498 inimest.
 - -8%, 81 sõiduautot.
- Tulika tn lõunapoolne haru 624 inimest (277 sõiduautot)
 - -11%, 75 inimest.
 - +11%, 35 sõiduautot.

Taksopargi ja Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmikute läbilaskvuse vähenemise tõttu hakkavad autojuhid sihtkohta jõudmiseks otsima uut teekonda. Liiklussageduste muudatusi näeme:

- Suur-Ameerika tänaval -24 kuni -28%, 222 – 274 sõiduautot.
- Luise tänaval -13 kuni -16%, 158 – 174 sõiduautot.

 Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

- Pärnu mnt LVS alates Liivalaia tn ristmikust kuni Järvevana tee ristmikuni +6 kuni +17%, 170 – 228 sõiduautot.
- Tammsaare teel Mustamäe suunal vahemikus Pärnu mnt – Mustamäe tee +6 kuni +18%, 123 – 171 sõiduautot.
- Mustamäe teel LSS vahemikus Linnu tee – Paldiski mnt -12 kuni -14%, 120 – 175 sõiduautot.
- Mustamäe teel LVS vahemikus Linnu tee – Paldiski mnt -8 kuni -10%, 109 – 141 sõiduautot.
- Paldiski mnt LSS vahemikus Endla tn – Tulika tn +5 kuni +8%, 81 – 133 sõiduautot.
- Endla tn LSS vahemikus Paldiski mnt – Taksopargi ristmik -31 kuni -36%, 317 – 368 sõiduautot.
- Endla tn LVS vahemikus Taksopargi ristmik - Paldiski mnt -14 kuni -21%, 243 – 323 sõiduautot.

Eraldiseisvalt tasub välja tuua ristmikust möödasõit Madara ja Sinika tänavate kaudu, kus Sinika tn liiklussagedus Tulika tn suunal kasvab 192%, 108 sõiduautot ja Madara tn sagedus kasvab Tulika tn suunal 567 kuni 1274%, 46 – 57 sõiduautot.

Võrdlusjooniseid vaadates tuleb lisaks liiklussageduste protsentuaalsele muutusele vaadata ka numbrilisi muudatusi. Mõnedel tänavatel on näha muudatusi, mis ulatuvad tuhandetesse protsentidesse, kuid numbriline muutus on väike. Nii juhtub siis, kui tänava liiklussagedus on olemasolevas olukorras väga väike, kuid suureneb mõnekümne sõiduauto jagu. Seetõttu näemegi Madara tänava keskosas, kus liiklusmudeli järgi liikleb Tulika tn suunas 4 sõiduautot tunnis, liiklussageduse suurenemist 1274%, kuid vaid 46 sõiduautot.

Variantide 1 ja 2 liiklussageduste muudatused on esitatud lisa 2.

7.4.2 Variant 3

Variant 3 ehk stsenaarium 3 võrdlusjoonisel näeme Taksopargi ristmikul ja Endla tänaval vahemikus nimetatud ristmik kuni Madara tänav suurt liiklussageduste kasvu. See tuleneb asjaolust, et mudelis on ristmik olemasolevaga võrreldes täiesti uus. Seega vaatab mudel, et varasemalt seal liiklust ei olnud ja näitab muutusi protsentuaalselt „MAX“ väärtusena. Ristmiku läbilaskevõime vähenemise tõttu vähenes ristmiku läbimise nõudlus sõiduautodele ca 22% (Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmikul ca 10%).

Võrreldes baasstsenaariumiga suundub ristmikule:

- Endla tn LVS 5992 inimest (2155 sõiduautot)
 - +11%, 574 inimest.
 - -23%, 672 sõiduautot.
- Endla tn LSS 2342 inimest (531 sõiduautot)

Kuupäev:

Leht / lehti

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

- +15%, 297 inimest.
- -48%, 504 sõiduautot.
- Sõpruse pst 2695 inimest (1064 sõiduautot)
 - +24%, 514 inimest.
 - -8%, 101 sõiduautot.
- Tulika tn põhjapoolselt harult 1544 inimest (876 sõiduautot)
 - -6%, 105 inimest.
 - -8%, 83 sõiduautot.
- Tulika tn lõunapoolselt harult 626 inimest (278 sõiduautot)
 - -10%, 73 inimest.
 - -10%, 38 sõiduautot.

Taksopargi ja Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmikute läbilaskvuse vähenemise tõttu hakkavad autojuhid sihtkohta jõudmiseks otsima uut teekonda. Liiklussageduste muudatusi näeme:

- Endla tn LSS vahemikus Suur-Ameerika – Tõnismägi tn -26 kuni -28%, 248 sõiduautot.
- Pärnu mnt LVS alates Liivalaia tn ristmikust kuni Järvevana tee ristmikuni +5 kuni +15%, 100 – 214 sõiduautot.
- Pärnu mnt LSS vahemikus Tondi tn – Liivalaia tn ristmik +12 kuni +16%, 113 – 212 sõiduautot.
- Tammsaare teel Mustamäe suunal vahemikus Pärnu mnt – Sõpruse pst +5 kuni +6%, 95 – 141 sõiduautot.
- Sõpruse pst LSS vahemikus Tedre tn – Koskla tn -13 kuni -32%, 92 – 300 sõiduautot.
- Sõpruse pst LVS vahemikus Tedre tn – Koskla tn -32 – 34%, 245 – 384 sõiduautot.
- Paldiski mnt LSS vahemikus Endla tn – Tulika tn +10 kuni +17%, 175 – 283 sõiduautot.
- Endla tn LSS vahemikus Paldiski mnt – Taksopargi ristmik -35 kuni -51%, 353 – 504 sõiduautot.
- Koskla tn Sõpruse pst suunal vahemikus Endla tn – Sõpruse pst +249 kuni +510%, 145 – 240 sõiduautot.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

- Koskla tn vahemikus Sõpruse pst – Talviku tn Sõpruse pst suunal -55%, 216 sõiduaatot ja Talviku tn suunal -76%, 181 sõiduaatot.
- Nõmme teel LVS vahemikus Tulika tn – Tihase tn +106%, 177 sõiduaatot.
- Tihase tn vahemikus Nõmme tee – Mooni tn +59 kuni +252%, 94 – 138 sõiduaatot.
- Mooni tn Koskla tn suunal vahemikus Tihase tn – Koskla tn +144%, 231 sõiduaatot.

Sarnaselt variantidele 1 ja 2, tuleb siingi eraldiseisvalt välja tuua ristmikust möödasõit Madara ja Sinika tänavate kaudu, kus Sinika tn liiklussagedus Tulika tn suunal kasvab 210%, 118 sõiduaatot ja Madara tn sagedus kasvab Tulika tn suunal 585 kuni 1547%, 55 – 59 sõiduaatot.

Variandi 3 liiklussageduste muudatused on esitatud lisa 3.

7.5 Ristmike läbilaskvusarvutused

Tiit Metsvahi „Tee-elementide läbilaskvuse arvutamise juhendi“ järgi iseloomustab teenindustase (TT) rajatise kindlate toimimistingimuste vahemikku ja nende tajumist liiklejate poolt. Teenindustaset iseloomustatakse tähtedega A, B, C, D, E ja F, kus A tähendab parimat kvaliteeti (teatud juhtudel ka seda, et rajatis võib olla üle dimensioneeritud), E rajatise läbilaskvuse piiri, mil läbilaskvus on täpselt kooskõlas liiklusnõudlusega ja F ummikut ehk olukorda kus liiklusnõudlus on suurem kui läbilaskvus. Teenindustase on seega liikluse kvaliteedi näitaja. Liiklusrajatiseid projekteeritakse üldjuhul selliselt, et need tagaksid teenindustaseme D, linna ja linnalähiümbruse puhul võib kasutada ka teenindustaset E.

Ristmikute teenindustasemed kõikide stsenaariumite korral on koondatud tabelisse 6.1. Uuringus käsitlevate tänavate ja ümberkaudsete tänavate liiklussageduste protsentuaalne muudatus on näidatud lisades 2 - 3 (lk 2).


Tabel 7.12 Stsenaariumite koondtulemused

Ristmik	Summaarne liiklussagedus ristmikul (a/h)				Ristmiku teenindustase				Ristmiku läbilaskvuse kasutustase Z (V/C)				Ristmiku kõige kriitilisema pöörde Z (V/C)				Ristmiku keskmine ooteaeg (s) ÖTT			
	Stsenaarium				Stsenaarium				Stsenaarium				Stsenaarium				Stsenaarium			
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
Sõpruse-Koskla	2664	2754	2754	1865	B	B	B	B	0,38	0,42	0,42	0,31	0,79	0,79	0,79	0,51	19,79	19,67	19,67	18,11
Endla-Sõpruse-Tulika	6298	5223	5223	4906	D	E	E	F	0,83	0,76	0,76	-	1,23	1,12	1,12	-	52,62	76,65	76,65	61
Tehnika-Endla	3910	3694	3694	3138	D	C	C	E	0,58	0,69	0,69	0,64	1,02	0,82	0,82	1,24	35,38	32,99	32,99	65,6
Tehnika-Luise	3866	3345	3345	3331	C	C	C	C	0,63	0,71	0,71	0,67	0,95	0,88	0,88	0,89	30,72	34,94	34,94	32,01

Tabeli tulemused näitavad, et uuringu ala ristmike toimivus erinevates stsenaariumites on üldjoontes rahuldav, kuid üksikute kriitiliste pöörete mõju avaldub selgelt ja määrab suurel määral iga ristmiku tegeliku töökindluse tipptunnil. Kriitilise pöörde läbilaskvuse kasutustase (Z) ja keskmine ooteaeg annavad hea ülevaate sellest, millised ristmikute harud on koormuse kasvule kõige tundlikumad. Z-väärtus, mis on ≥ 1 tähistab ristmiku või pöörde läbilaskvuse ammendumist. See tähendab, et ristmik või pööre ei suuda ühes fooritsüklis läbi lasta nii palju sõidukeid, kui seda läbida soovib ja ootejärjekorrad järjest pikenevad.

7.5.1 Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmik

All esitatud modelleerimistulemused on esitatud makromudeli tasandil. Ristmike harude teenindustasemed ja keskmised ooteajad illustreerivad olukorda, kui suur osa varasemast liiklusest on ristmike läbilaskvuse vähenemise tõttu leidnud sihtkohta jõudmiseks uue

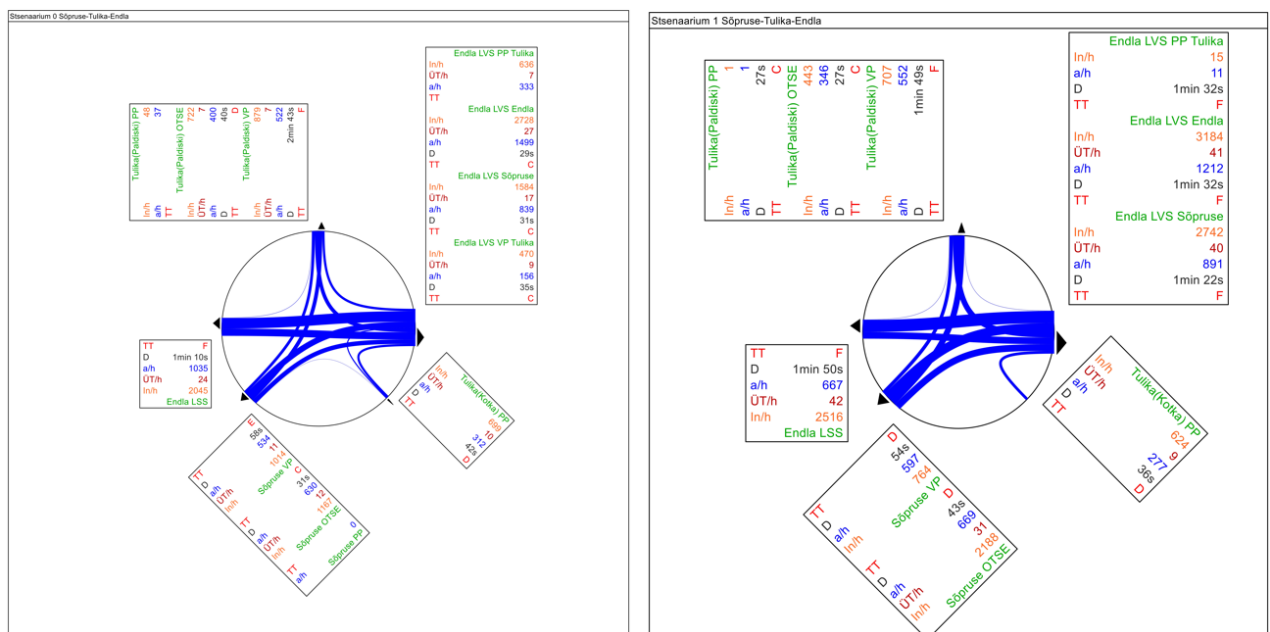
 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Address: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

teekonna. Seega võib tekkida küsimus, et kuidas saab ristmiku teenindustase langeda ja sealjuures läbilaskvuse kasutustase paremaks muutuda. See tuleneb sellest, et arvutused on teostatud allesjäänud nõudluse põhjal ja liiklussageduste muutused ristmiku harude lõikes on erinevad. Mõnel ristmiku harul on olukord paremaks läinud, mõnel aga halvemaks.

Stsenaarium 1 ja 2

Kuna stsenaariumite 1 ja 2 erinevus seisneb vaid ühistranspordipeatuste asukohtades ja sõiduradade arvud ning fooriprogramm on identne on makromodeli mõistes identsed ka nende modelleerimise tulemused, mistõttu käsitleme neid antud jaotises korraga.

Kavandatavate muudatustega langeb ristmiku teenindustase tasemele E. Samas muutub ristmiku Z mõnevõrra paremaks. Suurimat muudatust näeme Endla tn LVS, kus teenindustase langeb oluliselt. Ootejärjekorrad pikenevad ja keskmine ooteaeg pikeneb. Stsenaariumi 1 ja 2 võrdlus olemasolevaga on esitatud Joonis 7.2.




Joonis 7.2 Taksopargi ristmiku modelleerimise tulemus võrreldes olemasolevaga

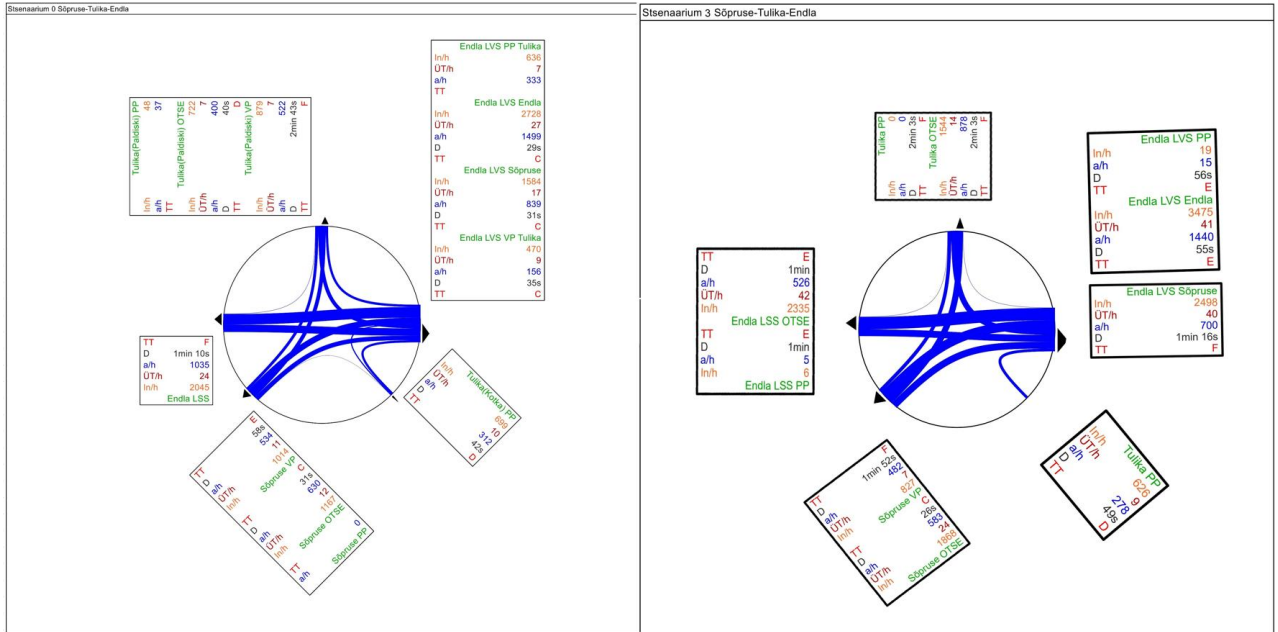
Stsenaarium 3

Tehnilisest kirjeldusest tulenevalt on stsenaarium 3 töövõtja pakutav lahendusvariant ristmikulahendusele ja peatuste koondamisele ühte kohta. Lahenduse modelleerimisel selgus, et võrreldes stsenaariumitega 1 ja 2 langeb ristmiku teenindustase veelgi saavutades taseme F. Kuna makromodelis koosneb ristmik mitmest väiksemast ristmikust, ei ole võimalik mudelil ristmikule ühist Z arvutada. Suurimaid muutusi näeme Endla tn LVS, kus Endla tn otsesuuna TT on E ja Sõpruse pst suuna TT on F ning keskmine ooteaeg pikeneb 31 s -> 1 min 16 s. Sõpruse pst Tulika tn põhjapoolse haru suuna TT on F ja keskmine ooteaeg pikeneb 31 s -> 1 min 52 s. Samas lüheneb Tulika tn põhjapoolsel harul ooteaeg 2 min 43 s -> 2 min 3 s ja Endla tn LSS TT tase paraneb F -> E ja ooteaeg veidi lüheneb 1 min 10 s -> 1 min. Stsenaariumi võrdlus olemasolevaga on esitatud Joonis 7.3.

Kuupäev:

Leht / lehti

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01



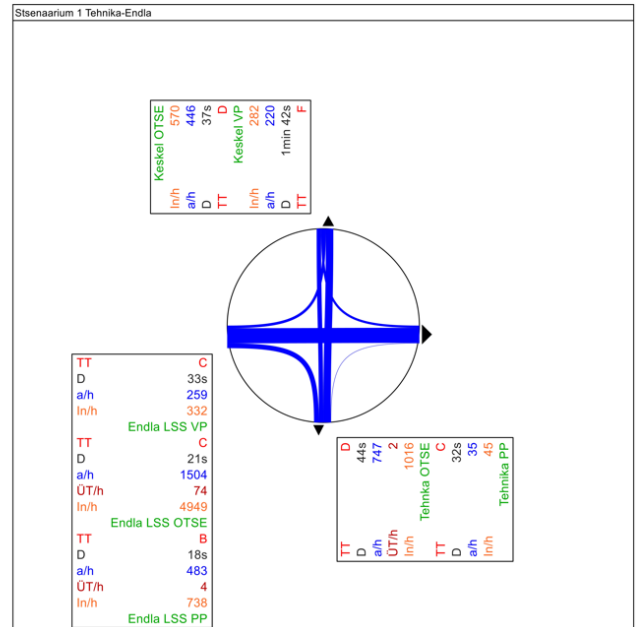
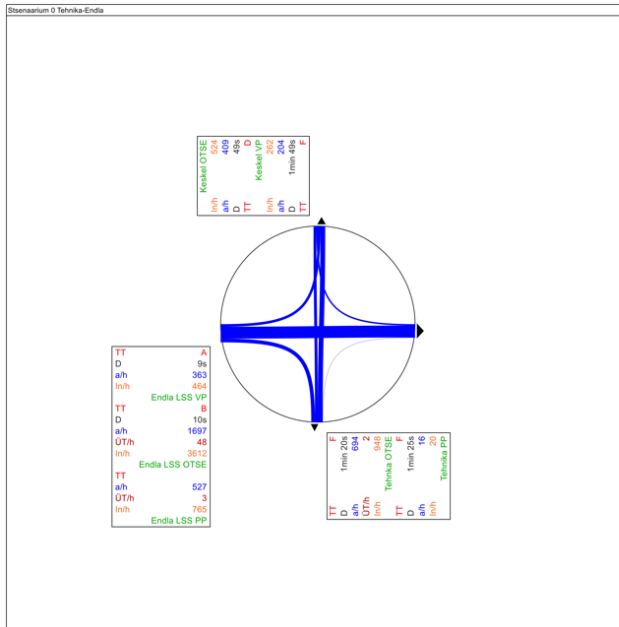
Joonis 7.3 V3 Taksopargi ristmiku modelleerimistulemus võrreldes olemasolevaga

7.5.2 Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik

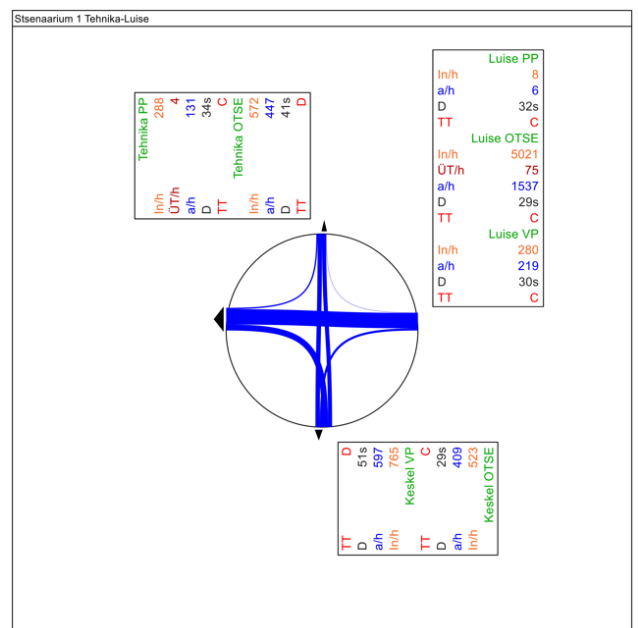
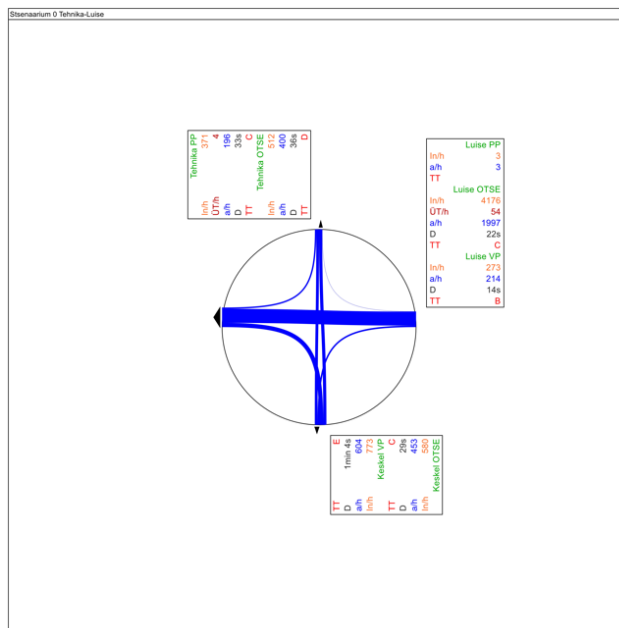
Antud ristmik on stsenaariumites 1 ja 2 identne, mistõttu käsitleme neid antud jaotises korraga.

Stsenaariumid 1 ja 2

Tulenevalt ristmiku kujust, arvutab mudel Endla tn – Tehnika tn ja Endla tn – Luise tn ristmikud eraldi. Kavandatavate muudatustega jääb ristmikute TT olemasolevaga võrreldes üldiselt samaks. Vaid Tehnika tn – Endla tn TT paraneb tasemelt D tasemele C. Samas muutub ristmiku üldine Z mõnevõrra halvemaks. See tuleneb asjaolust, et Endla tn LSS läbilaskvus halveneb, kuid ristmiku kõige kriitilisema ehk Tehnika tn lõunapoolse haru läbilaskvus paraneb. Seal näeme ka ristmikul kõige suuremat muutust. Tehnika tn lõunapoolse haru teenindustase kasvab tasemelt F tasemele D ning keskmine ootejärjekord lüheneb 1 m 20 s -> 44s. Stsenaariumite 1 ja 2 võrdlus olemasolevaga on esitatud Joonis 7.4 ja Joonis 7.5.




Joonis 7.4 V1 ja 2 Endla tn - Tehnika tn modelleerimise tulemus võrreldes olemasolevaga



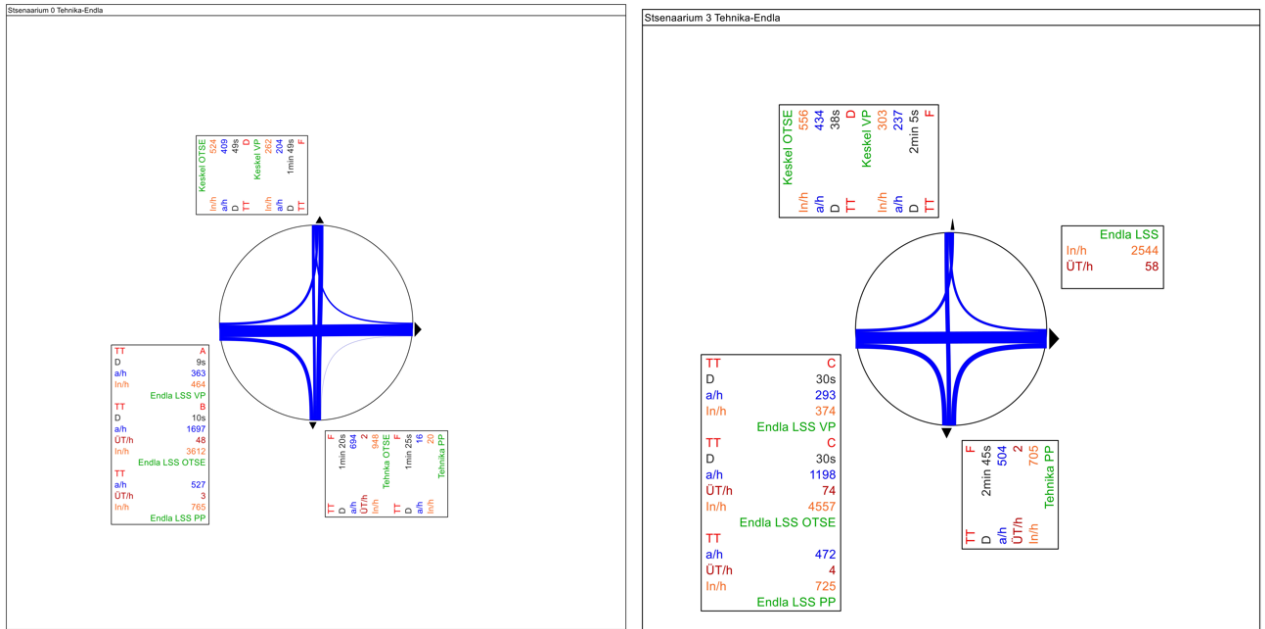
Joonis 7.5 V1 ja 2 Tehnika tn - Luise tn modelleerimise tulemus võrreldes olemasolevaga

Stsenaarium 3

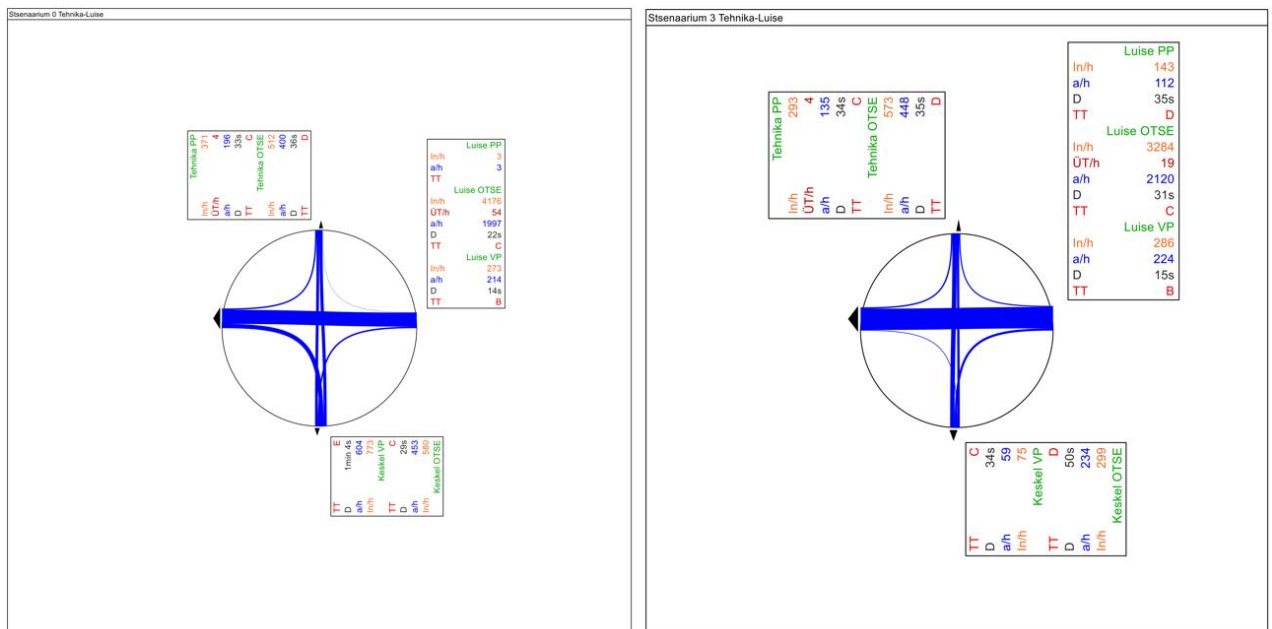
Tehnika tn – Luise tn teenindustase jääb olemasolevaga võrreldes samaks, kuid Tehnika tn – Endla tn teenindustase langeb tasemele E. Suurimat muudatust näeme Tehnika tn lõunapoolsel

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Address: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01


harul, kus ristmiku keskmine ooteaeg pikeneb 1 m 20 s -> 2 min 45 s. Stsenaariumi 3 võrdlus olemasolevaga on esitatud Joonis 7.6 ja Joonis 7.7.



Joonis 7.6 V3 Endla tn - Tehnika tn modelleerimise tulemus võrreldes olemasolevaga

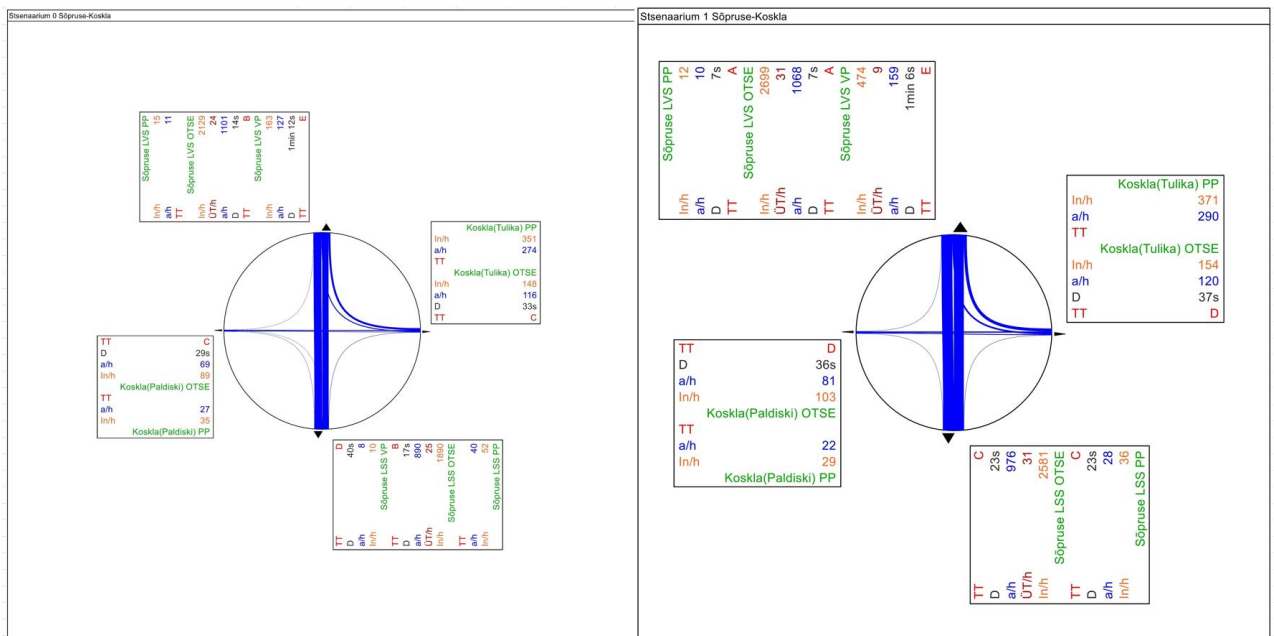


Joonis 7.7 V3 Tehnika tn - Luise tn modelleerimise tulemused võrreldes olemasolevaga


 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

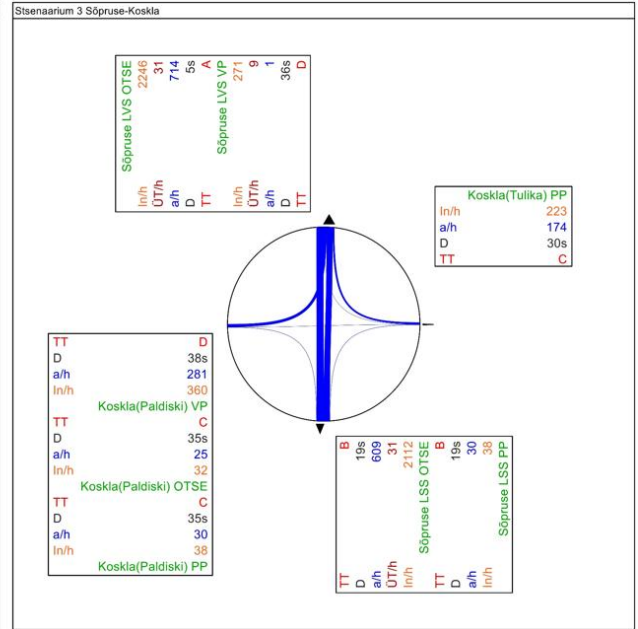
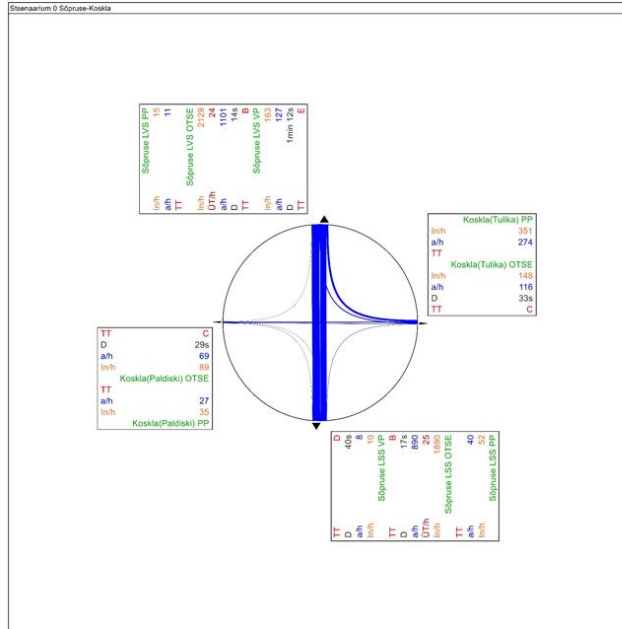
7.5.3 Sõpruse pst – Koskla tn ristmik

Kavandatud muudatused ei mõjuta ristmiku keskmist teenindustaset, mis püsib läbivalt kõikide variantide puhul sarnaselt olemasolevale B. Küll aga muutub ristmiku Z variantides 1 ja 2 mõnevõrra suuremaks ja variandis 3 mõnevõrra väiksemaks. Ristmiku läbilaskvus on varu ning keskmised ooteajad jäävad kõikide variantide puhul võrreldavaks olemasolevaga. Suurim muudatus variandis 3, kus Koskla tänav on vahemikus Mooni tn – Sõpruse pst muudetud ühesuunaliseks suunaga Sõpruse pst. Ristmikule tekib juurde vasakpöörde Koskla tänavalt Endla tn LSS, mille teenindustase on D ja keskmine ooteaeg 38 s. Stsenaariumite võrdlus olemasolevaga on esitatud Joonis 7.8 ja Joonis 7.9.



Joonis 7.8 V1 ja 2 Sõpruse pst - Koskla modelleerimise tulemuste võrdlus olemasolevaga

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01



Joonis 7.9 V3 Sõpruse pst - Koskla modelleerimise tulemuse võrdlus olemasolevaga


7.5.4 Ringristmik

Vastavalt tellija suunistele analüüsiti ka varasemat ettepanekut rajada Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmikule kahe rajaga ringristmik (Vt Joonis 7.10).



Joonis 7.10 Endla tn - Sõpruse tn - Tulika tn ringristmiku lahendusvariant

Lahenduse toimivuse hindamiseks modelleeriti mikromudelisis see esmalt tänaste liiklusmahtudega (ÕTT). Simulatsiooni tulemused näitasid, et ühes tunnis pääses ringristmikust läbi ligikaudu 2800 sõidukit (ca 57% vähem sõidukeid kui täna), mis kajastab sellise 5-harulise ja 2-rajaga ringristmiku maksimaalset võimekust. Seejärel hinnati, kas foorjuhtimise lisamine võiks olukorda parandada. Võimaliku foorjuhtimise lahenduse peale pannes selgus, et fooridega variant töötas veelgi kehvemini. Ringi sisemised rajad täitusid, väljumised

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Aadress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

blokeerused ning sõidukid ei pääsenud enam ringile, mille tulemusena seiskus liiklus ringristmikul täielikult (Vt Joonis 7.11). Sellised tulemused näitavad üheselt, et antud liiklusmahtude juures ei ole seda ristmiku võimalik ringristmiku kujul toimima saada, ei fooridega ega ilma. Klassikaline ringristmik toimiks üksnes eritasandilise lahenduse kasutamisel. See võimaldaks ristmiku põhisuunad ringristmikust mööda juhtida ja alles jääva liiklussagedusega tuleks ringristmik toime.



Joonis 7.11 Väljavõte ringristmiku simulatsioonist

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

8 JÄRELDUSED JA KOKKUVÕTE

Töö käigus esitati uuringualasse jäävate tänavate olemasolevad liiklussagedused, koostati 3 eriilmelist liikluslahendust Endla tn – Sõpruse pst – Tulika tn ristmikule, esitati ristmike teenindustasemed, läbilaskvuse kasutustase ja keskmine ooteaeg, hinnati kavandatavate liikluslahenduste mõju lähiümbruses asuvate tänavate liiklussagedustele õhtusel tipptunnil, esitati ühistranspordi liiklussõlme läbimise aeg ja jalakäijate ning jalgratturite Taksopargi ja Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmiku ületamiseks kuluv aeg.

Selleks loodi 3 erinevat stsenaariumit.

1. Stsenaarium 0 ehk baasstsenaarium, mis peegeldab tänaseid liiklussagedusi tänases liiklusruumis.
2. Stsenaarium 1 ehk eskiislahenduse variant 1
3. Stsenaarium 2 ehk eskiislahenduse variant 2
4. Stsenaarium 3 ehk eskiislahenduse variant 3

Vastavalt tehnilisele kirjeldusele ei kuulunud Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmik eskiisi töömaale, kuid kuulus uuringu töömaale. Kuna Taksopargi ristmik on nimetatud ristmikuga tugevalt seotud, projekteeriti see V1 ja V2 olemasolevale sarnaselt ja V3 mõningate muudatustega.

Perspektiivis on paslik Taksopargi ja Endla – Tehnika – Luise ristmikud projekteerida ühe tervikuna. Muudatused on kirjeldatud jaotises 5.1.

Kuigi makromudel ei näidanud Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmikul võrreldes olemasolevaga paremat läbilaskvust, näeb uuringu koostaja potentsiaali ristmiku ümberprojekteerimisel selliselt, et Tehnika tn lõunapoolse haru liiklus suunatakse Endla tn, Suur-Ameerika tn ja Luise tn kaudu ümbersõidule. See lahendus:

- Väldib olemasolevat olukorda, kus Tehnika tn lõuna poolselt harult saabuvad sõidukid võivad sõita ristmiku kinni, jäädes perspektiivset ühistranspordiliiklust ja Endla tn LSS liiklust takistama.
- Mõlema suuna ühistranspordi koondamine Endla tn küljele lühendab liiklussõlme läbimise teepikkust.
- Luise tänavale on võimalik LVS kavandada 3 sõidurada, mis võimaldab suuremat läbilaskvust Taksopargi ristmiku suunas võrreldes variantidega 1 ja 2.

Edasisel projekteerimisel on võimalik kõnealuse ristmiku lahendust kombineerida Taksopargi ristmiku V1 ja V2 lahendustega.

Eskiislahenduste põhifookuseks on ühistranspordipeatuste ümberkorraldus Taksopargi ristmikul ja selle lähiümbruses. Eskiisi versioonides 1 ja 3 on peatused koondatud kokku üheks

 Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

suureks ühispeatuseks ristmiku idapoolsele küljele. Versioonis 2 asuvad peatused ristmiku piirkonnas Endla tn ja Sõpruse puiesteel tee keskel ja tee ääres ning olemasolevates asukohtades Tulika tn mõlemal harul ja Kristiine keskuse ees. Projektis arvestati ka perspektiivsete Endla tn ja Sõpruse pst trammiliinidega. Ühtlasi kavandatakse eskiisprojekti töömaale jäävate tänavate äärde ja ristmikele eraldatud jalgratta- ja jalgteed.

Trammiliini lisandumisega ja ühistranspordi tee keskele viimisega vähenes uuringualasse jäävate ristmike läbilaskevõime. Sellega seoses muutus ristmike läbimise nõudlus:

Tabel 8.1 Liiklusmahtude muutus ristmikel võrreldes baasstsenaariumiga

	Inimeste muutus			Sõiduautode muutus		
	Stsenaarium			Stsenaarium		
Ristmik	1	2	3	1	2	3
Sõpruse-Koskla	32%	32%	9%	3%	3%	-30%
Endla-Sõpruse-Tulika	10%	10%	10%	-17%	-17%	-22%
Endla-Tehnika-Luise	19%	19%	17%	-12%	-12%	-15%

Töö käigus arvutati ka ristmike läbivate inimeste arv nii summaarselt, kui ka iga ristmiku haru lõikes. Kuivõrd uuringualasse jäävate ristmike sõiduautode läbilaskevõimed vähenevad, siis ühes lisanduva trammiliiniga ristmike läbiv inimeste arv hoopis kasvab. Täna ei ole küll teada, millal tramm Sõpruse puiesteel ja Endla tänavale ehitatakse, kuid arvutus illustreerib hästi ristmiku läbilaskevõimet autode ja inimeste omavahelises võrdluses. Inimeste summaarne arv ristmikul on esitatud Tabel 6.1. Eskiislahendustega kavandatud on võimalik välja ehitada ka ilma trammiteeta selliselt, et trammiteeks on valmidus, kuid seni sõidavad vaid bussid. Kuni trammitee väljaehitamiseni tuleb sellisel juhul arvestada, et ristmiku läbib lisaks sõiduautodele ka vähem inimesi.

Kuna eskiislahenduse V1 ja V2 ristmike fooriprogramm ja sõiduradade arv on identne, on identsed ka nende versioonide modelleerimistulemused. Ristmike läbilaskevõime vähenemisest tulenevalt suundus osa olemasolevast liiklusest ümbersõidule. Peamised ümbersõiduteed stsenaariumites 1 ja 2 on Pärnu mnt, Tammsaare tee ja Paldiski mnt ning stsenaariumis 3 Pärnu mnt, Tammsaare tee, Paldiski mnt, Koskla tn, Nõmme tee, Tihase tn ja Mooni tn. Lokaalsemalt näeme kõikides stsenaariumites ristmikust möödasõitmist Madara, Sinika, Ülase ja Kibuvitsa tänavate kaudu. Liiklussageduste muutused tänavavõrgus on esitatud lisades 2-3.

Üldjoontes jaotus liiklus õhtusel tiptunnil tänavavõrgus laiali küllaltki ühtlaselt ja enamasti liiklus kandus edasi teistele põhitänavatele. Järgnevas projekteerimise etappides tuleks siiski tähelepanu pöörata Madara, Sinika, Ülase ja Kibuvitsa tänavatele, mis said lokaalselt kõige suurema liiklussageduste kasvu osaliseks, kuna nende tänavate kaudu sooviti ristmikust mööda sõita. Teistele põhitänavatele edasi kandunud liikluse maht ei tõsta nende tänavate liiklussagedusi palju, kuid kuna Pärnu mnt, Tammsaare tee ja Paldiski mnt liiklussagedused on juba täna suured, võivad seal liiklustingimused mõnevõrra halveneda.

Tellijal soovil teostati modelleerimine ka Taksopargi ringristmiku lahendusele. Simulatsioon näitas, et ühes tunnis pääses 2 sõidurajaga ringristmikust õhtusel tiptunnil läbi vaid 43% tänasest liiklusmahust, mis kajastab sellise 5 harulise ja 2 rajaga ringristmiku maksimaalset läbilaskevõimet. Ringristmikule valgusfooride lisamisel seiskus liiklus ringil täielikult. Ringristmiku lahendusele mõjuhinnangut ei teostatud.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

Töö käigus modelleeriti ühistranspordi liiklussõlme läbimise ajakulu erinevates lahendusvariantides. Modelleerimise tulemused näitavad, et võrreldes tänase olukorraga pikeneb variantides 1 ja 2 ühistranspordi läbimisaeg, eelkõige lisanduvate konfliktide, täiendavate fooritaktide ning ristmike lähedale kavandatud peatuste tõttu, kusjuures variant 2 on peatuste piiratud mahutavuse tõttu rohkem sõltuv ühistranspordi saabumisaegade täpsusest. Kuigi kõigis variantides on ühistranspordile kavandatud eraldi liikumiskoridorid, esineb variantides 1 ja 2 rohkem konflikte ristmikel. Kõige paremaid ühenduskiirusi ja lühimaid läbimisaegu tagab variant 3, kus konfliktide arv on väiksem, kuigi osades suundades jagab ühistransport siiski liiklusruumi sõiduautodega. Ühistranspordi liiklussõlme läbimise ajakulu on esitatud Tabel 7.1 ning ühistranspordi ooteajad ja teenindustasemed Tabel 7.2.

Kuna perspektiivis on tegemist ühistranspordi sõlmjaamaga, mis ühendab endas bussi, trammi ja rongi, siis seab see head ümberistumise võimalused tähtsale kohale. Eskiisi versioonis 1 on ümberistumine sõitja jaoks kiire ja mugav ning selleks ei tule ristmiku ületada.

Eskiislahendustega muutus ka jalakäijate ja jalgratturite Taksopargi ristmiku teeületuseks kuluv aeg. Variandis 1 ja 2 on see paari erandiga enamjaolt parem kui täna. Suurima muudatusena näeme ristmiku Endla tn 52 nurgast Kristiine keskusesse suunduva jalakäija teeületuse aja lühenemist 40 sekundi võrra. Versioonis 3 ei ole ristmiku kompleksuse tõttu võimalik nii head tulemust saavutada ja valdavalt on selle versiooni teeületuse ajad tänasega võrreldes pikemad.

Endla tn – Tehnika tn – Luise tn ristmikul näitavad tulemused, et variandid 1 ja 2 tagavad jalakäijatele valdavalt tänasega võrreldava või mõnevõrra parema teeületuse aja. Variandis 3 pikenevad teeületuse ajad enamikus suundades, mis tuleneb ristmiku keerukamast lahendusest ja fooritaktide arvu suurenemisest.

Taksopargi ristmiku fooriprogrammid on uuringus koostatud sellised, mis võimaldavad kiiremal liiklejal ristmiku haru ilma peatumata ületada. See annab suurema eelise just jalgratturitele, kelle liikumiskiirus on suurem. Kuna ristmikul on palju pööreid, siis ei ole võimalik kõikidele ristmiku harule jäävatele ületustele sama kestvusega rohelist tuld anda ning jalakäija ei pruugi tervet ristmiku haru ühe fooritsükli jooksul ületada. Ühtlasi ei sütti teekonnale jäävad foorituled ühel ajal. Jalakäijate ja jalgratturite keskmine teeületuse ajakulu on esitatud Tabel 7.4 ja Tabel 7.5. Fooriprogrammid on esitatud jaotises 5.1.

Eskiisprojektis kavandatavate ühistranspordi peatuste asukohtade muutmise tõttu muutub mõnevõrra ka inimese teekond Taksopargi ristmikul. Sellega seonduvalt muutub jalakäijal ka aeg, mis kulub erinevatest ristmike nurkadest peatusesse jõudmiseks. Teeületuse aeg ooteplatvormile jõudmiseks on esitatud Tabel 7.6, Tabel 7.7 ja Tabel 7.8.

Lõpetuseks võib öelda, et Kristiine ühistranspordisõlme kavandamine omab liiklusele pigem positiivset mõju. Eskiisprojektide võrdlusest paistab silma variant 1, mis koondab ühistranspordipeatused tee keskele kokku. Projektiga parandatakse ümberistumise võimalusi ühistranspordikasutajale, vähendatakse jalakäijal Taksopargi ristmiku teeületuseks kuluvat aega ja rajatakse paremad liikumisvõimalused jalgratturitele. Projektiga väheneb küll uuringualasse jäävate ristmike läbilaskevõime, kuid liiklus jaotub tänavavõrgus ümber suhteliselt ühtlaselt ja massilist liikluseduse kasvu ühel kindlal tänaval õhtusel tiptunnil endaga kaasa ei too.

 K PROJEKT Ahtri tn 6a Tallinn10151 kprojekt@kprojekt.ee	Projekti nimetus: Kristiine ühistranspordisõlme liiklusuuringu ja eskiisi koostamine		
	Adress: Harju maakond, Tallinna linn, Kesklinna LO, Endla tn T2		
Projektijuht: P. German	Dokumendi nimetus: Liiklusuuringu aruanne		
Koostaja: S. Grossthal, P. German	Töö nr: 26002	Staadium: Liiklusuuring	Dokumendi tähis: LU-3-01

9 LISAD

Lisa 1. Stsenaarium 0 (baasstsenaarium) õhtune tipptund.

Lisa 2. Stsenaarium 1 ja 2 (Ehitusjärgne) õhtune tipptund.

Lisa 3. Stsenaarium 3 (Ehitusjärgne) õhtune tipptund.

Lisa 4. Eskiislahendus V1 (joonis TL-4-01-1).

Lisa 5. Eskiislahendus V2 (joonis TL-4-01-2).

Lisa 6. Eskiislahendus V3 (joonis TL-4-01-3).