Ujula tn pikenduse liiklusanalüüs

Sisukord

1. Liiklusanalüüsi üldosa 2
   1.1 Liikluse modelleerimise eeldused 2
   1.2 Tartu linna tänavavõrk 2040+ 2
   1.3 Liiklusmudeli tutvustus 2
2. Modelleerimise variandid 4
   2.1 Variant V0 4
   2.2 Variant V1 4
   2.3 Variant V2 4
   2.4 Kvissentali piirkonna planeeringud ja liiklusprognoos 4
   2.5 Kvissentali ala autoliikluse prognoos aastaks 2040+ 5
3. Tõusud Aruküla teele. 6
   3.1 Põllu tn tõus 6
      3.1.1 Põllu tn tõusu eritasandilise lõikumise variant. 7
      3.1.2 Põllu tn tõusu maapinna tõstmise variant. 8
      3.1.3 Põllu tn tõusu kokkuvõte. 8
   3.2 Tõus Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vaheliselt alalt 9
   3.3 Hinnang variantidele lähtuvalt modaaljaotusest 9
   3.4 Ühilduvus Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega 10
4. Liikluse modelleerimine 12
   4.1. Liikluse modelleerimise üldosa 12
   4.2 Liikluse modellerimise tulemused 13
      4.2.1 Variandi V0 tulemused 14
      4.2.2 Variandi V1 Ujula tn pikendusega tulemused 15
      4.2.3 Variandi V2 Meruski-Aruküla ühendustee tulemused 15
      4.2.4 Tartu põhjapoolse ümbersõidu Tiksoja silla mõju 15
      4.2.5 Ristmikute olukord 15
      4.2.6 Marsruutide analüüs 16
5. Kokkuvõte 19

1. Liiklusanalüüsi üldosa

Käesolev liikluse analüüs on tehtud Tartu linnas asuva Ujula tn ja Tartu üldplaneeringus ette nähtud Ujula tn pikenduse liiklusmõjude kohta. Töö lähteülesanne on antud Tartu Linnavalitsuse ruumiloome osakonna poolt (19.01.2022 nr 4-6/RH-22-072). Töö täielik nimi on "Ujula tänava pikendusena kavandatud liikluslahenduse võimalike alternatiivsete lahendusvariantide esitamine ja nende rakendamisega kaasnevate mõjude -hindamine" uuringu koostamine.

1.1 Liikluse modelleerimise eeldused

Liikluse modelleerimised on teostatud Tartu linna 2040+ aasta liiklusmudeliga.

Töös on lähtutud Tartu Jalgrattastrateegias 2040 toodud modaaljaotuse stsenaariumist, kus aastaks 2040 on sõiduauto kasutamise osakaal kõikidest liikumisviisidest 25%.

1.2 Tartu linna tänavavõrk 2040+

Liikluse modelleerimistes aastaks 2040 on kasutatud Tartu linna üldplaneeringu järgset tänavavõrku, kus suuremad muutused võrreldes olemasolevaga on:

- Tartu põhjapoolne ümbersõit (Transpordiameti projekt);
- Vaksali tn pikendus põhja suunas;
- Ravila tn pikendus põhja suunas;
- Betooni eritasandiline raudteeülesõit uues asukohas ehk Vinkli tn sihis, olemasolev raudteeülesõit suletakse;
- Riigitee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa kõikide etappide väljaehitamine, sh. Variku 2+2 sõidurajaga viadukt;
- Tartu idapoolse ümbersõidu väljaehitamine kuni riigiteeni 3 Jõhvi-Tartu-Valga koos Raadi ala siseteedega (Muuseumi tee, Raadiraja tee).
- Sadamaraudtee koridoris on uus tänav vastavalt üldplaneeringule (Riia-Võru ja Tähe-Turu).
- Aruküla tee – Kvissentali tee – Astelpaju tee ristmik on ühe sõidurajaga ringristmik.

Jalgrattastrateegia rakendamise osas on tehtud Tartu kesklinna osas järgmised muudatused:

- Vabaduse pst on juurdepääsutänav, 1+1 sõidurada, rahustatud liiklus (30-40 km/h);
- Riia tänav on lõigul Turu-Kastani 1+1 sõidurajaga, 40 km/h linnatänav;
- Turu tn on lõigul Riia-Jõe 1+1 sõidurajaga, 40 km/h linnatänav.

Ülalmainitud lõikudel asuvatel ristmikutel on eraldi vasakpöörderada peateelt ning otse- ja parempööre jagatud sõidurada. Riia-Turu-Vabaduse ristmikul on kõikidel ristmiku harudel iga manöövri jaoks üks sõidurada.

1.3 Liiklusmudeli tutvustus

Tartu linna liikluse modelleerimisel on kasutatud Cube Voyager transpordiplaneerimise tarkvara. Liiklusmudelid on koostatud hommikuse ja õhtuse tipptunni kohta. Liiklusmudel on autoliikluse põhine (ühik sõidukit/tunnis ehk a/h), bussid ja veoautod on mudelis sõidukitena, mitte reisijate või kaubana. Arvestatud on Tartu linna üldplaneeringus toodud maakasutusega, sh. Tartu linna lähialadel toimuva maakasutuse muutusega. Liiklusmudel kasutab arvutustes maakasutusest tulenevat autoliikluse nõudlust.

Jalgrattastrateegias toodud autokasutuse vähenemine aastaks 2040 on liiklusmudelisse arvestatud selliselt, et alla 5 km pikkuste liikumiste osa on vähendatud 50% võrra. Üldistatult tähendab see seda, et autoga liikumiste arv tipptunnil aastal 2040 on samas suurusjärgus, mis aastatel 2020-2022. Liikumiste marsruudid on nihkunud aga äärelinna poole ja Tartut aastal 2040 ümbritsevatele ringteedele.

Liiklusmudeli tulemuste tõlgendamisel on arvestatud Tartu linna strateegilisi liikuvuseesmärke. See tähendab, et autoliikluse osas parima tulemuse saanud lahendus ei pruugi olla parim lahendus kogu linna liikumiste mõistes. Hea tulemus autoliikluse osas võib tähendada hoopis autokasutuse suurenemist, mis ei ole vastavuses üldise strateegiaga.

2. Modelleerimise variandid

Töös on analüüsitud kolme põhivarianti:

- Variant V0 – n-ö. ainult jalgrattateega variant;
- Variant V1 – Ujula tn pikendus autoteena (vastavalt Tartu linna ÜP-le);
- Variant V2 – Meruski tn ja Aruküla tee vaheline uus ühendustee Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vaheliselt alalt.

Kõik kolm põhivarianti on esitatud eraldi kahe stsenaariumi kohta:

- olukord, kus Tiksoja sild on rajatud;
- olukord ilma Tiksoja sillata.

Tiksoja silla ehitamine võib jääda pikemasse ajalisse perspektiivi, kuid samas võib see oluliselt mõjutada Kvissentali piirkonna liiklust. Töös on ilma Tiksoja sillata variantide juures kasutatud tähist „-T“ (näiteks variant V0-T, variant V1-T jne).

2.1 Variant V0

Ujula tänava pikendust (läbimurret) ei kavandata, välja arvatud kergliiklustee. Liiklusmudelis on arvestatud uue jalgrattatee olemasoluga samal lõigul.

2.2 Variant V1

Ujula tänava pikendus koos kergliiklusteega hetkel kehtiva üldplaneeringu lahenduse järgi, ilma Põllu tänava ühenduseta. Põllu tn ühendusest loobumisest võib lugeda seletuskirja punktist 3. Ujula tn pikenduse suurim lubatud kiirus on 50 km/h, Ujula tn olemasoleva lõigu suurim lubatud kiirus on 40 km/h.

2.3 Variant V2

Ujula tänava pikendust (läbimurret) ei kavandata, välja arvatud kergliiklustee. Pikenduse asemel kavandatakse jaotustänav Meruski tänavalt Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vaheliselt alalt. Suurim lubatud kiirus ühendusteel on 40 km/h. Kuna selles variandis kavandatud jaotustänaval on suur kõrguste vahe, siis olulised tähelepanekud võimaliku vertikaallahenduse osas on toodud punktis 3 ja joonisel STR-01.

2.4 Kvissentali piirkonna planeeringud ja liiklusprognoos

Arvestatud on kõikide Kvissentali piirkonna nii kehtestatud, kui ka menetluses olevate planeeringute realiseerumisega. Tabelis 1 on toodud detailplaneeringute hetkeseis ning perspektiivne mõju liiklusele. Kokku on Kvissentali alale võrreldes 2021. aasta seisuga lisandumas:

- 648 elamuühikut (ühik on eramaja, ridaelamu boks või korter);
- 495 parkimiskohta jaekaubandusele;
- 30 parkimiskohta tavalistele ärimaadele;
- 80 parkimiskohta tootmisele.

Tabel 1. Kvissentali piirkonna detailplaneeringute hetkeseis.

DP aadress	Staatus	Täpsustused	Uus aadress	Mõju liiklusele*
Kvissentali tee 3, 5, 7	osaliselt realiseerunud		Madruse ja Talmani tn	E +4ü
Aruküla tee 34	osaliselt realiseerunud (185 elamuühikut)	NB! polikliiniku asemel 2 kortermaja	Meruski, Hauskari, Klaose, Aeru ja Riistapuu	E +330ü Ä +30P
Kvissentali tee 15	kaubanduskeskus ja 4 elumaja			E +4ü Ä +331P (kaubandus)
Madruse 13				E +69ü
Vahi tn 72	osaliselt realiseerunud			Ä +60P (kaubandus) Th +80P
Aruküla tee 5	valmib 2022			Ä +104 (kaubandus)
Aruküla tee 30	arvestatud osaliselt	22 maja 8 korteriga		E +176ü
Kvissentali tee 16	osaliselt realiseerunud			E +29ü
Kvissentali tee 34		16 elamut		E +16ü
Aruküla tee 22, 24, 26, 28, 28A, 28B ja 32C	osaliselt realiseerunud		Aruküla tee 32c on Meruski 6 ja 8	E+ 20ü (hinnanguliselt)

*) Mõju arvestatakse elamuühikute (ü) või parkimiskohtade arvu (P) järgi. E-elamu, Ä-äri, Th-tootmine

2.5 Kvissentali ala autoliikluse prognoos aastaks 2040+

Liiklusmudelis on arvestatud tabelis 1 toodud täiendava liiklusega kooskõlas Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega. See tähendab, et autokasutuse osa liikumisviisidest on 25% ning üldjuhul ei tehta autoga alla 5 km reise.

Kvissentali ala liiklussagedus, v.a. Kvissentali tee 15 DP-ga planeeritav kaubanduskeskus, on aastal 2040+ prognoositud järgmiselt:

- hommikune tipptund – 363 a/h väljuval ja 143 a/h siseneval suunal;
- õhtune tipptund – 425 a/h siseneval ja 187 a/h väljuval suunal.

Kvissentali tee 15 DP-ga planeeritava kaubanduskeskuse liiklussagedused on:

- hommikusel tipptunnil – 43 a/h siseneval ja 33 a/h väljuval suunal;
- õhtusel tipptunnil – 309 a/h siseneval ja 318 a/h väljuval suunal.

Jalgratturite perspektiivse liikluse osas saab anda hinnangu, lähtudes Kvissentali ala elamuüksuste (eluruumide) arvust (Tartu elamuprognoos aastaks 2035) ning jalgrattasõidu pikkuse kuni 5 km järgi. Oluline on mainida, et üldplaneeringus kajastatud Tähtvere kergliiklussilla rajamine ei paranda kesklinna kättesaadavust, vaid pigem Maaülikooli, F. R. Kreutzwaldi tn, Ravila tn ja Ilmatsalu tn alade ühendust.

Kõige suurem jalgratta kasutajarühm on kooliõpilased, kuid Kvissentali alale kõige lähim kool on ligikaudu 2 km kaugusel. See vähendab mõnevõrra igapäevast jalgrattakasutust 7-18 aastaste vanuserühmas.

Hinnanguliselt on Ujula tn pikenduse kergliiklustee jalgrataste liiklussagedus aastal 2040+, lähtudes Tartu strateegilistest liikuvuseesmärkidest järgmine:

- hommikusel tipptunnil – 440 jr/h kesklinna suunal;
- õhtusel tipptunnil – 340 jr/h Kvissentali suunal.

3. Tõusud Aruküla teele.

Eesti Vabariigi standardis EVS 843:2016 „Linnatänavad“ on toodud juurdepääsuteede suurimad ja vähimad pikikalded (tabel 6.15). Mõlema tõusu juures Aruküla teele peab arvestama juurdepääsule soovitatavate pikikalletega. Lähtetasemel hea on see kuni 5% ning lähtetasemel rahuldav kuni 6%.

Tabel 6.15 — Suurimad ja vähimad pikikalded

Asukoht	Pikikalle (%)		
	Hea	Rahuldav	Erandlik
	suurim		
Lülil			
Kiirtee	≤ 3,0	3,1 kuni 4,5	4,6 kuni 6,0
Põhi- ja jaotusmagistraal ning veotänav	≤ 4,0	4,1 kuni 5,0	5,1 kuni 6,0
Juurdepääs	≤ 5,0	5,1 kuni 6,0	6,1 kuni 8,0
Jalg- ja kõnnitee	≤ 3,0	3,1 kuni 5,0	5,1 kuni 6,0
Sissesõit kinnistule (pikkusega kuni 10 meetrit enne lõikumist kõnnitee või selle puudumisel sõiduteega)	≤ 8,0	8,1 kuni 10,0	10,1 kuni 12,0
Samatasandilise ristmiku ja ühissõiduki peatuse piirkonnas	≤ 2,5	2,1 kuni 3,0	3,0 kuni 4,0
	vähim		
Kõikjal	≥ 1,0	0,7 kuni 0,9	0,5 kuni 0,6

Maa-ameti kaardirakendus annab kõrgusinfo 0,5 m sammudega, mis on üldiste hinnangute andmiseks piisav, kuid ei võimalda täpsemat projekteerimist.

3.1 Põllu tn tõus

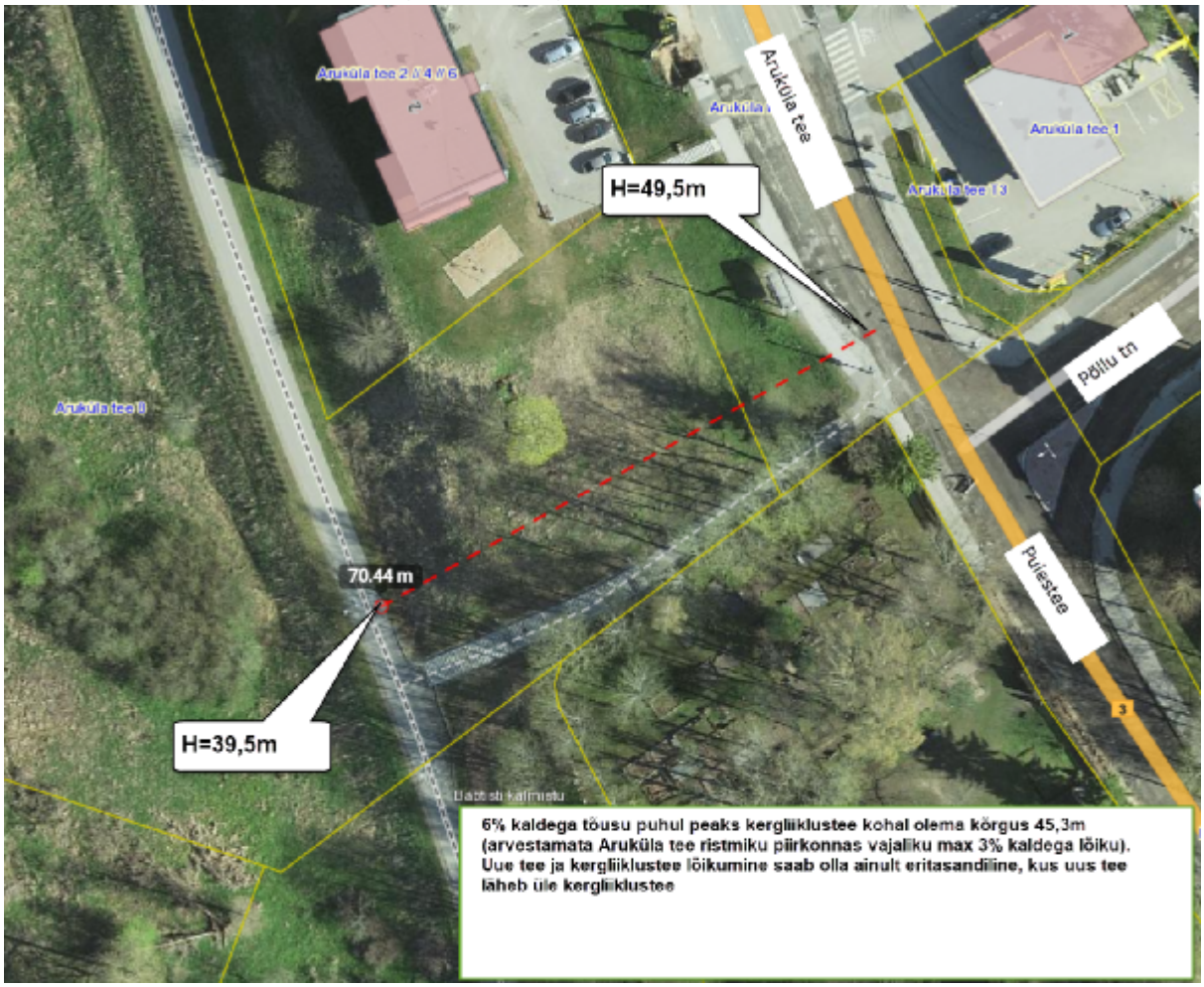
Põllu tn tõusul on hetkel jalakäijatele mõeldud trepp. Pildil 1 on toodud Aruküla tee ja olemasoleva kergliiklustee kõrgused.

Kõrguste vahe on 10 meetrit ning vahemaa 70 meetrit. See tähendaks ühtlast 14,3% tõusu arvestamata enne ristmikku vajaliku maksimaalse 3% pikikaldega osaga ning samuti kuni 3% pikikaldega osaga enne kergliiklusteega lõikumist.

Seega on Põllu tn tõusu rajamiseks kaks põhimõttelist varianti:

- eritasandiline lõikumine olemasoleva kergliiklusteega, kus Põllu tn tõusu uus autotee läheb üle kergliiklustee ning on ühendatud Ujula tn pikendusega T-kujulisel ristmikul;
- Ujula tn pikenduse autotee ja olemasoleva kergliiklustee tõstmine kõrgusele 45,9 m ehk 6,4 meetri võrra.

Pilt 1. Aruküla tee ja olemasoleva kergliiklustee kõrgused.

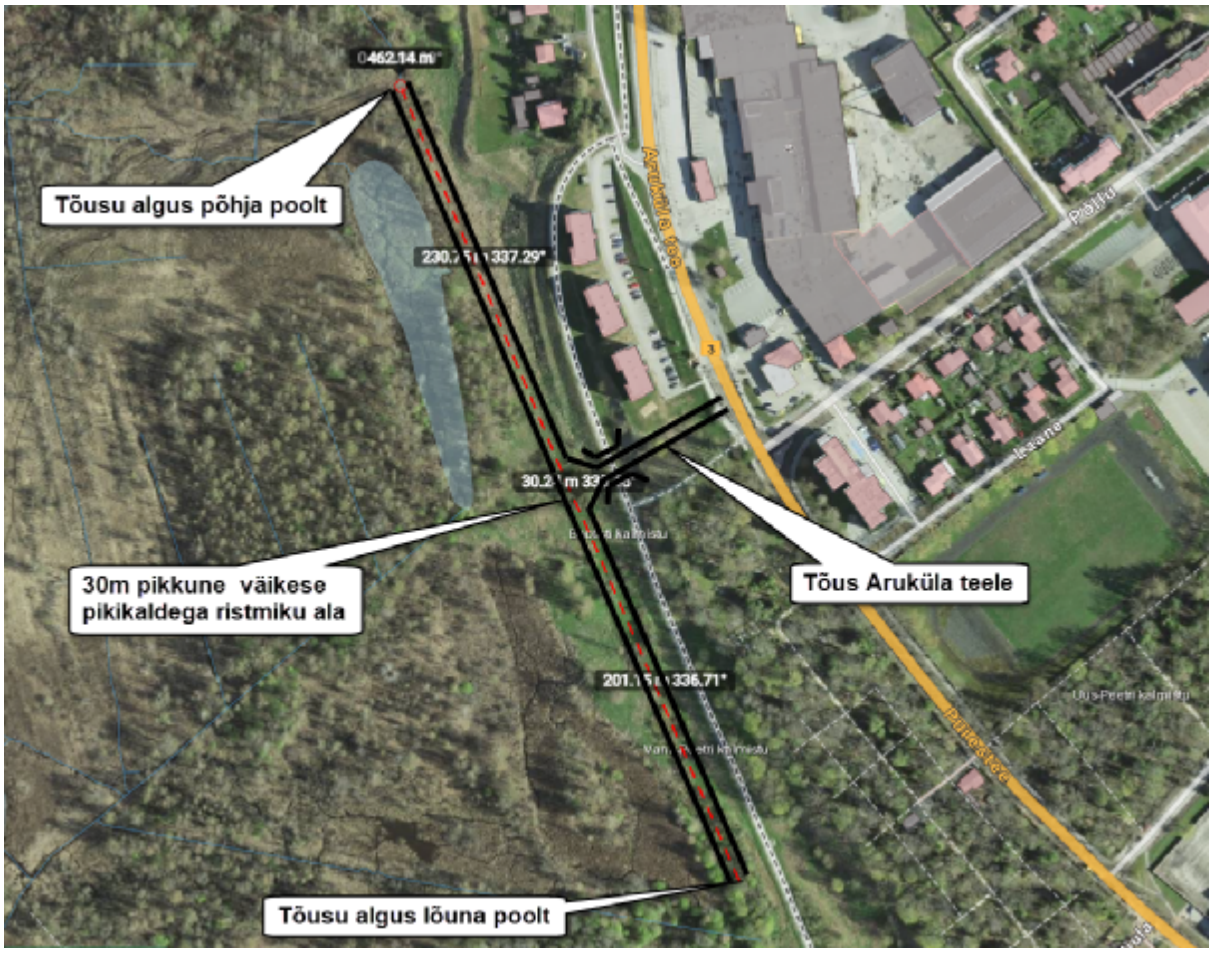


3.1.1 Põllu tn tõusu eritasandilise lõikumise variant.

Eritasandilise lõikumise korral jääks tõus Ujula tn pikenduse mõlemale suunale ning Ujula tn pikenduse ja Aruküla tee vahelise teelõigu saaks kujundada kuni 5% pikikaldega (vt. pilt 2). See tähendab, et Ujula tn pikendust tuleks tõusul Aruküla teele tõsta võrreldes maapinnaga (H=34m) 12 meetrit. Pealsesõitude pikkused oleks seega 6% pikikalde juures minimaalselt 200 meetrit Ujula tn pikenduse mõlemas suunas. Pildil 2 on toodud Ujula tn pikenduse tõusude ligikaudne ulatus põhja ja lõuna suunas.

Põhja suunas on ilmselt vaja 200 meetrist pikemat tõusu, kuna maapind selles suunas langeb. 12 meetrise mulde juures tuleb silmas pidada, et see peab olema vaheastmega nõlvaga. Seega oleks ristmiku piirkonnas kõrgusel +12 meetrit mulde alumine laius nõlvakalde 1:1,5 puhul 48 meetrit (mulde projektsioon maapinnal: nõlv 9 m, vaheaste 2 m, nõlv 9 m, tee laius 8 m, nõlv 9 m, vaheaste 2 m, nõlv 9 m). Kergliiklusteega külgneval lõigul sellist vaba ruumi ei ole võtta ning nõlv tuleks lahendada tugimüüridega. Kui arvestada liikluse prognoosis toodud perspektiivseid liiklussagedusi Ujula tn pikendusel ning tehnilise teostatavuse küsitavust, siis sellise tee rajamise rentaablus ei ole kindlasti positiivne.

Pilt 2. Põllu tn tõusu eritasandilise lõikumise ulatus.



Eritasandilise laheduse suur miinus on ka selles, et olemasolev kergliiklustee jääks olemasoleva looduslikku nõlva ja Ujula tn pikenduse nõlva või tugimüüri vahele „süvendisse“.

3.1.2 Põllu tn tõusu maapinna tõstmise variant.

Põhimõtteliselt jäävad tõusude ulatused autotee osas samasuguseks, kui eritasandilises variandis. Vahe on selles, et koos autoteega peab tõusma ka selle kõrval olev kergliiklustee. Lõuna poolsel harul tähendaks see kergliiklusteel üle 200 meetri pikkust 6% tõusu, mis ei ole kooskõlas EVS 843 soovitustega (EVS tabel 8.5). Seega peaks kergliiklustee tõus olema laugem, kuid see tähendab ka pikkuse lisandumist ehk kergliiklustee tõus peab algama varem, kui autotee oma. Babtisti kalmistuga külgnev looduslik nõlv likvideeruks suures ulatuses, kuna kergliiklustee tõstetud mulle lihtsalt kataks selle kinni.

Põhja poolsel harul oleks ilmselt mõistlik olemasolev jalgrattatee tõsta Aruküla tee 2 // 4 // 6 kinnistuga samale kõrgusele ning 5% tõus ristmikule algaks alles Aruküla tee 4 hoone juures (tõusu pikkus ligikaudu 80 meetrit).

3.1.3 Põllu tn tõusu kokkuvõte.

Eeldatavad töömahud ükskõik kumma Põllu tn tõusu variandi puhul on ebaproportsionaalselt suured võrreldes perspektiivse liiklussagedusega Ujula tn pikendusel ning ka tehniline teostatavus on küsitav. 12 meetri kõrguste mullete rajamise puhul on olulised ka geoloogilised tingimused (Emajõe lammi aluspinnas), mida käesolevas liiklusuuringus ei käsitleta.

3.2 Tõus Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vaheliselt alalt

Joonisel STR-01 on toodud 5% ja 6% tõusu ligikaudsed pikiprofiilid Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vahelisel alal. Maksimaalse 6% tõusu puhul oleks vajalik Ujula tn pikenduse trassi kohal rajatava tee pinda tõsta 4,6 meetrit.

Põhimõtteliselt on see tõus teostatav, kuna mahud ei ole nii suured, kui Põllu tn tõusu juures. Samas tekivad probleemid Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vahelisel lõigul. Olulised detailid on järgmised (järjestatud Aruküla tee poolt Meruski tee poole):

- Aruküla tee ristmiku piirkonnas peab olemasolevat kergliiklusteed tõstma 0,8 meetri võrra, et ristmiku piirkond oleks kuni 3% pikikaldega;
- olemasolevat kogujateed tuleb tõsta 1,2-1,3 meetrit. Kuna Aruküla tee 14 ja 16 kinnistutel ei ole juurdepääse kogujatee poolt, on see põhimõtteliselt võimalik;
- Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vahelist lõiku tuleb tõsta sõltuvalt 5% või 6% pikikaldest keskosas 1,2-1,7 meetrit ning läänepoolses otsas 2,7-3,5 meetrit. See tähendab, et uus tee jääks kõrgemale, kui olemasolev maapind kinnistutel. Tekib probleem juurdepääsudega kinnistutele. See on ka peamine põhjus, miks seda tõusu on raske realiseerida.
- Meruski tee suunas langeb ka maapind ning see pikendab tõusu üldpikkust ligikaudu 240 meetrini. Juhul, kui Aruküla tee 30 kinnistut elamuehituse võimaldamiseks tõstetakse, siis selle tõusu pikkus võib väheneda.
- Tõusule (muldele) on vaja truupe, et Aruküla tee 20 kinnistu poolt looduslikult nõlvalt alla valguv vesi ei jääks mulde taha kinni.

Kokkuvõtvalt on selle tõusu rajamine tehniliselt raske Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute kõrguse tõttu – vajalik oleks uut teed tõsta, kuid juurdepääse kinnistutele ei saa sellisel juhul säilitada. Sõidutee jääks olemasolevate hoonete akende kõrgusele, mis ei ole kindlasti hea lahendus.

3.3 Variantide mõju modaaljaotusele.

Kuna perspektiivne modaaljaotus on lähteülesandega ette antud ning sellega on töös ka arvestatud, siis ei saa hinnata erinevate variantide otsest mõju modaaljaotusele. Saab lähtuda üldistest teguritest ehk jalgratta ja/või auto kasutamise võimalustest ja mugavusest.

Ujula tn pikendusel on jalgratta kasutust soosivad variandid V0 ja V2, kuna autotee ühendus Ujula tänavaga lihtsalt puudub. Aruküla tee ja Puiestee tänava ristmikute ooteajad on suuremad, mis mõjutab inimesi autokasutust vähendama. Jalgrataste suurema kasutuse eelduseks on, et Ujula tn pikendus rajatakse jalgrattateena ning ka Ujula tn olemasoleval lõigul on hea jalgrattaga sõidu võimalus kesklinna suunas.

Variandis V1 on mõju jalgratta kasutusele pigem negatiivne, sest autodele tekib uus ühendus kesklinna suunas. Tegelik mõju sõltub aga rohkem sellest, mis saab autost kesklinnas. Kui kesklinnas ei ole autole tõenäoliselt parkimiskohta (või see on kallis) ning läbi kesklinna sõitmine kaugemale on aeglane, siis valitakse pikem marsruut mööda Tartu ümbersõiduteesid. Modelleerimised näitavad, et teatud sihtkohad jäävad siiski kasutama kesklinna läbimist, kuna ümbersõidule kuluks ikkagi rohkem aega (Turu tn, Ringtee tänav).

Variandi V1 autokasutust soodustava mõju vähendamiseks oleks vajalik:

- Kujundada Ujula tn pikenduse autotee osa nö „aeglasena“ – sellisena, kus suurim kiirus ei oleks üle 40 km/h. Seda soodustab kitsam ristlõige ning looklev tee, kus otsesihis on nägemiskaugus 80-100 meetrit.
- Kasutada ka teisi liikluse rahustamise võtteid – näiteks tõstetud pinnaga ülekäigurajad (NB! ei sobi, kui Ujula tn pikendusele kavandatakse bussiliiklus).

3.4 Ühilduvus Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega

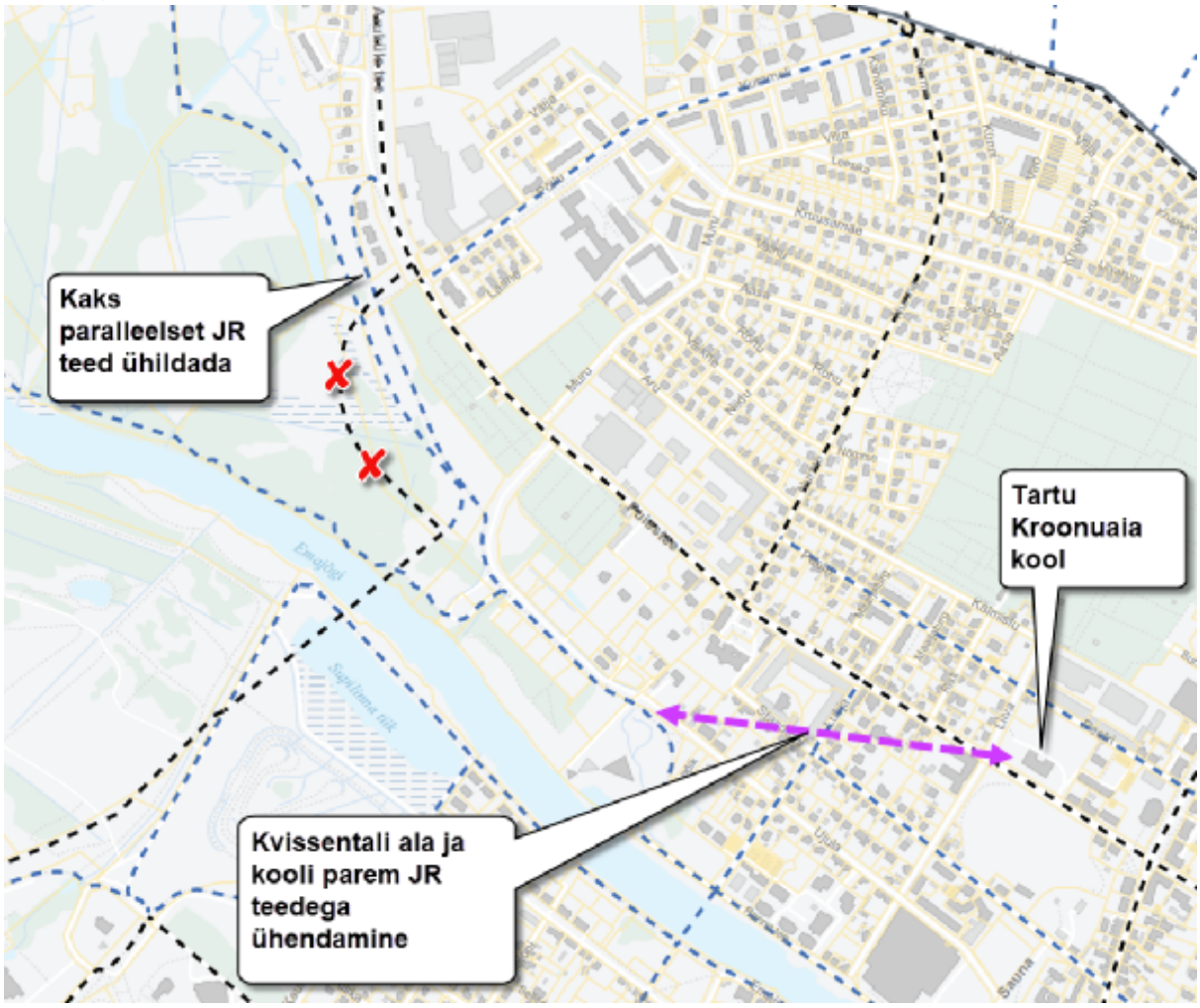
Sarnaselt eelmisele punktile on keeruline hinnata erinevate lahendusvariantide ühilduvust Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega, sest mudelis modelleeritakse olukorda, kus võetakse eelduseks, et eesmärgid on juba täidetud.

Teoreetiliselt ühilduks Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega kõige paremini variant V0 ning seejärel variant V2. Lihtsamini väljendades piiraks need variandid mõnevõrra autokasutust ning sunniks inimesi rohkem jalgrattaid kasutama.

Tartu linna üldplaneeringus olevate jalgrattateede võrgu osas on järgmised ettepanekud, mida võiks kaaluda (vt. pilt 3):

- Mitte ette näha kaarega kulgevat lõiku, sest nii tekib kolm paralleelset jalgrattatee lõiku. Ilmselt oli planeeritud jalgrattateede eritasandiline lõikumine kuid see tähendaks pidevat üles-alla sõitmist marsruudil Aruküla teelt F. R. Kreutzwaldi tänavale. Lisaks ei hakka keegi tegema ligi 1 km pikkust „silmust“, et jõuda Aruküla teelt Ujula tn jalgrattatee Kvissentali suunale – lihtsam oleks kasutada Aruküla tee äärset kergliiklusteed ning seejärel Meruski tänava jalgratta- ja jalgteed.
- Ujula tn pikendusel ühildada kaks paralleelselt kulgevat jalgrattateed (tugivõrgu jalgrattateed) üheks põhivõrgu jalgrattateeks, mis asendaks kaarega kulgevat põhivõrgu jalgrattateed. Peamine küsimus on selles, kas need kaks jalgrattateed (uus ja olemasolev) on võimalik kõrguslikult ühendada?
- Parandada Kvissentali ala ja sellele lähima Tartu Kroonuaia kooli jalgrattateede ühendust. Juhul, kui Kvissentali alale on planeeritud uus kool (alg- ja põhikooli aste), siis ei ole ettepanek aktuaalne.

Pilt 3. Jalgrattateede ettepanekud.



4. Liikluse modelleerimine

4.1. Liikluse modelleerimise üldosa

Ujula tn pikenduse liikluse modelleerimisel on kasutatud järgnevaid variante:

Variant V0 - Ujula tänava pikendust (läbimurret) ei kavandata, välja arvatud kergliiklustee. Liiklusmudelis on arvestatud uue jalgrattatee olemasoluga samal lõigul.

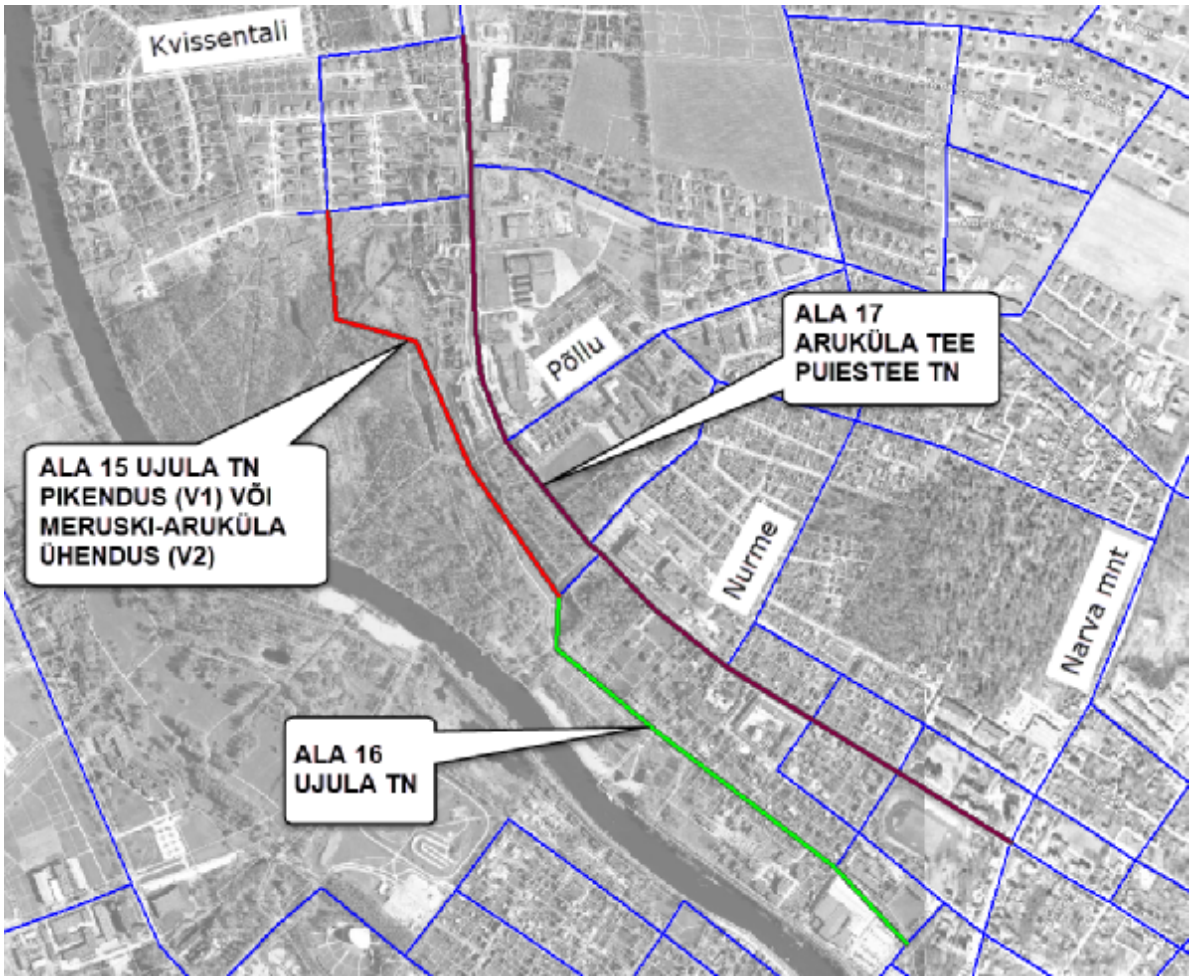
Variant V1 - Ujula tänava pikendus koos kergliiklusteega hetkel kehtiva üldplaneeringu lahenduse järgi, ilma Põllu tänava ühenduseta.

Variant V2 - Ujula tänava pikendust (läbimurret) ei kavandata, välja arvatud kergliiklustee. Pikenduse asemel kavandatakse jaotustänav Meruski tänavalt Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vaheliselt alalt.

Kõikide variantide kohta on esitatud eraldi modelleerimise tulemused kas koos Tartu põhjapoolse ümbersõidu Tiksoja sillaga või ilma sillata (tähisega -T).

Ujula tn liiklusmõjude hindamiseks on liiklusmudelis antud eraldi ala kood Aruküla teele (sh. Puiestee tn lõik), Ujula tn pikendusele ja olemasoleval Ujula tn lõigule. See võimaldab hinnata erinevate variantide tulemusi täpsemalt, kui suurema ala lõikes.

Pilt 4. Alade koodid liikluse modelleerimisel.



Liikluse modelleerimise tulemused on toodud lisas 1 tabelites L1-1, L1-2, L1-3 ning joonistel STR-02 – STR-13.

Tabelis L1-1 ja L1-2 on toodud liiklusmudeli põhinäitajad tipptundidel:

- summaarne läbisõit tipptunnil (auto-km);
- ajakulu, sh. ooteajad ristmikel (tundi);
- keskmine ühenduskiirus (km/h).

Töö ala enimpuudutavad osad on tabeli L1-1 keskel alad 15-17. Samuti on olulised liiklusnäitajad aladel 8-9 (kesklinn) ning alad 26-27 (Turu ja Riia tn kesklinna lõigud).

Tabelis L1-3 on toodud töö ala ja teiste olulisemate ristmikute summaarsed ooteajad tipptunnil. Variandid koos ja ilma Tiksoja sillata on tabelis kõrvuti (näiteks V0 ja V0-T).

4.2 Liikluse modellerimise tulemused

Liikluse modelleerimise tulemused liiklussagedustega ja ristmike teenindustasemetega on toodud joonistel STR 02- STR13. Joonisel STR-14 on mudeli väljavõte Aruküla tee ja Ujula tn pikenduse kasutajatest (sõidukid, mis kasutavad konkreetset lõiku, kooskõlas tabeliga 4).

Tabelites 2 ja 3 on toodud modelleerimistulemused Tartu keskmise ühenduskiiruse osas. **Kogu Tartu linna lõikes ei oma Ujula tn pikendus olulist mõju. Erinevused kolme variandi vahel on olematud või väga väikesed.** Oluline mõju on aga Tiksoja sillal, sest keskmine ühenduskiirus ilma Tiksoja sillata variantides on Tartu kogu linna lõikes väiksem.

Sõltuvalt Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkidest võib tulemusi tõlgendada kahel viisil. Keskmise ühenduskiiruse kasv on positiivse mõjuga üldisele autokasutusele. Samas lähtudes liikuvuseesmärkidest, on positiivne tulemus hoopis autode keskmise ühenduskiiruse vähenemine, kuna see tähendab tõenäoliselt väiksemat autokasutust.

Variantide omavahelises võrdluses, lähtudes liikuvuseesmärkidest, on seega autode keskmise ühenduskiiruse vähenemine kesklinnas positiivne tulemus.

Tabel 2. Tartu keskmised ühenduskiirused, 2040+ hommikune tipptund.

Hommikune tipptund	Keskmine ühenduskiirus		Keskmine ühenduskiirus		Keskmine ühenduskiirus	
Ala kood	[km/h]		[km/h]		[km/h]	
Joonise nr	STR-02	STR-08	STR-04	STR-10	STR-06	STR-12
Stsenaarium	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)
Variant	**2040 Variant V0 ja V0-T (ainult jalgrattatee)**		**2040 Variant V1 (Ujula tn pikendus)**		**2040 Variant 2 (Meruski-Aruküla ühendus)**	
8 (Kesklinn I-Vanalinn)	22,5	20,7	22,4	20,9	22,5	20,7
9 (Kesklinn II-Karlova poolne)	28,1	27,6	28,1	27,6	28,1	27,6
15 Ujula tn pikendus V1 või Meruski - Aruküla ühendus V2			45,9	46,0	37,0	34,8
16 Ujula tn olemasolev lõik	35,1	32,3	35,9	33,4	35,2	32,0
17 Aruküla tee (Kvissentali tee - Narva mnt)	41,0	40,4	41,0	40,7	40,6	39,9
26 Turu tn (Riia - Teguri)	30,9	30,1	30,9	30,2	30,9	29,9
27 Riia tn (Turu - Kastani)	19,4	18,1	19,4	18,1	19,4	18,1
KOKKU, KESKM.KIIRUS	**40,0**	**37,3**	**40,0**	**37,4**	**40,0**	**37,3**

Tabel 3. Tartu keskmised ühenduskiirused, 2040+ õhtune tipptund.

Õhtune tipptund	Keskmine ühenduskiirus		Keskmine ühenduskiirus		Keskmine ühenduskiirus	
Ala kood	[km/h]		[km/h]		[km/h]	
Joonise nr	STR-03	STR-09	STR-05	STR-11	STR-07	STR-13
Stsenaarium	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)
Variant	**2040 Variant V0 ja V0-T (ainult jalgrattatee)**		**2040 Variant V1 (Ujula tn pikendus)**		**2040 Variant 2 (Meruski-Aruküla ühendus)**	
8 (Kesklinn I-Vanalinn)	22,9	19,4	22,8	19,3	23,0	19,4
9 (Kesklinn II-Karlova poolne)	27,7	27,2	27,6	27,2	27,7	27,3
15 Ujula tn pikendus V1 või Meruski - Aruküla ühendus V2			44,2	43,9	37,9	37,1
16 Ujula tn olemasolev lõik	36,7	31,3	39,8	36,3	36,7	31,4
17 Aruküla tee (Kvissentali tee - Narva mnt)	41,4	40,1	41,8	41,8	41,1	39,4
26 Turu tn (Riia - Teguri)	29,9	28,3	30,1	28,3	30,1	28,6
27 Riia tn (Turu - Kastani)	18,0	16,0	18,0	15,4	18,0	15,8
KOKKU, KESKM.KIIRUS	**39,5**	**36,3**	**39,5**	**36,3**	**39,5**	**36,3**

Tabelites 2 ja 3 toodud keskmised ühenduskiirused variantide kaupa erinevad vähe, kui Tiksoja silla mõju välja arvata. Variandis V1 on ootuspärane Aruküla tee keskmise ühenduskiiruse väike tõus, kuna osa liiklust on suundunud Ujula tn pikendusele.

Tabelis 4 on toodud liiklussagedused Ujula tn pikendusel ja Aruküla teel koos Tiksoja sillaga variantides ning tabelis 5 ilma Tiksoja sillata variantides. Liiklussagedused on toodud Aruküla tee 4 hoone ristlõikes. **Ujula tn pikendusel (V1) on otsene mõju Aruküla tee liiklusele ehk liikluse ümberjagunemine on täiesti olemas. Seejuures ei muutu oluliselt ristlõike summa ehk Ujula tn pikendusega variant V1 ei too juurde kaugemate piirkondade liiklust.**

Tabel 4. Liiklussagedused Ujula tn pikendusel ja Aruküla teel (Tiksoja sillaga variandid).

	Variant V0		Variant V1		Variant V2	
	Ujula tn pikendus	Aruküla tee	Ujula tn pikendus	Aruküla tee	Ujula tn pikendus	Aruküla tee
Hommikune tipptund	-	1059	235	814	-	1017
Õhtune tipptund	-	1109	263	839	-	1111

Tabel 5. Liiklussagedused Ujula tn pikendusel ja Aruküla teel (ilma Tiksoja sillata variandid).

	Variant V0-T		Variant V1-T		Variant V2-T	
	Ujula tn pikendus	Aruküla tee	Ujula tn pikendus	Aruküla tee	Ujula tn pikendus	Aruküla tee
Hommikune tipptund	-	1401	322	1088	-	1412
Õhtune tipptund	-	1413	395	1055	-	1398

4.2.1 Variandi V0 tulemused

Variandi V0 tulemused on autoliikluse analüüsi mõttes null-variandiks ehk kui Ujula tn pikenduse autoteed ei rajata. Jalgratturite liiklust autode põhine liiklusmudel aga ei näita.

Üks tähelepanek ristmikute ooteaegade osas on variandis V0 (vt. tabel L1-3). Ilma Tiksoja sillata variandis V0-T on Aruküla tee-Meruski tee ristmiku summaarne keskmine ooteaeg õhtusel tipptunnil kasvanud üle 2 korra (4 tundi), kui kõik muud variandid on ooteaegadega 0,4-1,8 tundi. See tähendab, et Kvissentali ala liikluslahendus kahe juurdepääsuga (Kvissentali tee ja Meruski) võib tähendada kaugemas tulevikus väiksemat sorti ummikuid. See puudutab eelkõige sõidumarsruute Meruski tn-lt väljasõiduga peateele ning ka vasakpöördel peateelt Meruski teele. Ooteaja suurenemist ei ole näiteks variantides V1 ja V2, kus Kvissentali alale on üks täiendav juurdepääs – kas Ujula tn pikendus või Meruski-Aruküla uus ühendustee.

4.2.2 Variandi V1 Ujula tn pikendusega tulemused

Ujula tn pikendusele variandis V1 suundub ligikaudu 22-24% Aruküla tee liiklusest (võrreldes variantidega V0 või V2) ning muid liikluse ümberjagunemisi ei ole märgata. See tähendab Aruküla tee / Puiestee lõigu kuni Narva mnt liikluse olukorra paranemist, kuna peateel väiksema liiklussageduse juures on reguleerimata ristmike ooteajad väiksemad. Ujula tn pikenduse liiklussagedused on 235 a/h hommikusel ja 263 a/h õhtusel tipptunnil.

4.2.3 Variandi V2 Meruski-Aruküla uue ühendustee tulemused

Variandi V2 peamine argument on täiendava juurdepääsu tekkimine Kvissentali alale. Aruküla tee liiklust variant V2 ei muuda, kuna alternatiivi Aruküla teele ei ole. Meruski-Aruküla uue ühendustee liiklussagedus on 267 a/h hommikusel ja 280 a/h õhtusel tipptunnil (variant V2). Kui võrrelda neid liiklussagedusi variandi V1 Ujula tn pikenduse liiklussagedustega, on need samas suurusjärgus kuid veidi suuremad. See tähendab, et variant V1 ja V2 on omavahel autoliikluse mõistes võrdsed ning valiku osas tuleb vaadata teisi tegureid.

4.2.4 Tartu põhjapoolse ümbersõidu Tiksoja silla mõju

Modelleerimistulemuste tabelitest L1-1, L1-2 ja L1-3 on näha Tartu põhjapoolse ümbersõidu suur mõju. Kogu Tartu linna ulatuses on keskmise ühenduskiiruse langus ligikaudu 3 km/h võrra suur muutus. Joonisel STR-14 toodud Ujula tn pikenduse ja Aruküla tee kasutajate kohta näitavad, et osa Kvissentali ala liiklusest kasutab Tartu ümbersõite, et saada teistesse linnaosadesse. Piltlikult öeldes, kui hetkel on liikluse raksuskese Kvissentali alalt kagu suunas Aruküla teele, siis Tartu põhjapoolse ümbersõidu valmimisel muutub see tasakaalustatumaks. Alal 11 (Raadi, Ülejõe) on läbisõidu kasv ilma Tiksoja sillata variantides ligikaudu 10-12% suurem, kui Tiksoja sillaga variantides.

4.2.5 Ristmikute olukord

Ristmikute summaarsete ooteaegade tabelis L1-3 on toodud töö ala ning teiste olulisemate ristmikute summaarsed ooteajad tipptundidel. Tabelis 6 on ristmikute teenindustasemed. Kõikides ilma Tiksoja sillata variantides on ristmike summaarsed ooteajad suuremad ning teenidustasemed halvemad, kui koos Tiksoja sillaga variantides. See näitab taaskord Tiksoja silla olulisust Tartu liiklusskeemis.

Ainus ristmik, mille summaarsed ooteajad on suuremad Tiksoja sillaga variantides on Aruküla tee – Kvissentali – Astelpaju ristmik ning ainult õhtusel tipptunnil. Põhjus on tipptunni liikluse suundade jagunemises, mis hommikusel tipptunnil on ringristmikule soodsam (domineerivad otsesuunad ja parempööre) ning õhtusel tipptunnil ebasoodsam

(domineerivad otsesuunad ja vasakpööre). Seetõttu on hommikusel tipptunnil ringristmiku teenindustase A ning õhtusel tipptunnil B.

Tabel 6. Teenindustasemed Aruküla tee / Puiestee tn ja teistel ristmikutel (Tartu 2040+).

	Hommikune tipptund						Õhtune tipptund					
Variant	V0	V1	V2	V0-T	V1-T	V2-T	V0	V1	V2	V0-T	V1-T	V2-T
Ristmik \ Joonis	STR-02	STR-04	STR-06	STR-08	STR-10	STR-12	STR-03	STR-05	STR-07	STR-09	STR-11	STR-13
Aruküla-Kvissentali-Astelpaju	A	A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A
Aruküla-Vahi	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Aruküla-Meruski	B	B	B	B	A	A	B	B	B	C	A	A
Aruküla-uus Meruski ühendus			A			B			B			C
Aruküla-Põllu	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A	B
Puiestee-Muru	B	B	B	D	C	D	C	B	C	D	C	D
Puiestee-Ujula	B	A	B	C	C	D	C	B	C	F	C	F
Puiestee-Nurme	C	C	C	C	C	C	B	B	B	C	C	C
Puiestee-Lubja	B	A	B	B	B	B	B	B	B	C	B	C
Puiestee-Liiva	B	B	B	D	C	D	B	B	B	D	B	D
Puiestee-Narva mnt	D	D	D	E	E	F	E	D	E	F	F	F
Ujula-Ujula pikendus		A			B			A			B	
Ujula-Sauna	B	B	B	C	C	C	A	B	A	D	E	D
Narva mnt-Staadioni	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Narva mnt-Vene (ring)	C	C	C	E	E	F	D	D	D	F	F	F
Kroonuaia-Emajõe	C	C	C	F	E	F	D	D	D	F	E	F
Riia-Turu-Vabaduse	E	E	E	E	E	E	E	E	E	F	F	E

*) Teenindustasemed A ja B tähendavad sujuvat, häireteta liiklust, teenindustasemed C ja D lühikeste seisakutega ning mõõdukate ooteaegadega liiklust ning teenindustasemed E ja F pikemaid seisakuid koos suure ooteajaga. Vastavalt EVS 843 soovitustele on teenindustasemed A-D aktsepteeritavad, E-F üldjuhul mitte.

Kui Tiksoja silla mõju kõrvale jätta ning analüüsida koos Tiksoja sillaga variante V0, V1 ja V2, siis parima tulemuse annab variant V1 (Ujula tn pikendusega). Selles variandis on üldistatult summaarsed ooteajad väiksemad ning teenidustasemed paremad, kui paremuselt teises variandis V2 (Meruski-Aruküla uus ühendustee). Samas on erinevus variandiga V0 üle-linna lõikes väga väike – see näitab variandi V1 ja V2 lahenduse „vähetähtsust“ üldises Tartu linna liiklusskeemis.

Ristmike osa kokkuvõtteks saab järeldada, et variantides V1 ja V2 planeeritavad tänavad ja ristmikud on kohalikud tänavad kohaliku liikluse jaoks. Seda on vajalik meeles pidada ning arvestada nende uute tänavate projekteerimisel, kui tulevikus sinnamaani jõutakse.

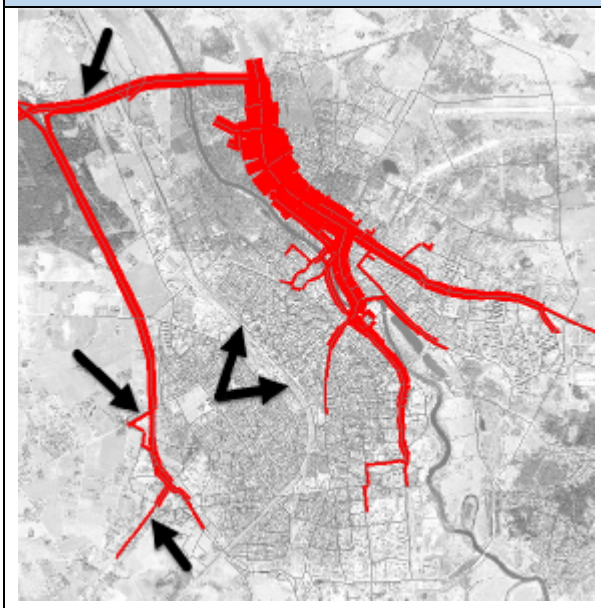
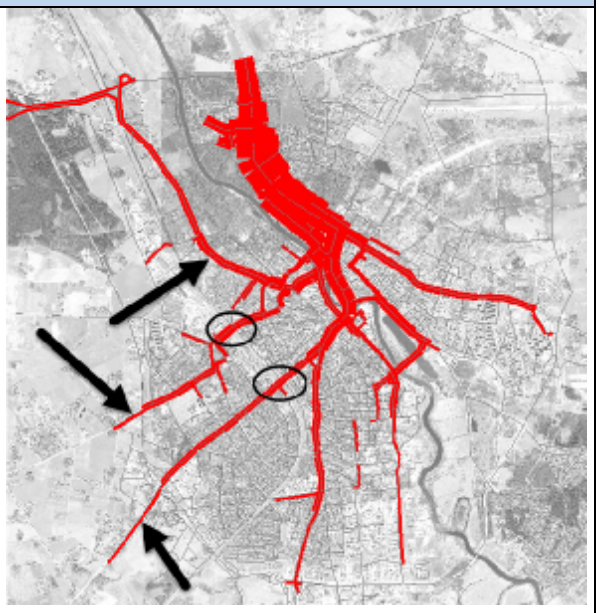
4.2.6 Marsruutide analüüs

Joonisel STR-14 on mudeli väljavõte Aruküla tee ja Ujula tn pikenduse kasutajatest ehk sõidukid, mis kasutavad ühte konkreetset lõiku. Aruküla teel on selleks lõiguks Aruküla tee 4 hoone esine lõik ning Ujula tn pikenduse poolel sama hoone juures asuv Ujula tn pikenduse lõik. Kuna variandis V2 ühineb Meruski-Aruküla uus ühendustee Aruküla teega enne vaadeldavat Aruküla tee lõiku, siis Meruski-Aruküla uue ühendustee kohta väljavõtet ei ole.

Tiksoja silla mõju Tartu linna liiklusele on eriti hästi näha variandi V0 õhtuse tipptunni marsruutide diagrammidelt pildil 5 (vt. ka joonis STR-14). Kui Tiksoja sillaga variandis on Aruküla tee Tartu läänepoolsele osaga seotud liikluse marsruudid Tartu põhjapoolsel

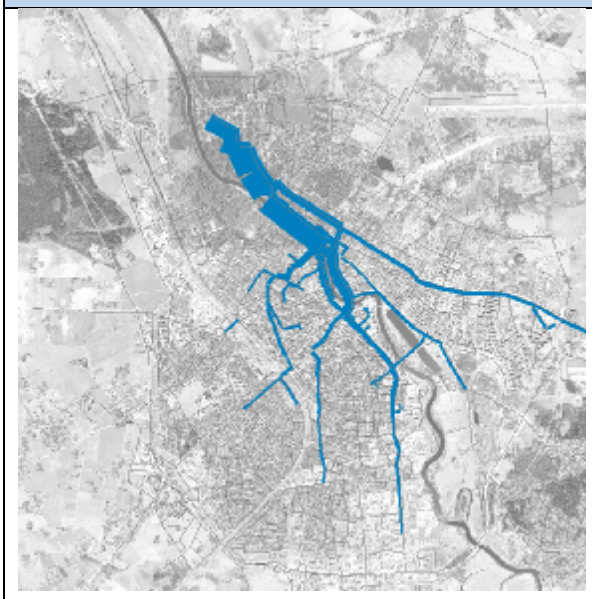
ümbersõidul, siis ilma Tiksoja sillata variandis läbivad need kesklinna. Näiteks saab võrrelda Tartu linna läbiva raudtee ületusi – ühel juhul neid ei ole (Tiksoja sillaga), teisel juhul on (ilma Tiksoja sillata).

Pilt 5. Tiksoja silla mõju Tartu linna liiklusele variandi V0 näitel.

Variant V0 õhtune tipptund	Variant V0-T õhtune tipptund
	

Pildil 6 olev variantide analüüs näitab, et variandis V1 koos Ujula tn pikendusega ei ole Ujula tn pikendusel läbivliiklust – tegemist on Kvissentali ala enda liiklusega. Marsruudid on pigem sellised, millel puudub alternatiiv. Läbivliiklust näitaks joon Aruküla tee linna siseneval harul, kuid Ujula tn pikendust kasutavatel marsruutidel seda ei ole. Kvissentali alalt Tartu linna lõunapoolsele osale (Turu tn lõpp, Ringtee tn) on valdav osa marsruute mööda Turu tänavat, kuna Puiestee tn ja idapoolse ringtee kasutamine oleks ajaliselt pikem.

Pilt 6. Ujula tn pikendust kasutavate marsruutide liiklus variandis V1.

Variant V1 hommikune tipptund	Variant V1 õhtune tipptund
	

5. Kokkuvõte

1. Arvestades Ujula tn pikenduse prognoositud autoliikluse sagedusi, on nn. Põllu tn tõusu ehitamine ebaproportsionaalselt kallis lahendus.

2. Tõus Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vaheliselt alalt on tehniliselt keeruline ning seega tõenäoliselt ka kallis lahendus. Seega võib variandi V2 Meruski-Aruküla uus ühendustee rajamine takerduda tehniliste parameetrite täitmise taha.

3. Jalgrattatee rajamine (variant V0) Kvissentali ala ja olemasoleva Ujula tn vahele on vajalik ning lihtsasti teostatav. Raskemini on teostatav lahendus, kus olemasolev kergliiklustee ning Kvissentali uus kergliiklustee ühineks Aruküla tee 2/4/6 hoonete juures (st. vertikaalselt kõrgemal). See tähendaks suuri mullatööde mahtusid koos mõjuga keskkonnale ning rahuldavate (või erandlike) pikikallete kasutamist, mis ei ole jalgrattakasutajasõbralikud.

4. Kogu Tartu linna lõikes ei oma Ujula tn pikendus olulist mõju. Erinevused kolme variandi vahel on olematud või väga väikesed. Ujula tn pikendusel (V1) on otsene mõju Aruküla tee liiklusele ehk liikluse ümberjagunemine on olemas. Seejuures ei muutu oluliselt ristlõikes liikluse summa ehk Ujula tn pikendusega variant V1 ei too juurde kaugemate piirkondade liiklust.

5. Ujula tn pikenduse rajamine autoteena variandis V1 on teostatav, kuid tuleb kasutada kiiruse alandamise võtteid (väikeste plaaniraadiustega looklev tee, kitsam ristlõige, tõstetud pinnaga ülekäigurajad jne).

6. Läbivliikluse võimalik tekkimine Ujula tn pikendusel on sõltuv Puiestee tn – Narva mnt ja Ujula tn – Sauna tn ristmiku läbilaskevõimest. Esimesel neist ei tohiks läbilaskevõimet piirata ning teisel läbilaskevõimet tõsta. Arvestades Tartu linna perspektiivset modaaljaotust aastal 2040 ei tekkinud liikluse modelleerimistes Ujula tn pikendusele läbivliiklust (variant V1).

7. Kvissentali ala juurdepääsuteede ristmikute analüüs näitab, et juhul, kui kolmandat juurdepääsu ei rajata, võivad ristmikel tipptundidel esineda väikese ooteajaga ummikud, ilma Tiksoja sillata stsenaariumi puhul. Eelkõige mõjutab see liikumismarsruute Meruski tänavalt väljasõiduga peateele ning ka vasakpöördel peateelt Meruski teele.

Tarmo Sulger
Diplomeeritud teedeinsener, tase 7
Stratum OÜ
09.05.2022

Lisa 1. Tabel L1-1. Modelleerimistulemuste koondtabel, hommikune tipptund

Hommikune tipptund	Summaarne läbisõit		Summaarne ajakulu (sisaldab ristmike ooteaegasid)		Keskmine ühenduskiirus		Summaarne läbisõit		Summaarne ajakulu (sisaldab ristmike ooteaegasid)		Keskmine ühenduskiirus		Summaarne läbisõit		Summaarne ajakulu (sisaldab ristmike ooteaegasid)		Keskmine ühenduskiirus	
Ala kood	[auto-km]		[tundi]		[km/h]		[auto-km]		[tundi]		[km/h]		[auto-km]		[tundi]		[km/h]	
Joonise nr	STR-02	STR-08	STR-02	STR-08	STR-02	STR-08	STR-04	STR-10	STR-04	STR-10	STR-04	STR-10	STR-06	STR-12	STR-06	STR-12	STR-06	STR-12
Stsenaarium	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)
Variant	**2040 Variant V0 ja V0-T (ainult jalgrattatee)**						**2040 Variant V1 (Ujula tn pikendus)**						**2040 Variant 2 (Meruski-Aruküla ühendus)**					
2 (Tammelinn, Ränilinn)	4990	5027	160	162	31,2	31,1	4993	5027	160	162	31,2	31,0	4991	5020	160	162	31,2	31,0
3 (Maarjamõisa, Veeriku)	7000	7125	229	240	30,5	29,6	6983	7131	229	241	30,5	29,6	6999	7125	229	240	30,5	29,6
4 (Variku)	969	987	38	39	25,5	25,6	968	987	38	39	25,5	25,6	969	988	38	39	25,5	25,5
5 (Ropka)	6050	6121	200	205	30,2	29,8	6050	6127	200	205	30,2	29,9	6053	6122	200	205	30,2	29,8
6 (Supilinn, Tähtvere)	3129	3952	91	122	34,3	32,4	3134	4003	91	124	34,3	32,2	3134	3954	91	122	34,3	32,4
7 (Tallinna mnt äärne)	3898	4155	79	85	49,5	48,8	3993	4183	81	86	49,4	48,7	3911	4156	79	85	49,5	48,8
8 (Kesklinn I-Vanalinn)	2097	2658	93	128	22,5	20,7	2112	2644	94	126	22,4	20,9	2098	2654	93	128	22,5	20,7
9 (Kesklinn II-Karlova poolne)	4588	5046	163	183	28,1	27,6	4580	5007	163	181	28,1	27,6	4592	5047	163	183	28,1	27,6
10 (Kruusamäe)	10407	9953	232	258	44,9	38,6	10285	9786	227	253	45,2	38,6	10282	9752	227	255	45,3	38,3
11 (Raadi, Ülejõe)	8254	9241	207	232	39,8	39,8	8233	9155	207	230	39,8	39,8	8261	9210	207	232	39,8	39,7
12 (Annelinn, Jaamamõisa)	9836	10353	268	286	36,7	36,2	9834	10319	268	285	36,7	36,3	9838	10350	268	286	36,7	36,2
13 (Ihaste)	9383	9993	205	218	45,9	45,9	9393	9959	205	217	45,9	45,9	9389	9991	205	218	45,9	45,9
14 (Tõrvandi, Lemmatsi)	2935	2933	72	72	40,9	40,8	2935	2933	72	72	40,9	40,8	2935	2933	72	72	40,9	40,8
15 Ujula tn pikendus V1 või Meruski - Aruküla ühendus V2							227	304	5	7	45,9	46,0	125	166	3	5	37,0	34,8
16 Ujula tn olemasolev lõik	374	723	11	22	35,1	32,3	443	781	12	23	35,9	33,4	378	733	11	23	35,2	32,0
17 Aruküla tee (Kvissentali tee - Narva mnt)	2581	3172	63	78	41,0	40,4	2329	2818	57	69	41,0	40,7	2492	3073	61	77	40,6	39,9
21 Tartu PÜS rambid	831	304	15	6	55,1	53,3	811	304	15	6	54,8	53,3	826	304	15	6	55,1	53,3
22 Tartu PÜS Tiksoja sild	1202		14		88,1		1201		14		88,1		1199		14		88,0	
23 Tartu PÜS põhimaantee	2913	466	34	5	86,9	90,0	2857	467	33	5	86,7	90,0	2898	466	33	5	86,9	90,0
24 Ringtee tn (Ringtee - Ihaste sild)	6265	6718	141	151	44,6	44,4	6260	6690	140	151	44,6	44,4	6266	6717	141	151	44,6	44,4
25 Võru tn (Riia - Teguri)	1369	1480	43	48	31,8	30,8	1367	1479	43	48	31,8	30,9	1368	1481	43	48	31,8	30,8
26 Turu tn (Riia - Teguri)	2336	2201	76	73	30,9	30,1	2337	2215	76	73	30,9	30,2	2330	2204	75	74	30,9	29,9
27 Riia tn (Turu - Kastani)	2142	2471	110	137	19,4	18,1	2147	2457	111	136	19,4	18,1	2142	2465	110	136	19,4	18,1
28 olemasolevad sillad (2022)	2721	3188	77	106	35,2	30,0	2720	3173	78	104	35,0	30,5	2722	3187	77	106	35,2	30,0
29 Turu tn (Teguri - Ringtee tn)	1862	1903	49	50	38,1	38,0	1862	1903	49	50	38,0	38,0	1861	1902	49	50	38,0	38,0
30 Võru tn (Teguri - Ringtee)	2196	2306	64	67	34,5	34,2	2196	2310	64	68	34,5	34,2	2197	2309	64	68	34,5	34,2
31 Ringtee (kogu mudeli pikkuses)	26026	22175	396	339	65,7	65,3	25875	22165	394	339	65,7	65,4	26000	22177	396	339	65,7	65,3
32 Riia tänav (Teguri - Elva mnt)	4753	4975	150	159	31,8	31,2	4746	4973	149	159	31,8	31,2	4749	4977	149	159	31,8	31,2
KOKKU, KESKM.KIIRUS	**131104**	**129625**	**3278**	**3473**	**40,0**	**37,3**	**130869**	**129299**	**3274**	**3458**	**40,0**	**37,4**	**131004**	**129463**	**3276**	**3473**	**40,0**	**37,3**

Lisa 1. Tabel L1-2. Modelleerimistulemuste koondtabel, õhtune tipptund

Õhtune tipptund	Summaarne läbisõit		Summaarne ajakulu (sisaldab ristmike ooteaegasid)		Keskmine ühenduskiirus		Summaarne läbisõit		Summaarne ajakulu (sisaldab ristmike ooteaegasid)		Keskmine ühenduskiirus		Summaarne läbisõit		Summaarne ajakulu (sisaldab ristmike ooteaegasid)		Keskmine ühenduskiirus	
Ala kood	[auto-km]		[tundi]		[km/h]		[auto-km]		[tundi]		[km/h]		[auto-km]		[tundi]		[km/h]	
Joonise nr	STR-03	STR-09	STR-03	STR-09	STR-03	STR-09	STR-05	STR-11	STR-05	STR-11	STR-05	STR-11	STR-07	STR-13	STR-07	STR-13	STR-07	STR-13
Stsenaarium	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)
Variant	**2040 Variant V0 ja V0-T (ainult jalgrattatee)**						**2040 Variant V1 (Ujula tn pikendus)**						**2040 Variant 2 (Meruski-Aruküla ühendus)**					
2 (Tammelinn, Ränilinn)	5111	5188	163	167	31,4	31,0	5107	5196	163	167	31,4	31,1	5114	5192	163	167	31,4	31,0
3 (Maarjamõisa, Veeriku)	7929	8060	274	286	28,9	28,2	7945	8108	275	288	28,9	28,2	7944	8057	275	286	28,9	28,2
4 (Variku)	908	933	34	35	26,3	26,4	909	932	34	35	26,4	26,4	909	934	35	35	26,3	26,4
5 (Ropka)	6260	6389	201	210	31,1	30,4	6260	6398	201	210	31,2	30,4	6265	6389	201	210	31,2	30,4
6 (Supilinn, Tähtvere)	3363	4281	101	138	33,3	31,0	3338	4352	100	142	33,2	30,6	3364	4284	101	138	33,3	31,1
7 (Tallinna mnt äärne)	4029	4230	83	89	48,3	47,4	3963	4248	82	90	48,3	47,4	4026	4226	83	89	48,3	47,4
8 (Kesklinn I-Vanalinn)	1999	2765	87	143	22,9	19,4	2039	2768	90	144	22,8	19,3	2015	2766	88	142	23,0	19,4
9 (Kesklinn II-Karlova poolne)	4740	5341	171	196	27,7	27,2	4757	5378	172	198	27,6	27,2	4783	5337	173	196	27,7	27,3
10 (Kruusamäe)	10610	9712	242	265	43,8	36,7	10485	9490	238	261	44,0	36,4	10478	9555	238	260	43,9	36,7
11 (Raadi, Ülejõe)	8837	9994	227	261	38,9	38,3	8768	9902	224	259	39,1	38,2	8822	9998	226	260	39,0	38,4
12 (Annelinn, Jaamamõisa)	10154	10916	280	306	36,3	35,7	10143	10811	280	303	36,2	35,7	10157	10915	280	305	36,3	35,7
13 (Ihaste)	11275	11933	251	271	45,0	44,1	11273	11908	251	270	45,0	44,1	11273	11927	251	271	45,0	44,1
14 (Tõrvandi, Lemmatsi)	3774	3773	105	106	35,8	35,5	3778	3775	106	106	35,8	35,5	3782	3773	105	106	35,9	35,5
15 Ujula tn pikendus V1 või Meruski - Aruküla ühendus V2	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole	ei ole	253	377	6	9	44,2	43,9	132	192	3	5	37,9	37,1
16 Ujula tn olemasolev lõik	431	834	12	27	36,7	31,3	533	981	13	27	39,8	36,3	433	831	12	26	36,7	31,4
17 Aruküla tee (Kvissentali tee - Narva mnt)	2625	3133	63	78	41,4	40,1	2357	2658	56	64	41,8	41,8	2536	2983	62	76	41,1	39,4
21 Tartu PÜS rambid	941	326	16	6	57,1	58,8	932	325	16	6	57,2	58,9	938	327	16	6	57,1	58,8
22 Tartu PÜS Tiksoja sild	1375	ei ole	16	ei ole	84,9	ei ole	1354	ei ole	16	ei ole	85,5	ei ole	1371	ei ole	16	ei ole	85,0	ei ole
23 Tartu PÜS põhimaantee	3382	492	40	5	83,8	90,0	3355	490	40	5	84,1	90,0	3373	492	40	5	83,8	90,0
24 Ringtee tn (Ringtee - Ihaste sild)	7382	7874	168	186	43,8	42,3	7374	7865	168	186	43,9	42,3	7383	7867	168	186	43,8	42,3
25 Võru tn (Riia - Teguri)	1318	1459	44	50	30,1	28,9	1316	1454	44	50	30,2	28,9	1315	1461	44	51	30,1	28,7
26 Turu tn (Riia - Teguri)	2441	2219	82	78	29,9	28,3	2474	2263	82	80	30,1	28,3	2454	2213	81	77	30,1	28,6
27 Riia tn (Turu - Kastani)	2194	2561	122	160	18,0	16,0	2185	2526	121	164	18,0	15,4	2173	2571	121	163	18,0	15,8
28 olemasolevad sillad (2022)	3102	3694	88	120	35,4	30,9	3111	3684	87	114	35,7	32,2	3113	3693	88	119	35,4	31,0
29 Turu tn (Teguri - Ringtee tn)	1966	2009	52	54	37,7	37,5	1985	2011	53	54	37,8	37,4	1970	2006	52	53	37,8	37,5
30 Võru tn (Teguri - Ringtee)	2379	2497	70	74	34,1	33,9	2375	2494	70	74	34,1	33,8	2374	2498	70	74	34,1	33,9
31 Ringtee (kogu mudeli pikkuses)	29087	24438	461	388	63,1	63,1	29047	24457	460	388	63,1	63,0	29064	24434	461	388	63,1	63,0
32 Riia tänav (Teguri - Elva mnt)	5131	5350	156	167	32,9	32,1	5126	5351	156	167	32,9	32,1	5132	5349	156	167	32,9	32,1
KOKKU, KESKM.KIIRUS	**142744**	**140401**	**3611**	**3865**	**39,5**	**36,3**	**142539**	**140203**	**3604**	**3860**	**39,5**	**36,3**	**142693**	**140267**	**3610**	**3863**	**39,5**	**36,3**

Lisa 1. Tabel L1-3. Modelleerimistulemuste kokkuvõte - ooteajad ristmikel

Ristmiku nr.	Ristmiku nimi	Summaarsed ooteajad Kvissentali, lähiaja ja teistel olulistel ristmikel hommikusel ja õhtusel tipptunnil [tundides]											
	Joonise nr	STR-02	STR-08	STR-04	STR-10	STR-06	STR-12	STR-03	STR-09	STR-05	STR-11	STR-07	STR-13
	Variant	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)	V0 Tiksoja sillaga	V0-T (Tiksoja sillata)	V1 Tiksoja sillaga	V1-T (Tiksoja sillata)	V2 Tiksoja sillaga	V2-T (Tiksoja sillata)
492	Aruküla tee - Kvissentali tee - Astelpaju	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,2	5,5	3,4	5,1	3,2	5,4	3,4
1198	Aruküla tee - Meruski	1,6	1,8	0,6	0,6	0,5	0,4	1,8	4,0	0,6	0,8	0,4	0,4
1204	Aruküla tee - Meruski ühendustee (V2)					0,9	1,7					1,5	4,6
486	Puiestee - Ujula tn tõus	0,5	1,1	0,5	1,0	0,5	1,3	1,1	4,2	0,8	1,7	1,1	4,0
851	Narva mnt - Puiestee	17,4	27,0	16,8	26,8	17,3	29,1	18,8	32,3	16,9	29,9	18,9	32,7
850	Narva mnt - Staadioni	10,8	17,4	10,0	16,7	10,9	17,5	10,3	14,8	9,9	15,0	10,3	14,9
849	Narva mnt - Vene (ring)	3,8	7,8	3,9	7,7	3,8	9,1	5,6	10,1	5,5	11,8	5,6	10,0
787	**Riia - Turu - Vabaduse pst**	25,7	29,5	25,8	29,5	25,6	29,4	30,6	43,4	30,6	50,9	30,1	44,2
485	Ujula tn - Ujula pikendus (V1)			0,4	0,7					0,3	0,8		
627	Ujula - Sauna	1,0	2,9	1,3	3,2	1,0	2,8	1,2	6,7	2,0	9,0	1,2	6,7
808	Kroonuaia - Emajõe - Vabaduse pst	6,1	18,1	6,6	15,8	6,1	17,9	8,5	21,6	8,2	19,0	8,5	21,4
660	Vabaduse pst - Emajõe - Vabadussild	5,8	12,7	5,7	13,7	5,7	12,4	4,6	7,5	4,9	7,1	4,6	7,4
807	Vabaduse pst - Lai	8,0	13,8	8,1	11,7	8,0	13,9	9,0	20,5	9,7	19,8	9,1	20,3
	Tartu ristmikud kokku	**651**	**763**	**650**	**755**	**651**	**765**	**715**	**872**	**713**	**870**	**716**	**874**
	Võrreldes olukorraga V0	**100%**	**117,1%**	**99,9%**	**116,0%**	**100,0%**	**117,6%**	**109,9%**	**133,9%**	**109,5%**	**133,6%**	**110,0%**	**134,3%**