

2019

INSENERIBÜROO STRATUM

TÖÖ NR: P119-2018

Rae vald, Põlluvälja kinnistu liiklusuuring



Together we are road safety

Join! Make a difference www.erscharter.eu

Sisukord

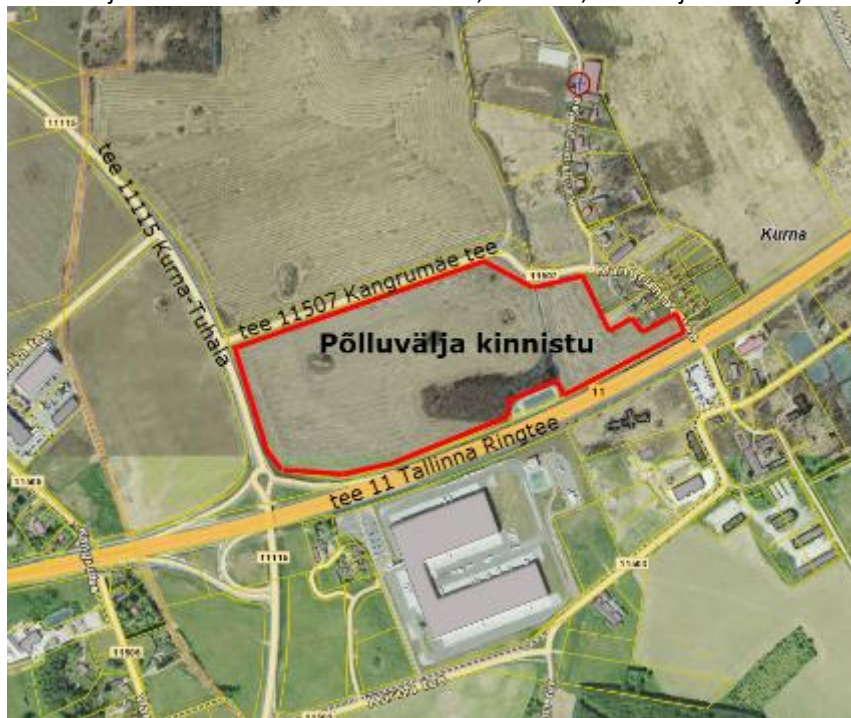
1. Üldinformatsioon	3
1.1 Töös kasutatud liiklusmodelite üldine kirjeldus.....	4
1.2 IKEA liiklusinformatsioon	6
1.3 Modelleerimistes kasutatud täiendavad liikluskoormused 2022. aastaks	6
2. Liiklusloendused	8
2.1 Maanteeameti püsiloenduspunkt tee 15 km 4,6 Kurna	8
2.2 Tallinna liikluse seiresüsteemi loendused.....	9
3. Alusuuringud	10
3.1 Rahvastiku arv lähialal.....	10
3.2 Ühenduskiiruste analüüs erinevatest Tallinna piirkondadest.....	10
3.3 Marsruutide analüüs	12
4. Liikluse prognoos 2022.....	14
4.1 Liikluse prognoosi variandid	14
4.1.1 Ristmike läbilaskevõime ja teenindustasemetete määramine.....	17
4.2 Teede 15 Tallinn-Rapla-Türi ja 11115 Kurna-Tuhala ristmikute liiklusanalüüs.....	18
4.2.1 Variant V1_I800	18
4.2.2 Variant V2_I800R.....	23
4.2.3 Variant V2_I1300R.....	28
4.2.4 Variant V2_I1300S560R.....	33
4.2.5 Variant V3_I800F	39
4.2.6 Variant V3_I1300F	44
4.2.7 Variant V3_I1300S560F	49
4.2.8 Variant V9_I1300R.....	55
4.2.9 Variant V9_I1300S560R.....	60
4.2.10 Variantide V1, V2, V3 ja V9 kokkuvõte	65
4.3 Tee 11115 ristmikute liiklusanalüüs.....	66
4.3.1 Variant V4_I800S400N920	67
4.3.2 Variant V4_I1300S560N1300	72
4.3.3 Variant V5_I800S400N920	77
4.3.4 Variant V5_I1300S560N1300	82
4.3.5 Variant V6_I800S400N920	87
4.3.6 Variant V6_I1300S560N1300	92
4.3.7 Variant V7_I800S400N920	97
4.3.8 Variant V7_I1300S560N1300	102
4.3.9 Variant V8_I800S400N920	107
4.3.10 Variant V8_I1300S560N1300	112

5. Kokkuvõte.....	118
5.1 Täiendavast liiklussagedusest tulenevad mõjud tee 11 Kurna eritasandsõlmes.....	119
5.2 Tee 15 Tallinn-Rapla-Türi ja 11115 Kurna-Tuhala ristmiku liikluslahendus.	119
5.3 Tee 11115 Kurna-Tuhala ristmikud.	119
5.3.1 Põlluvälja kinnistu liikluse kokkuvõte, variandid V1, V2, V3 ja V9.	119
5.3.2 Modelleerimiste kokkuvõte koos naaberkindistutega, variandid V4, V5, V6, V7 ja V8.	119
5.3.3 Tee 11115 Kurna-Tuhala ja 11505 Kurna tee ristmik.	120

1. Üldinformatsioon

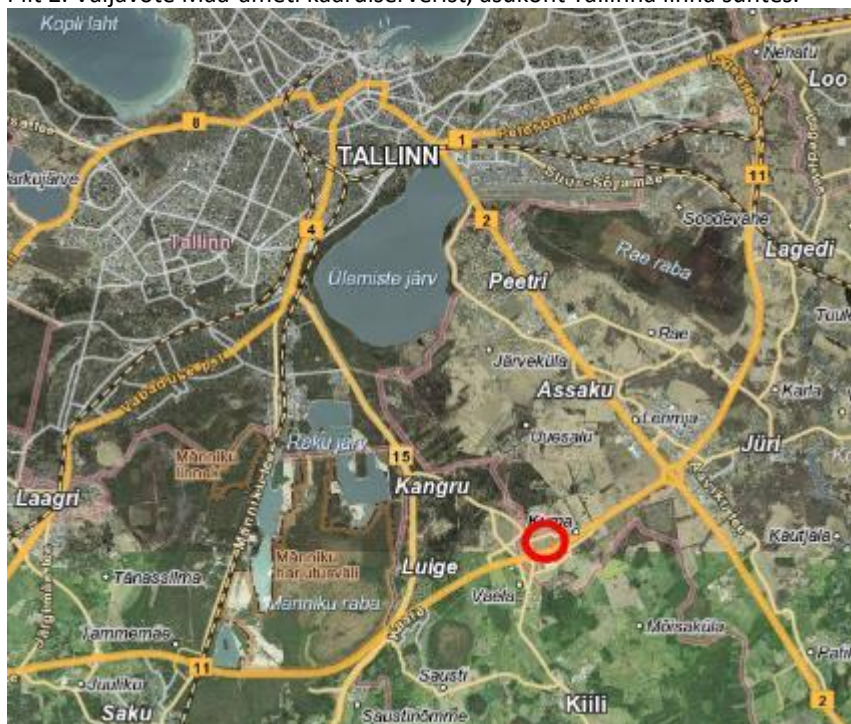
Käesolev liiklusuuring on tehtud Harjumaal, Rae vallas Põlluvälja kinnistu kohta, kuhu on kavandatud rajada IKEA kauplus. Edaspidi töös on Põlluvälja kinnistu nimetatud kui „töö ala“ või ka „IKEA kauplus“.

Pilt 1. Väljavõte Maa-ameti kaardiserverist, Rae vald, Põlluvälja kinnistu ja lähiala.



Kinnistu asub põhimaantee 11 Tallinna Ringtee ääres Kurna liiklussõlmest ida pool. Lääne poolt külgneb töö ala kõrvalmaantee 11115 Kurna-Tuhala, põhja poolt kõrvalmaantee 11507 Kangrumäe tee. Juurdepääs töö alale on kõrvalmaantee 11115 Kurna-Tuhala kaudu.

Pilt 2. Väljavõte Maa-ameti kaardiserverist, asukoht Tallinna linna suhtes.



Lähialal asuvate avalike teede liiklussagedused aastal 2018 on Teeregistri andmetel järgmised:

Tabel 1. Liiklussagedused (AKÖL) Põllukivi kinnistu lähiala teedevõrgul.

Mnt nr	Maantee nimetus	Algus m	Lõpp m	AKÖL autot/ööp	SAPA %	VAAB %	AR %	Loenduse aasta
11	Tallinna ringtee	11084	15240	17501	81	5	14	2018
11	Tallinna ringtee	15240	18726	15426	80	5	15	2018
15	Tallinn - Rapla - Türi	4553	5305	13557	96	2	2	2018
15	Tallinn - Rapla - Türi	5305	9003	8258	98	1	1	2018
11115	Kurna - Tuhala	0	3762	4825	95	3	2	2018
11115	Kurna - Tuhala	3762	7147	3639	96	3	1	2018

Põhimaantee 11 Tallinna Ringtee ööpäevane liiklussagedus töö alaga külgneval lõigul on 17501 a/ööp, kõrvalmaantee 11115 Kurna-Tuhala ööpäevane liiklussagedus töö alaga külgneval lõigul on 4825 a/ööp ja veidi kaugemal asuva tugimaantee 15 Tallinn-Rapla-Türi ööpäevane liiklussagedus Kangru ristmikul on 13557 ja 8258 a/ööp. Peale liiklussageduste on suurim erinevus põhimaantee 11 ja teiste teede (15 ja 11115) vahel raskeliikluse osakaalus. Tallinna Ringteel on raskeliikluse osakaal 19-20%, teistel teedel 2-5%.

Pilt 3. Aasta keskmised ööpäevased liiklussagedused kaardil (Teeregistri andmed).



1.1 Töös kasutatud liiklusmodelite üldine kirjeldus.

Tallinna liiklusmodelid on välja töötatud Stratum OÜ poolt. Liikluse modelleerimiseks kasutatakse Cube Voyager transpordiplaneerimise tarkvara (www.citilabs.com). Tallinna ja lähiala liiklusmodel on autoliikluse põhine, ühistransport ja raskeliiklus on liiklusmodelis arvestatud sõidukina (buss, veoauto). Kõik liikluse modelleerimised on teostatud õhtuse tiptunni kohta. Antud töö kontekstis ei ole hommikune tiptund oluline, kuna IKEA kauplus sellel ajal ei ole avatud.

Alusuuringute osas kasutati Tallinna ja lähiala 2020. aasta ning 2035. aasta liiklusemudeleid.

Tallinna 2020. aasta liiklusemudel on käesoleva 2019. aasta lõpu seisuga liiklusemudel, kus on arvestatud lähiminevikus valminud objektidega (Haabersti eritasandsõlm, Gonsiori tn muutsuunarada) ning peatselt valmiva Reidi teega. Selle mudeliga tehtud prognoos on lühikese perspektiiviga, ehk kirjeldab olukorda, kui IKEA kauplus avatakse käesoleval või järgmisel aastal. Tallinna 2020. aasta liiklusemudelit on kasutatud töö ala alusuuringute juures.

Tallinna 2035. aasta liiklusemudelit on kasutatud töö alusuuringute juures. Tallinna 2035. aasta liiklusemudel sisaldab järgmised teede ja muude taristu objektide rakendamist aastaks 2035.

Teedevõrgu osa:

- põhimaantee 11 Tallinna ringtee on läbiva 2+2 sõiduraja ja eritasandsõlmedega kogu pikkuses ehk lõigul Vao – Keila;
- Tallinna väike ringtee lõigul Peterburi tee – Viljandi mnt;
- Tervise tn pikendus Tallinnas (ühendab Viljandi mnt ja Tervise tänavat);
- Rahu tee lõigul Narva mnt – Vao liiklussõlm;
- Juuliku-Tabasalu tee ja põhimaantee 8 Tallinn-Keila-Paldiski eritasandsõlm;
- Peatänavat projekti elluviimine (autoliikluse mõistes Pärnu mnt südalinnat lõigu läbilaskevõime vähendamine);
- Keila lõunapoolne ümbersõit;
- Mustakivi tn pikendus.

Ehitusobjektid (suuremad, olulisema liiklusemõjuga):

- Tallinna haigla (Narva mnt ääres);
- Põhja-Tallinna planeeringud (kuni 40% mahtudest);
- Gate Tallinn ala kasutuselevõtmine;
- Elamualade tihendamine kortermajadega (Kadaka aiandi arendus, Kalda tee, Mäepealse, Astangu, Raadiku, Rannamõisa tee äärne, Asula tn, Väike-Õismäe, Paepark, Veerenni tn, Manufaktuuri ala jt.);
- Tallinna Sadama ala uute ehitusmahtude realiseerimine 50% ulatuses;
- Rail Baltica terminal koos T1 Mall of Tallinn täiskasutusega;
- Sossimäe arendus kuni 20% mahtudest;
- Tallinna lähivaldade areng (Rae-Petri, Koru-Veskimõldre, Saue, Keila-Terko tööstusala, Loo tööstuspark jne);

Liiklusepoliitiliselt on arvestatud sellega, et:

- kesklinna autokoormus ei suurene, autovaba ala võimalik laiendamine (seonduv peatänavat projektiga);
- autostumise kasv aeglustub

Tallinna 2022. aasta liiklusemudelit on kasutatud töö liikluse prognoosi osas tee 15 ja 11115 ristmike tüüpide valikul. See on lühikese perspektiiviga ning kirjeldab olukorda, kui IKEA kauplus aastal 2022 avatakse.

Teedevõrgu osas on võrreldes 2020. aasta liiklusemudeliga sisse viidud järgmised muudatused:

- Vao eritasandsõlm (Maanteeameti info põhjal valmib 2021);
- Tee 11 Tallinna ringtee Luige-Männiku lõik on 2+2 läbiva sõidurajaga (ehitatakse)
- Tee 11390 Tallinn-Rannamõisa-Kloogaranna linnapiiri lõik on 2+2 sõidurajaga (ehitatakse).

1.2 IKEA liiklusinformatsioon

IKEA liikluse kontseptsiooni peamine eesmärk on tagada IKEA kaupluse klientide hea ja mugav juurdepääs lähialal, seejuures halvendamata muu liikluse olukorda. Liiklusanalüüsi ülesanne on leida lahendused, mis sobivad nii IKEA liikluse, kui ka muu liikluse jaoks.

Üldistatult on kasutatud lähiala riikide IKEA kaupluste liikluse alast informatsiooni. Andmete osas on tähtsamad Baltimaades asuvad IKEA kauplused: Riias (avati 2018. aastal) ning Vilniuses.

Üldistatult on IKEA kauplusega seonduv liiklussagedus:

- **tööpäeva õhtune tipptund 500 a/h sisse ja välja suunal;**

- **puhkepäeva tippaeg 800 a/h sisse ja välja suunal.**

Puhkepäevadel on IKEA kauplusega seotud liiklussagedus suurem, kuid samal ajal on üldine liiklussagedus väikesem.

Nagu juba on toodud lk 3, on IKEA kaupluse jaoks ostetud kinnistu suurem, kui ainult IKEA kaupluse maa-ala vajadus. IKEA kauplus hõlmab ligikaudu 60% Põlluvälja kinnistust. Kinnistu ülejäänud osa on kavas samuti välja arendada, kuid selles osas puudub hetkel täpsem info. Praktika juba avatud IKEA kaupluste osas näitab, et IKEA kauplus on ettevõttele tugeva külgetõmbega ning kinnistu ülejäänud osa hakkab funktsioneerima IKEA kauplusega samadel alustel. Liikluse mõistes tähendab see täiendaval liiklust IKEA kaupluse liiklusele. Seetõttu on alusuuringutes kasutatud ka perspektiivset liiklussagedust kuni 1300 a/h, millest 800 a/h on IKEA kauplusega seotud liiklus ning kuni 500 a/h teiste ettevõtete liiklus. See võib olla ülehinnatud, kuid liiklusuuringute eesmärk leida teedevõrgu kitsaskohad võimaliku maksimaalse liikluse korral.

1.3 Modelleerimistes kasutatud täiendavad liikluskoormused 2022. aastaks

Alljärgnevad täiendavad liikluskoormused on kasutatud peatükis 4 toodud modelleerimiste juures. Variantide tähistuse juures on kasutatud lühendust:

I1300S560N1300 – IKEA 1300 a/h Saire 560 a/h N(Põllumehe) 1300 a/h.

IKEA (Põlluvälja kinnistu) tööpäeva täiendav koormus 800 sõidukit tunnis (I800).

Täiendav liikluskoormus 800 a/h Põlluvälja kinnistule on IKEA tavalise tööpäeva õhtuse tipptunni liikluskoormus kui töötavad IKEA kauplus (500 a/h) ja samal kinnistul asuvad täiendavad asutused (300 a/h).

IKEA (Põlluvälja kinnistu) puhkepäeva täiendav koormus 1300 sõidukit tunnis (I1300).

Täiendav liikluskoormus Põlluvälja kinnistule 1300 a/h on IKEA nädalavahetuse päevase tipptunni liikluskoormus, kui töötavad IKEA kauplus (800 a/h) ja samal kinnistul asuvad täiendavad asutused (500 a/h).

Saire kinnistu. Rae vallast saadud informatsiooni põhjal on Saire kinnistule kavandatud ligikaudu 1000 parkimiskohta. Eeldatavalt on tegemist *outlet*-tüüpi kaupluste, kolm-ühes (ladu-büroo-kauplus) või teenindavate ettevõtetega. Liiklussagedused on määratud Tallinna samalaadsete ettevõtete liikluskäitumise andmebaasi põhjal (üldistatult). **Modelleerimistes on arvestatud Saire kinnistu liiklusega 400 a/h (tööpäeva õhtune tipptund) ja 560 a/h (puhkepäeva tippaeg). Need on tähistatud variantide numbrites vastavalt S400 ja S560.**

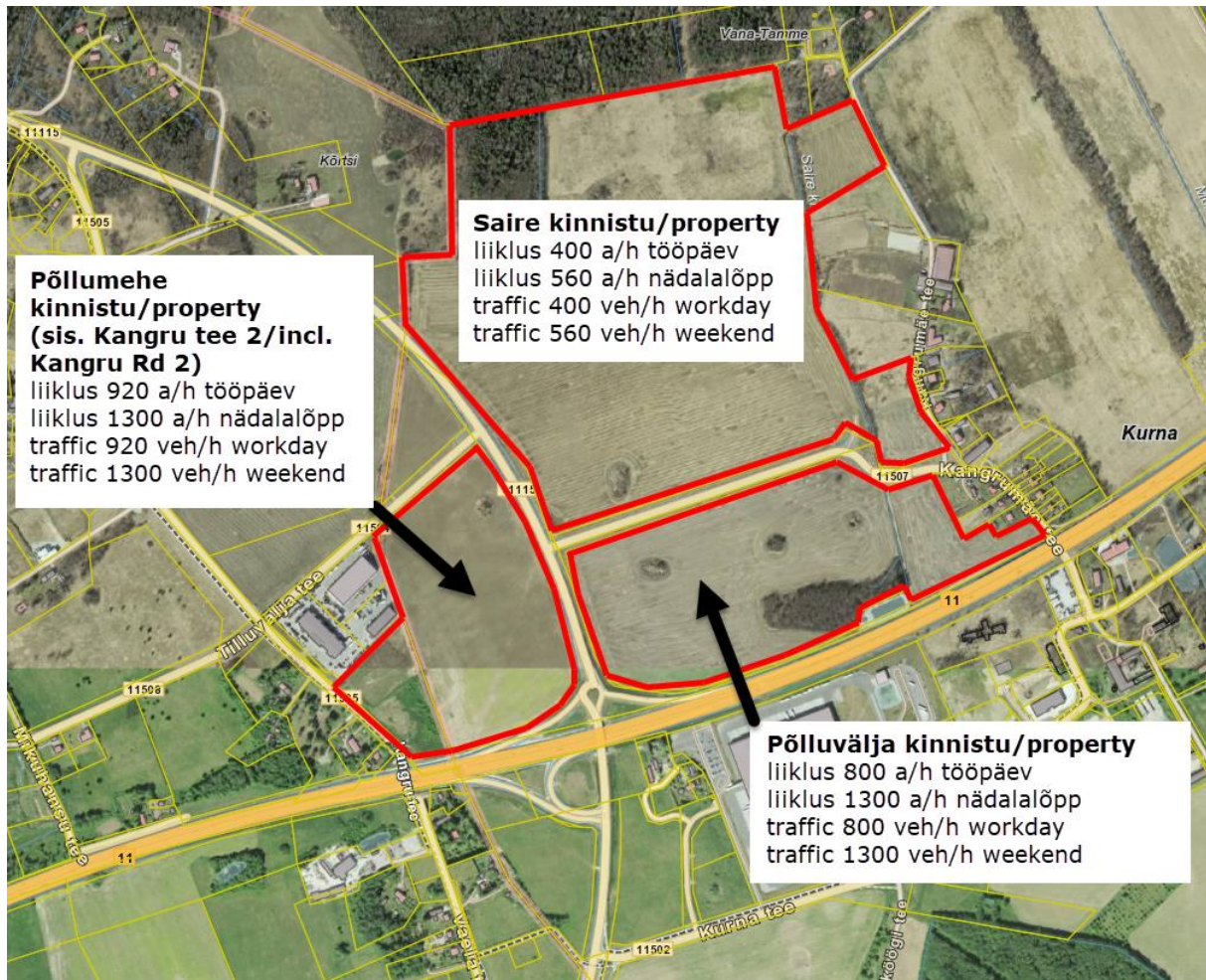
Põllumehe kinnistu (sh. Kangru tee 2) . Maanteeametist saadud info põhjal on alale planeeritud 2248 parkimiskohta. Teada on, et tegemist on ärimaa sihtotstarbega, kuid täpsemat informatsiooni asutuste kohta ei ole. Liiklussagedused on määratud Tallinna samalaadsete ettevõtete liikluskäitumise andmebaasi põhjal (üldistatult). **Modelleerimistes on arvestatud Põllumehe kinnistu liiklusega 920 a/h (tööpäeva õhtune tipptund) ja 1300 a/h (puhkepäeva tippaeg). Need on tähistatud variantide numbrites vastavalt N920 ja N1300.**

Saire ja Põllumehe kinnistu osas võib perspektiivne liiklussagedus olla ülehinnatud, kuid samas suure liikluskäibega asutuste puhul ei ole genereeritav liiklus ka prognoositust väiksem.

Maksimaalse liiklusega variant puhkepäeva jaoks on: I1300S560N1300

Maksimaalse liiklusega variant tööpäeva õhtuse tipptunni jaoks on: I800S400N920

Pilt 4. Modelleerimistes kasutatud täiendavad liikluskoormused 2022. aastaks.

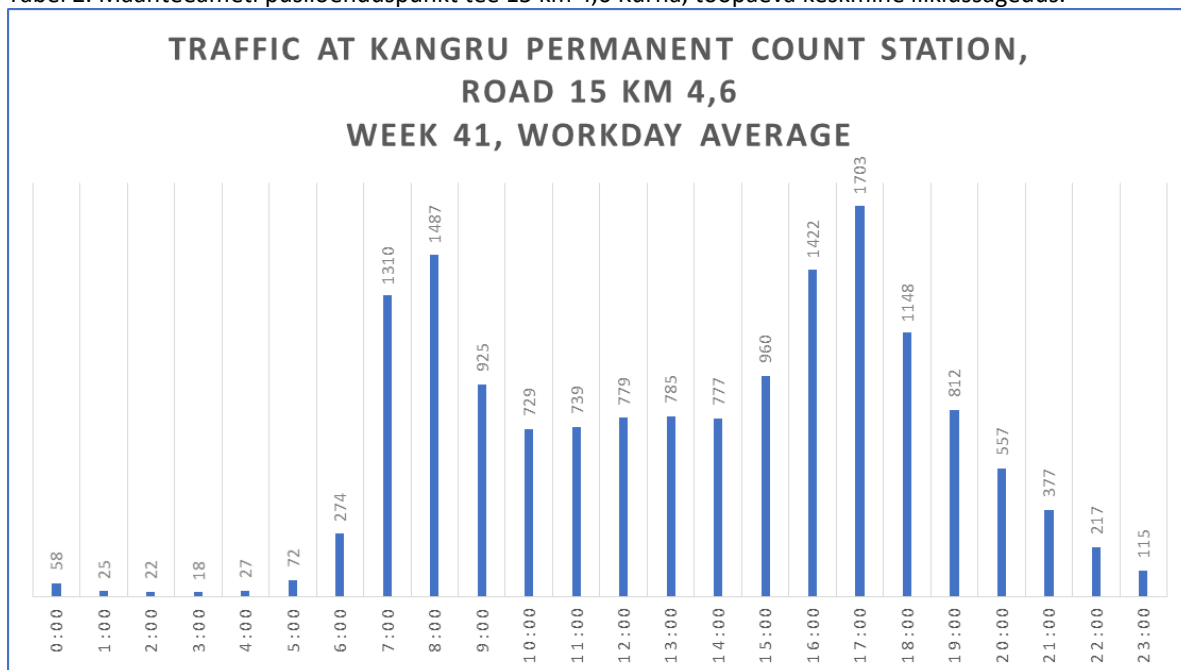


2. Liiklusloendused

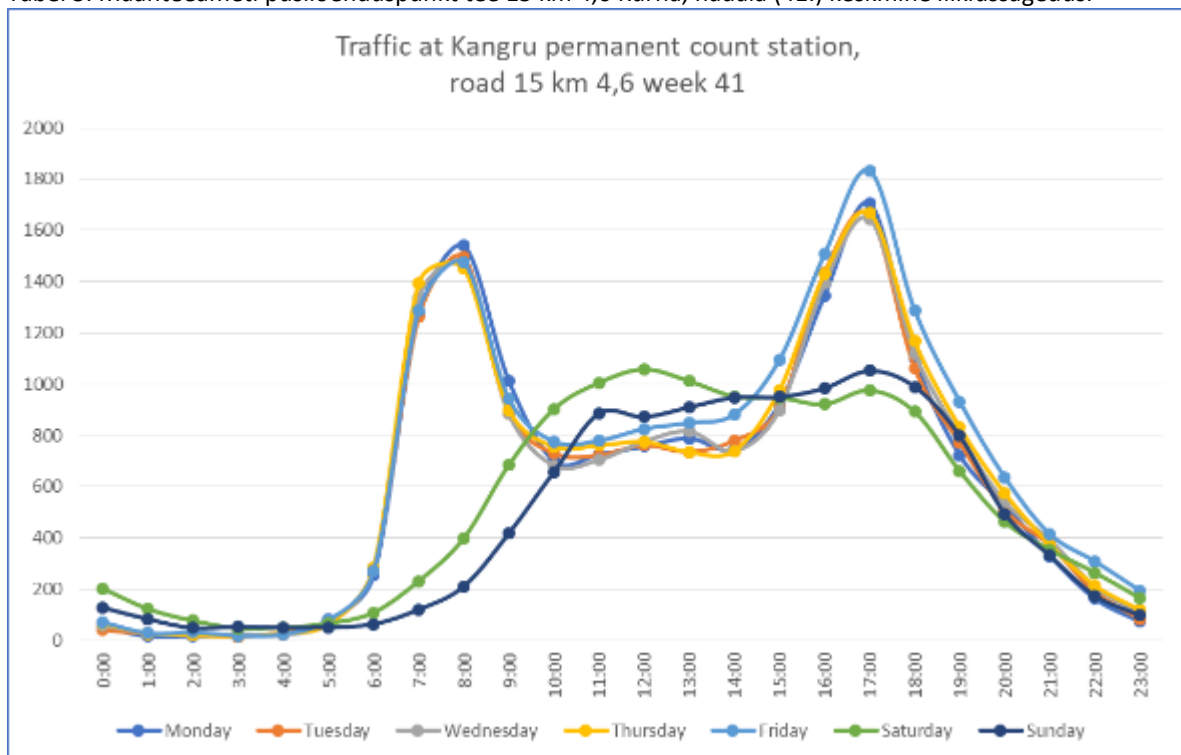
2.1 Maanteeameti püsiloenduspunkt tee 15 km 4,6 Kurna

2019. aasta 41. nädala liiklusloenduse andmed päevade ja tundide lõikes on toodud tabelites 2 ja 3.

Tabel 2. Maanteeameti püsiloenduspunkt tee 15 km 4,6 Kurna, tööpäeva keskmine liiklussagedus.



Tabel 3. Maanteeameti püsiloenduspunkt tee 15 km 4,6 Kurna, nädala (41.) keskmine liiklussagedus.



Maanteeameti püsiloenduspunkti andmed näitavad, et tugimaantee 15 km 4,6 Kurna loenduspunktis on hommikuse tiptunni liiklus väiksem ning ka liikluse tiip-periood on lühem. Õhtune tiiptund on suurema liiklusega, 41. nädala tööpäeva keskmine oli 1703 a/h. Õhtune liikluse tiip-periood ka pikem, kui hommikune. Liiklussageduste tiip oli reedesel nädalapäeval õhtusel tiiptunnil (1833 a(h).

Tugimaanteed 15 iseloomustab suurem ebaühtlus suundade liiklussageduse vahel, eriti hommikul tipptunnil.

Tabel 4. Suundade ebaühtlus tipptunni liiklussageduste vahel T15 km 4,6 loenduspunktis, 41. nädal 2019.

Suund	hommikul tipptunni liiklus	õhtuse tipptunni liiklus
Rapla-Tallinn	72%	42%
Tallinn-Rapla	28%	58%

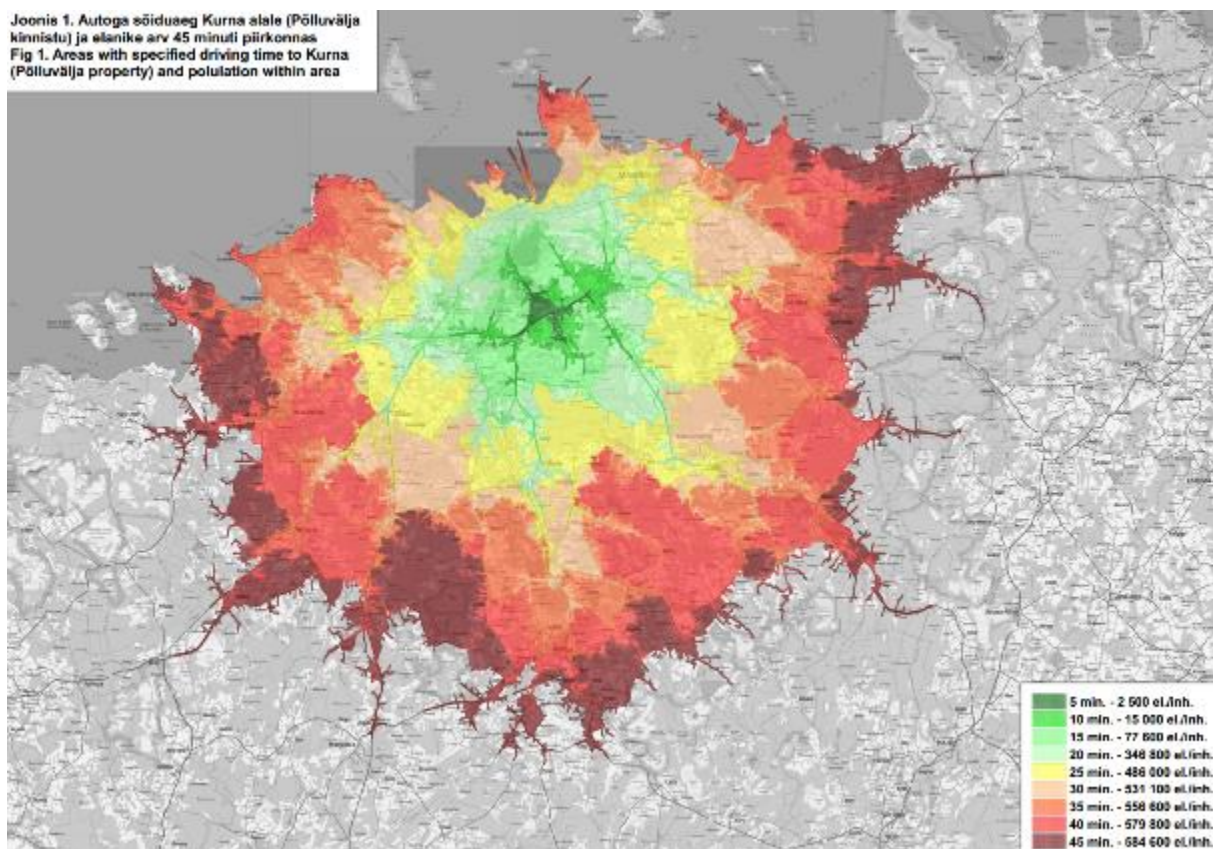
2.2 Tallinna liikluse seiresüsteemi loendused

Tallinna liikluse seiresüsteemi loenduspunkte töö alale lähedal ei ole, kõige lähim loenduspunkt asub Pärnu mnt ja Järvevana tee ristmikul.

3. Alusuuringud

3.1 Rahvastiku arv lähialal.

Alusuuringute käigus koostati esmalt kaart, kus on elanike arv kuni 45 minutise autosõidu kaugusel töö alast, intervallidega 5 minutit (vt. suuremalt ka joonis 1).

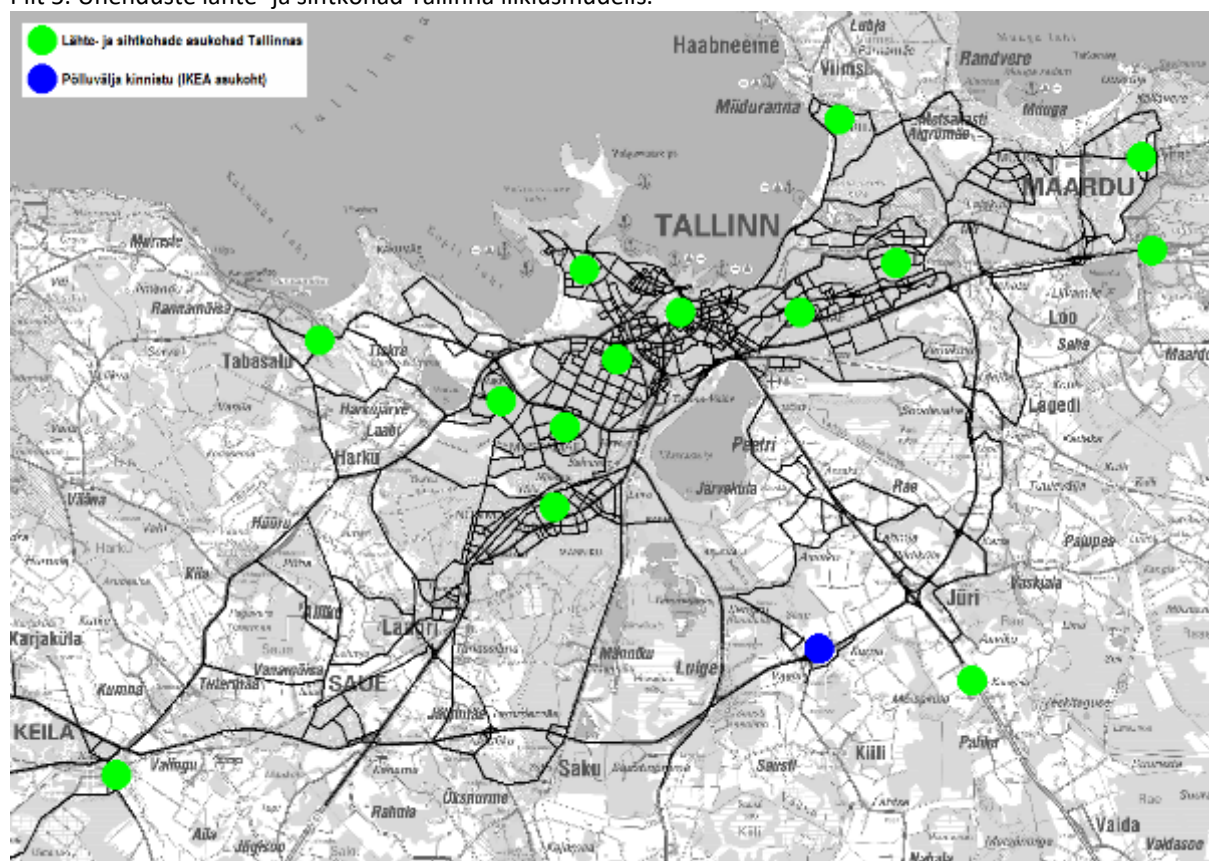


Töö alalt 45 minutise autosõidu kaugusele jääb 584 600 elanikku – see on suurelt üle 1/3 ja veidi alla poolest Eesti elanikkonnast. Eelvalikutes olnud kokku neljast asukohast oli töö ala ehk Põlluvälja kinnistu paremuselt teine asukoht nii 45 minuti, kui ka 30 minuti alas olevate elanike arvu osas – sealjuures oli vahe suurima elanike arvuga asukohaga väike.

3.2 Ühenduskiiruste analüüs erinevatest Tallinna piirkondadest

Liiklusuuringute teise tööna ehk alusuuringuna teostati ühendusvõimaluste ja -kiiruste analüüs Tallinna ja lähiala erinevatest punktidest. 14 punkti valiti Tallinna asumite keskmete või liikludemudeli otste (suuremad magistraalid) põhjal.

Pilt 5. Ühenduste lähte- ja sihtkohad Tallinna liiklusmodelis.



Ühenduste aja määramisel kasutati erinevaid perspektiivaastaid (2020 ja 2035) ning erinevat täiendavat liikluskoormust (töö alale lisandub 700 või 1300 a/h). Analüüsi eesmärk oli hinnata erinevate liikluskoormuste mõju ning ka arvestada tuleviku tänavavõrgu mõju ühendustele.

Alusuuringutes on teostatud juurdepääsu analüüs, mille peamiseks näitajaks oli sõiduaeg Tallinna 14-st punktist töö alale. Samamoodi tehti ka vastupidisel suunal, töö alalt Tallinna 14-sse punkti. Olulisem on nendest kohale jõudmise aeg, mis langeb just õhtusele tipptunnile. Arvestades keskmist kaupluse külastuse aega on peamine lahkumine juba tipptunni järgsel ajal, kus liiklustingimused on mõnevõrra rahulikumad. Juurdepääsu analüüsis kasutati kolme liikluse stsenaariumit:

- aasta 2020, täiendav liikluskoormus 700 a/h;
- aasta 2020, täiendav liikluskoormus 1300 a/h;
- aasta 2035, täiendav liikluskoormus 1300 a/h.

Tabel 5. Ühenduse aeg lähtekohtadest Tallinna liiklusmodelis, perspektiivaastad 2020 ja 2035.

Punkt	Sõidu keskmine aeg töö alale (Põlluvälja kinnistule), minutit õhtusel tipptunnil														KOKKU
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Ala nimi	Tabasalu	Väike-Õismäe	Mustamäe	Kristiine	Nõmme	Kesklinn	Põhja-Tallinn	Lasnamäe (läänes)	Lasnamäe (idas)	Merivälja	Maardu	Tallinn-Narva mnt	Tallinn-Tartu mnt	Keila	
aasta 2020 (koormus 700 a/h)	00:27,3	00:29,8	00:24,2	00:24,2	00:14,3	00:23,6	00:30,1	00:19,5	00:23,1	00:35,3	00:28,5	00:23,1	00:06,5	00:20,3	05:30
aasta 2020 (koormus 1300 a/h)	00:28,4	00:31,2	00:25,5	00:25,7	00:15,8	00:25,2	00:31,5	00:20,8	00:25,6	00:37,6	00:30,6	00:25,2	00:07,4	00:21,3	05:52
aasta 2035 (koormus 1300 a/h)	00:29,1	00:32,1	00:27,8	00:30,7	00:18,1	00:33,2	00:38,6	00:25,3	00:21,5	00:33,9	00:23,2	00:17,8	00:07,9	00:28,4	06:08
erinevus 2020/2035 (koormus 1300 a/h)	00:01	00:01	00:02	00:05	00:02	00:08	00:07	00:04	00:04	00:04	00:07	00:07	00:01	00:07	00:16
	00:01 sõiduaeg pikenes								00:04 sõiduaeg lühenes						

Tabelis 5 on toodud aeg sõitmiseks Tallinna 14-st punktist töö alale. Aeg on arvutatud liiklusmodeli poolt ning sisaldab kulutatud aega nii tänavalõikudel sõitmiseks kui ka ristmikutel ootamiseks. Tallinna punktidest (2-10) on IKEA kauplusesse jõudmise keskmine aeg 2020. aastal 25 minutit, 2035. aastal 29 minutit.

Oodatult pikeneb kohale jõudmiseks kuluv aeg, kui liikluskoormus on suurem (aasta 2020 koormus 700 a/h või 1300 a/h). See vahe ei ole suur, kõikides 1-3 minuti piirides. Suurem on erinevus on suurema liikluskoormusega stsenaariumi (1300 a/h) aasta 2020 ja 2035 vahel. Punasega on märgitud marsruudid, kus 2035. aastal kulutatud aeg on suurem, kui 2020. aastal ja rohelisega need, kust 2035. aastal jõuab kohale kiiremini, kui 2020. aastal. Peamine on Tallinna idapoolse ala ühenduse paranemine tänu Vao liiklussõlme ja Rahu tee ehitamisele.

3.3 Marsruutide analüüs

Kolmandaks alusuuringu ülesandeks oli määrata töö alale saabumise marsruudid. Liiklusmodel võimaldab sõidukite marsruutide tuvastamist ehk näitab, millised marsruudid kasutavad ette näidatud tänavalõiku. Selle tulemusena saab määrata, milline osa saabub töö alale mööda teed 11115 ja milline osa tee 11 erinevatelt suundadelt.

Joonistel 2-5 (NB! digitaalselt ühes failis) on toodud töö alale saabuvate ja lahkuvate marsruutide liiklussagedused kasutades Tallinna 2020. aasta liiklusmodelit. Modelleerimised on tehtud erineva liikluskoormusega: 1300 a/h; 1100 a/h; 900 a/h ja 700 a/h.

Joonistel 6-9 (NB! digitaalselt ühes failis) on toodud töö alale saabuvate ja lahkuvate marsruutide liiklussagedused kasutades Tallinna 2035. aasta liiklusmodelit. Modelleerimised on tehtud erineva liikluskoormusega: 1300 a/h; 1100 a/h; 900 a/h ja 700 a/h.

Erinevate koormuste kasutamine näitab teedevõrgu kitsaskohti ehk võimalikku ümberjagunemist ummikute tekkimise korral. **Põlluvälja kinnistu oli marsruutide analüüsi tulemusena kõige vähem ümberjagunemist tekitav asukoht. Liikluskoormust suurendades 700-lt a/h 1300-le a/h ning kaugema ajalise perspektiivi juures (aasta 2035) oli liikluse ümberjagunemine Põlluvälja kinnistul kõige väiksem, võrreldes teiste eelvalikus olnud asukohtadega.**

Tabel 6. IKEA kauplusesse saabumise ja lahkumise suundade osakaalud erinevate perspektiivaastate ja liikluskoormustega.

Liiklusmudel 2020	Saabumise ja lahkumise marsruudid aasta 2020 täiendav koormus 700-1300 a/h 
Liiklusmudel 2035	Saabumise ja lahkumise marsruudid aasta 2035 täiendav koormus 700-1300 a/h  NB! Täiendava koormuse 1300 a/h juures kasutatakse lahkuval suunal vähem Tallinna Ringtee idapoolset haru ning rohkem mööda teid 11115 ja 15 kulgevaid marsruute.

4. Liikluse prognoos 2022

Liikluse prognoosi osa on teostatud peale alusuuringute läbiviimist ning juba konkreetset töö ala (Põlluvälja kinnistu) liikluse analüüsiks. Kasutatud on Tallinna 2022. aasta liikluse mudelit – see on eeldatav aeg, millal IKEA kauplus uksed avab.

Teede nimed ja tähised:

T11 – põhimaantee 11 Tallinna ringtee

T15 – tugimaantee 15 Tallinn-Rapla-Türi

T11115 – kõrvalmaantee 11115 Kurna-Tuhala

T11507 – kõrvalmaantee 11507 Kangrumäe tee

T11505 – kõrvalmaantee 11505 Kangru tee

T11504 – kõrvalmaantee 11504 Tilluvälja tee

Teenindustasemed on määratud vastavalt standardi EVS 843:2016 Linnatänavad metoodikale.

4.1 Liikluse prognoosi variandid

Kõik liikluse prognoosi variandid on koostatud lühikese perspektiiviga aastaks 2022 töö lähiala ristmike lahenduste väljavalimiseks ja kontrollimiseks.

Variandid V1, V2, V3 ja V9 on peamiselt tugimaantee 15 ja kõrvalmaantee 11115 ristmiku parima lahenduse välja selgitamiseks, arvestades ka tee 11115 ristmike vajadusi Põlluvälja (IKEA) arendusest lähtuvalt.

Nendele järgnevad variandid V4, V5, V6, V7 ja V8 on eeskätt kõrvalmaantee 11115 ristmike lahenduste väljavalimiseks ja kontrollimiseks.

Tabel 7. Liikluse prognoosis aastaks 2022 kasutatud variantide tähised ja kirjeldused.

Variandi tähis	Variandi kirjeldus
V1_I800	2022. aasta teedevõrk (ilma muudatusteta tee 15- tee 11115 alal) koos IKEA liiklusega 800 a/h
V2_I800R	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 800 a/h: - ringristmik T15-T11115 ristmikul - ringristmik T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmikul
V2_I1300R	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 1300 a/h: - ringristmik T15-T11115 ristmikul - ringristmik T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmikul - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11—T11115 lõunapoolne ristmik
V2_I1300S560R	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 1300 a/h ja Saire liiklusega 560 a/h: - ringristmik T15-T11115 ristmikul - ringristmik T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmikul - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11—T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V3_I800F	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 800 a/h: - reguleeritud T15-T11115 ristmik - reguleeritud T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmik
V3_I1300F	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 1300 a/h: - reguleeritud T15-T11115 ristmik - reguleeritud T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmik - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11—T11115 lõunapoolne ristmik
V3_I1300S560F	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 1300 a/h ja Saire liiklusega 560 a/h:

	- reguleeritud T15-T11115 ristmik - reguleeritud T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmik - lisarajad T11-T11115 põhjapoolsel ristmikul - reguleeritud T11—T11115 lõunapoolne ristmik
V9_I1300R	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 1300 a/h: - ringristmik T15-T11115 ristmikul - 4-külgne ringristmik koos otseühendusega IKEA parkimisalale T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmikul - lisarajad T11-T11115 põhjapoolsel ristmikul - reguleeritud T11—T11115 lõunapoolne ristmik
V9_I1300S560R	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos IKEA liiklusega 1300 a/h ja Saire liiklusega 560 a/h: - ringristmik T15-T11115 ristmikul - 4-külgne ringristmik koos otseühendusega IKEA parkimisalale T11115-T11507 Kangrumäe tee ristmikul - lisarajad T11-T11115 põhjapoolsel ristmikul - reguleeritud T11—T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
Variantides V1, V2, V3 ja V9 selgitati välja vajalikud muutused teedevõrgus, IKEA liiklus on 800 või 1300 a/h (Põlluvälja kinnistu arendus). Täiendavalt on uuritud ka Saire kinnistu liiklusvajadusi, ehk nendes variantides oli tähelepanu tee 11115 Kurna-Tuhala idapoolsel külje kinnistutel.	
V4_I800S400N920	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 800 a/h - Saire kinnistu liiklusega 400 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 920 a/h - reguleerimata ristmik T11115-T11504 (Tilluvälja tee) - ringristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolsel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V4_I1300S560N1300	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 1300 a/h - Saire kinnistu liiklusega 560 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 1300 a/h - reguleerimata ristmik T11115-T11504 (Tilluvälja tee) - ringristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolsel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V5_I800S400N920	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 800 a/h - Saire kinnistu liiklusega 400 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 920 a/h - ringristmik T11115-T11504 (Tilluvälja tee) - ringristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolsel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V5_I1300S560N1300	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 1300 a/h - Saire kinnistu liiklusega 560 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 1300 a/h - reguleeritud T11115-T11505 (Kangru tee) ristmik, lisarajad - ringristmik T11115-T11504 (Tilluvälja tee) - ringristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolsel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad

V6_I800S400N920	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 800 a/h - Saire kinnistu liiklusega 400 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 920 a/h - T11504 (Tilluvälja) ristmikul on ainult parempöörded - 4-külgne ringristmik Põllumehe juurdepääs-T11507 (Kangrumäe) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V6_I1300S560N1300	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 1300 a/h - Saire kinnistu liiklusega 560 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 1300 a/h - T11504 (Tilluvälja) ristmikul on ainult parempöörded - 4-külgne ringristmik Põllumehe juurdepääs-T11507 (Kangrumäe) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V7_I800S400N920	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 800 a/h - Saire kinnistu liiklusega 400 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 920 a/h - T11504 (Tilluvälja) ristmikul on ainult parempöörded - 4-külgne ringristmik Põllumehe juurdepääs -T11507 (Kangrumäe) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V7_I1300S560N1300	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 1300 a/h - Saire kinnistu liiklusega 560 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 1300 a/h - T11504(Tilluvälja) ristmikul on ainult parempöörded - 4-külgne reguleeritud ristmik Põllumehe juurdepääs-T11507 (Kangrumäe) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V8_I800S400N920	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 800 a/h - Saire kinnistu liiklusega 400 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 920 a/h - reguleeritud ristmik T11115-T11504 (Tilluvälja tee) - ringristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad
V8_I1300S560N1300	2022. aasta muudatustega teedevõrk koos: - IKEA liiklusega 1300 a/h - Saire kinnistu liiklusega 560 a/h - Põllumehe kinnistu liiklusega 1300 a/h - reguleeritud T11115-T11505 (Kangru tee) ristmik, lisarajad - reguleeritud ristmik T11115-T11504 (Tilluvälja tee) - reguleeritud ristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee) - lisarajad T11-T11115 põhjapoolisel ristmikul - reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik, lisarajad

Tabel 8. Liikluse prognoosis aastaks 2022 kasutatud variantide V4 kuni V8 kirjeldused lühendatud.

V4 (koos alamvariantidega)	Kaks kolmekülgset ristmikku, reguleerimata- (11504) ja ringristmik (11507).
V5 (koos alamvariantidega)	Kaks kolmekülgset ristmikku (11504 ja 11507), mõlemad ringristmikud.
V6 (koos alamvariantidega)	Üks neljakülgne ringristmik (11504 uues koridoris ja 11507).
V7 (koos alamvariantidega)	Üks neljakülgne reguleeritud ristmik (11504 uues koridoris ja 11507).
V8 (koos alamvariantidega)	Kaks kolmekülgset ristmikku (11504 ja 11507), mõlemad reguleeritud ristmikud.

4.1.1 Ristmike läbilaskevõime ja teenindustasemete määramine

Ristmike läbilaskevõime ja teenindustasemete määramisel on kasutatud modelleerimistarkvara Cube Voyager sisemist ristmike arvutamise moodulit, mis baseerub HCM 2010 metoodikal.

On teada, et kahe või enama sõidurajaga ringristmike (eriti turbo ringristmikud) puhul ülehindab Cube metoodika läbilaskevõimet. Sellisel juhul on kasutatud alternatiivseid arvutusmetoodikaid:

- Hollandi metoodika ("Meerstrooksrotondeverkenner" Multilane roundabout explorer, version 1.2)
- Eesti metoodika (TTU, Ristmike läbilaskvuse arvutamise metoodiline juhend, 2001)

Lisaks on tulemusi võrreldud ja kontrollitud Eesti uue ristmike arvutuse metoodikaga (TTÜ/Tiit Metsvahi, metoodika on veel mitteametlik, katsetamisel ja juurutamisel).

4.2 Teede 15 Tallinn-Rapla-Türi ja 11115 Kurna-Tuhala ristmikute liiklusanalüüs

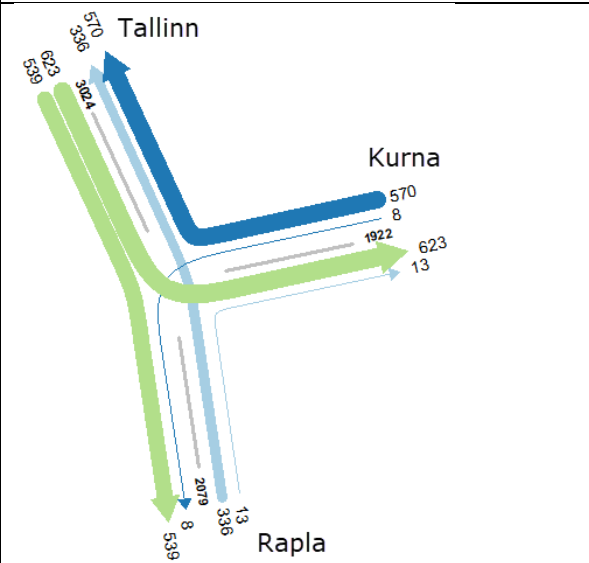
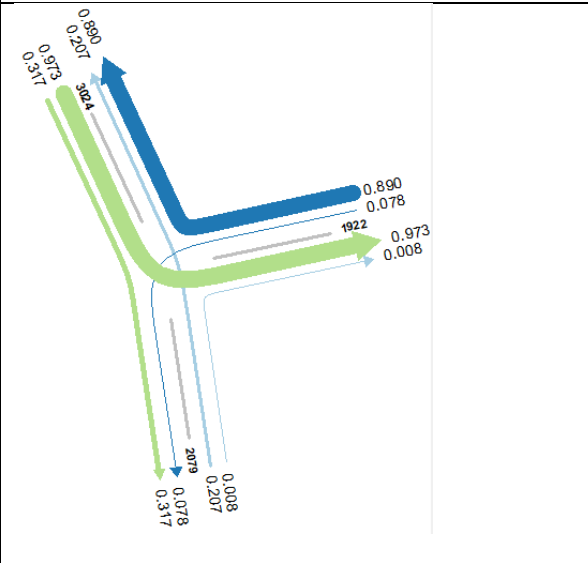
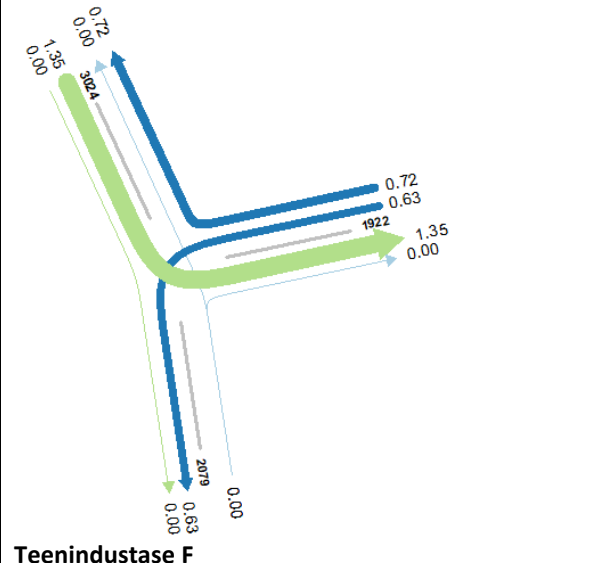
Variandid V1, V2, V3 ja V9 on peamiselt tugimaantee 15 ja kõrvalmaantee 11115 ristmiku, teede T11115 ja T11507 ristmiku ning T11 Kurna liiklussõlme põhja- ja lõunapoolse ristmiku parimate lahenduse välja selgitamiseks. Kokkuvõtted iga variandi modelleerimise tulemuste kohta on punktide lõpus.

4.2.1 Variant V1_I800

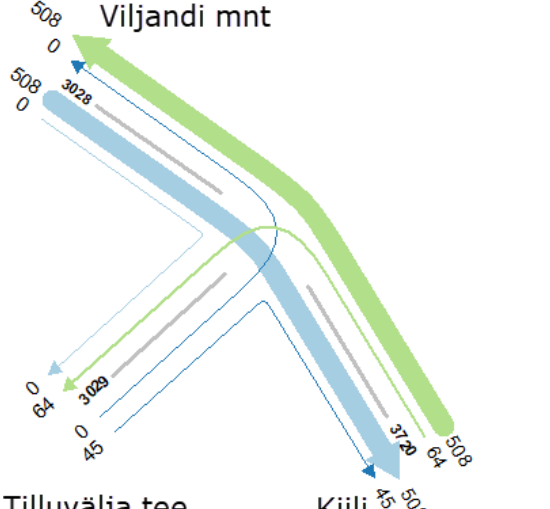
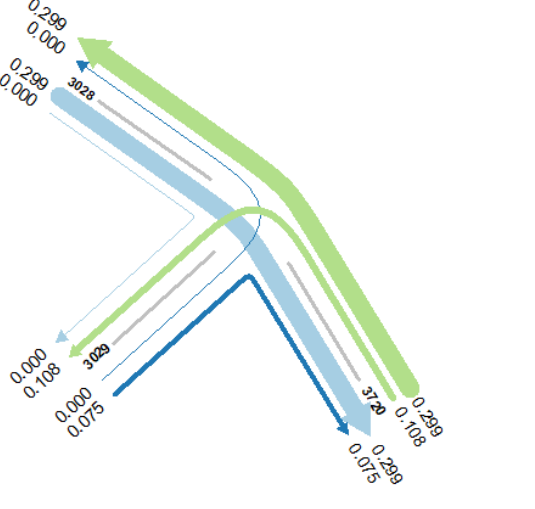
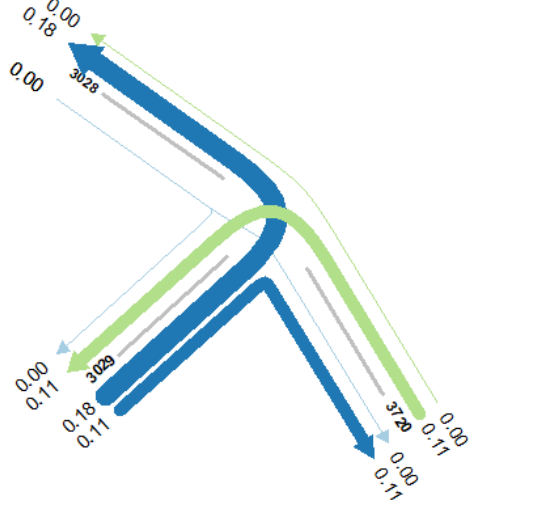
(Joonis 10 Tallinn 2022 Variant V1_I800 liiklussagedused ja Z.pdf)

Variandis V1_I800 on modelleeritud perspektiivaasta 2022 liiklussagedusi koos IKEA kaupluse liiklusega 800 a/h olemasolevat teedevõrku kasutades.

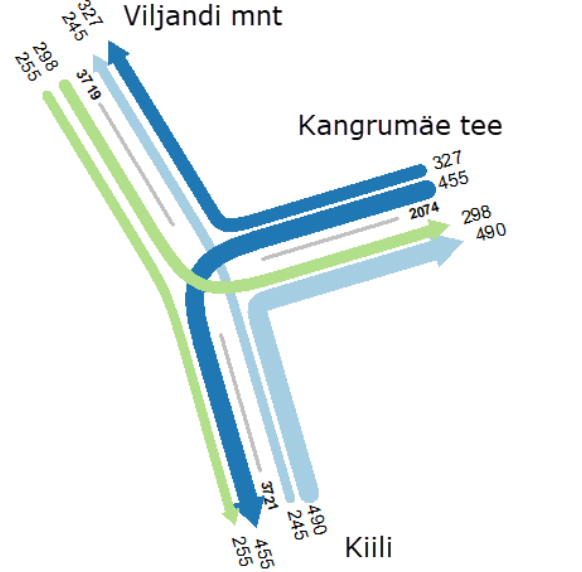
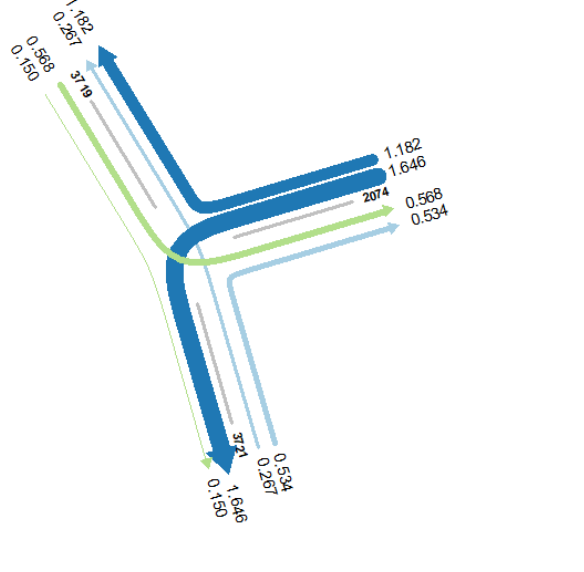
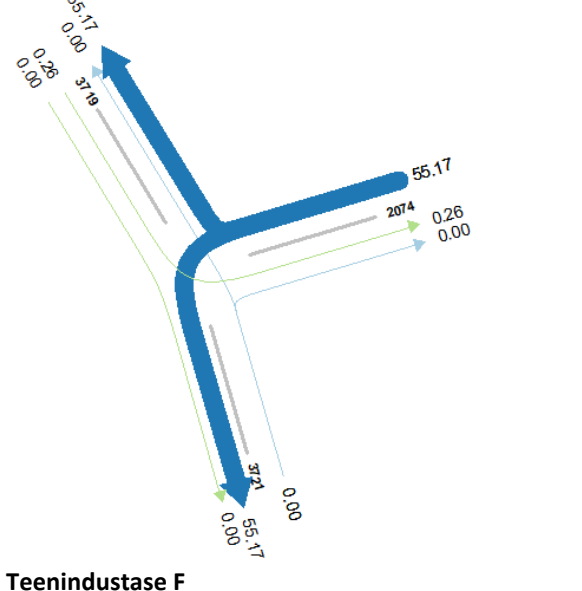
T15-T11115 ristmik (Viljandi mnt – Kangru tee), Variant V1_I800

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
 Tallinn Kurna Rapla	
Keskmine ooteaeg õhtusel tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase F	 Olemasolev reguleerimata ristmik

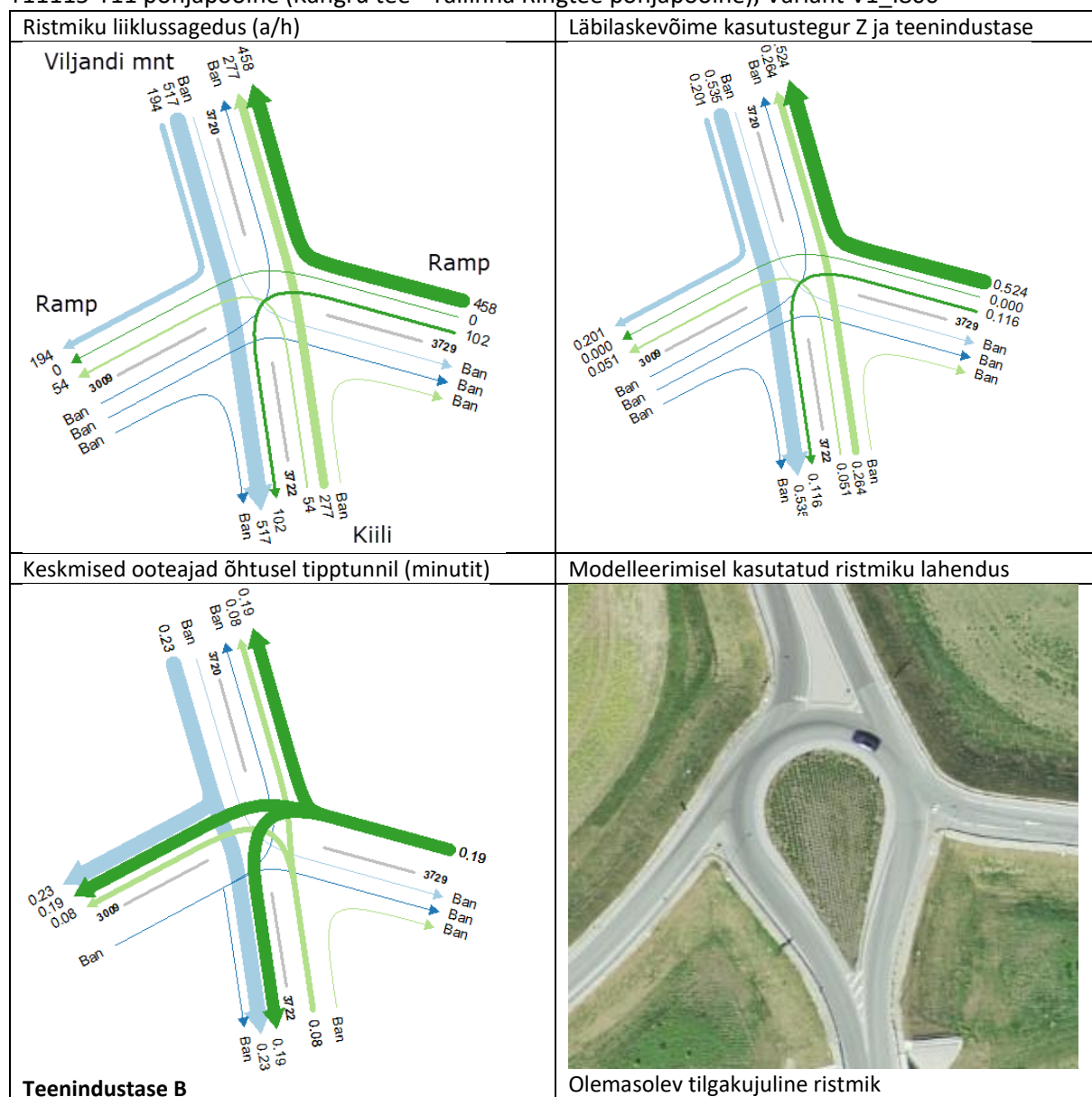
T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V1_I800

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Viljandi mnt  Tilluvälja tee Kiili	
Keskised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase B	 Olemasolev reguleerimata ristmik

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V1_I800

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
	
Keskmised ooteajad õhtusel tiipituulil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase F	 Olemasolev reguleerimata ristmik

T11115-T11 põhjapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee põhjapoolne), Variant V1_I800



T11115-T11 lõunapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee lõunapoolne), Variant V1_I800

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Viljandi mnt ramp Kiili	
Keskmine ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase C	Olemasolev reguleerimata ristmik

Variandi V1_I800 kokkuvõtteks saab öelda:

- tee 11507 Kangrumäe tee ristmiku olemasolev lahendus ei suuda liiklust teenindada;
- tee 15 ja 11115 ristmikul on teenindustase F ning läbilaskevõime ammendunud (97% kasutatud);
- muud ristmikud on teenindustasemetega B-C ning läbilaskevõime probleeme ei ole.

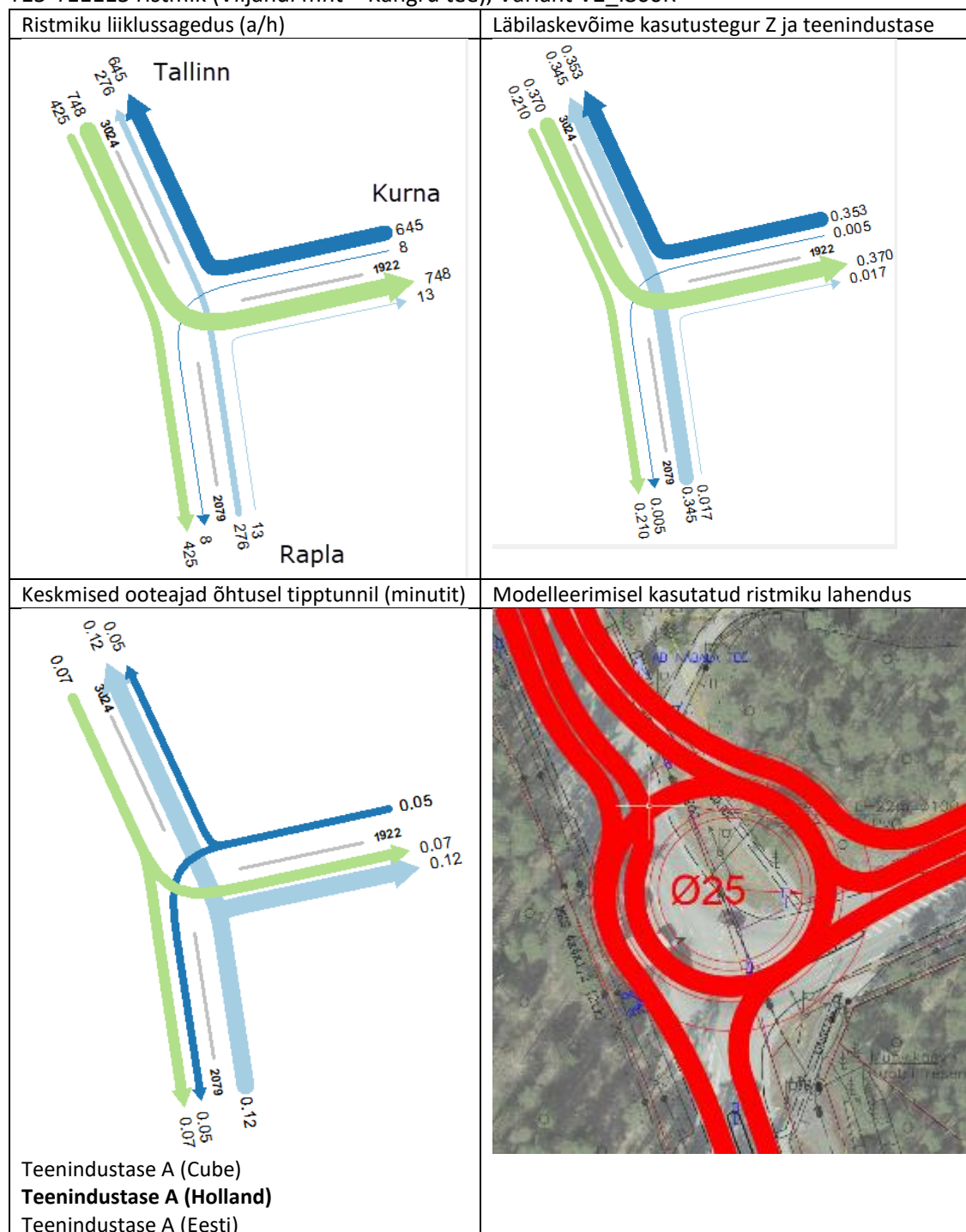
4.2.2 Variant V2_I800R

(Joonis 11 Tallinn 2022 Variant V1_I800R liiklussagedused ja Z.pdf)

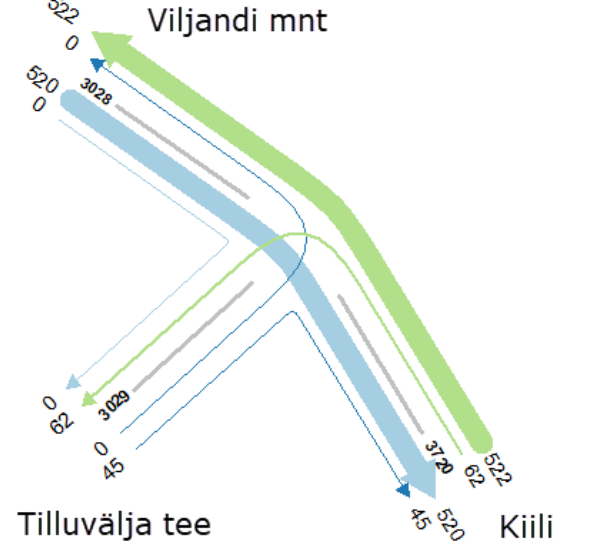
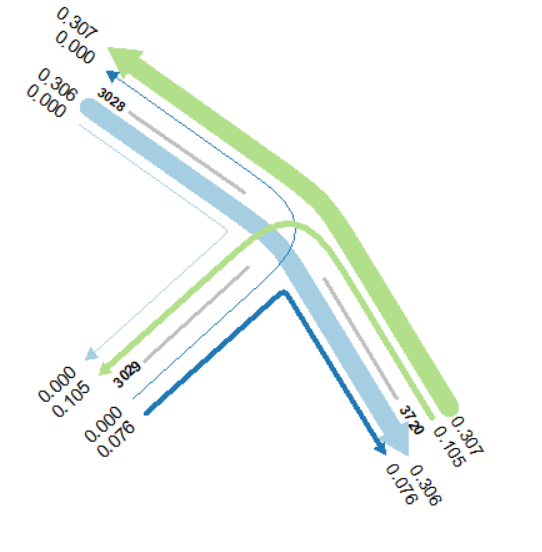
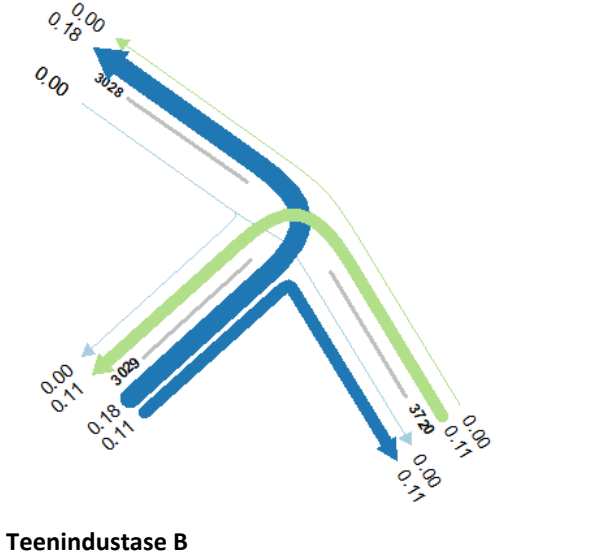
Variandis V2_I800R on modelleeritud perspektiivaasta 2022 liiklussagedusi koos IKEA kaupluse liiklusega 800 a/h muudetud teedevõrku kasutades.

- turbo ringristmik T15-T11115
- turbo ringristmik T11115-T11507

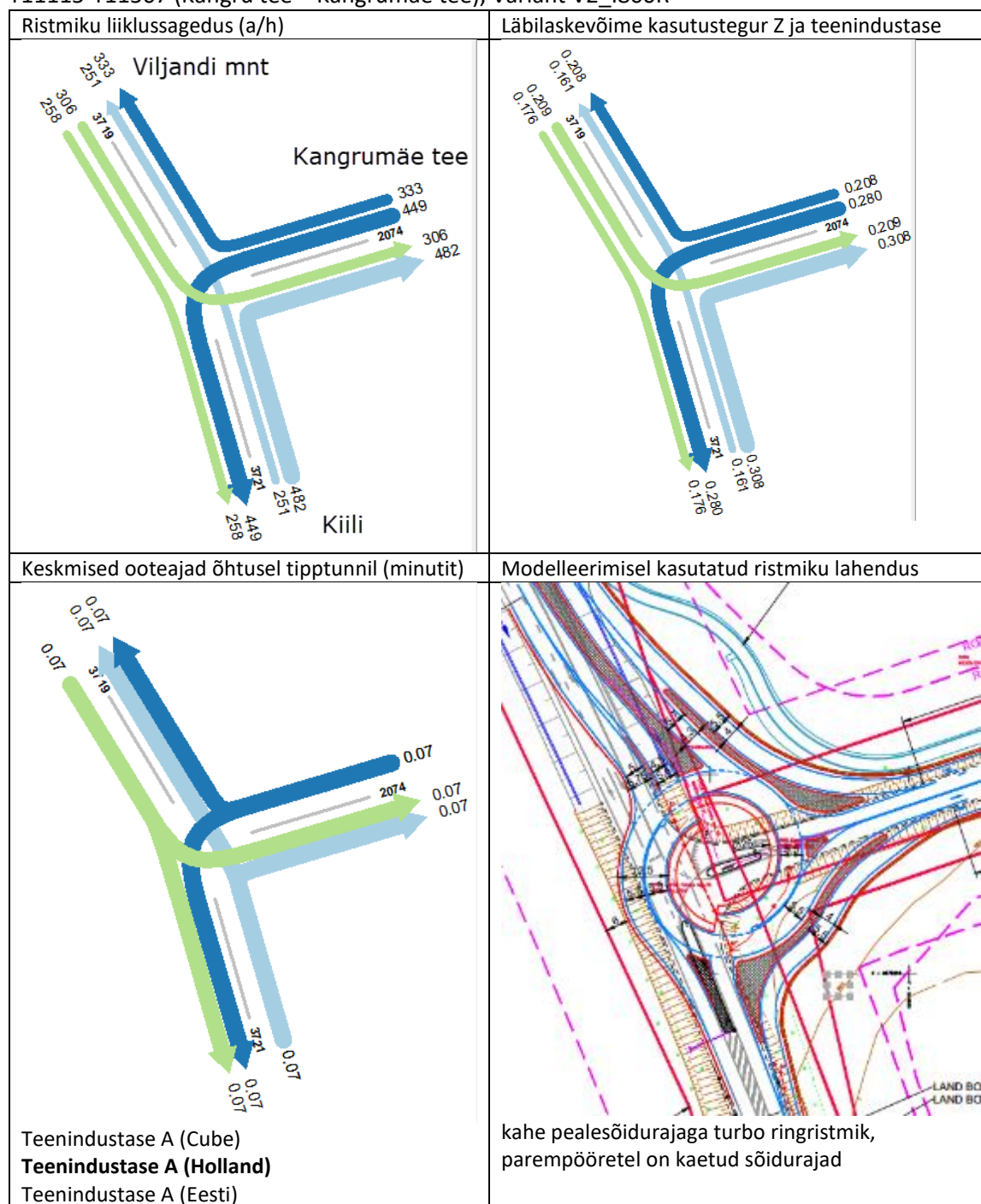
T15-T11115 ristmik (Viljandi mnt – Kangru tee), Variant V2_I800R



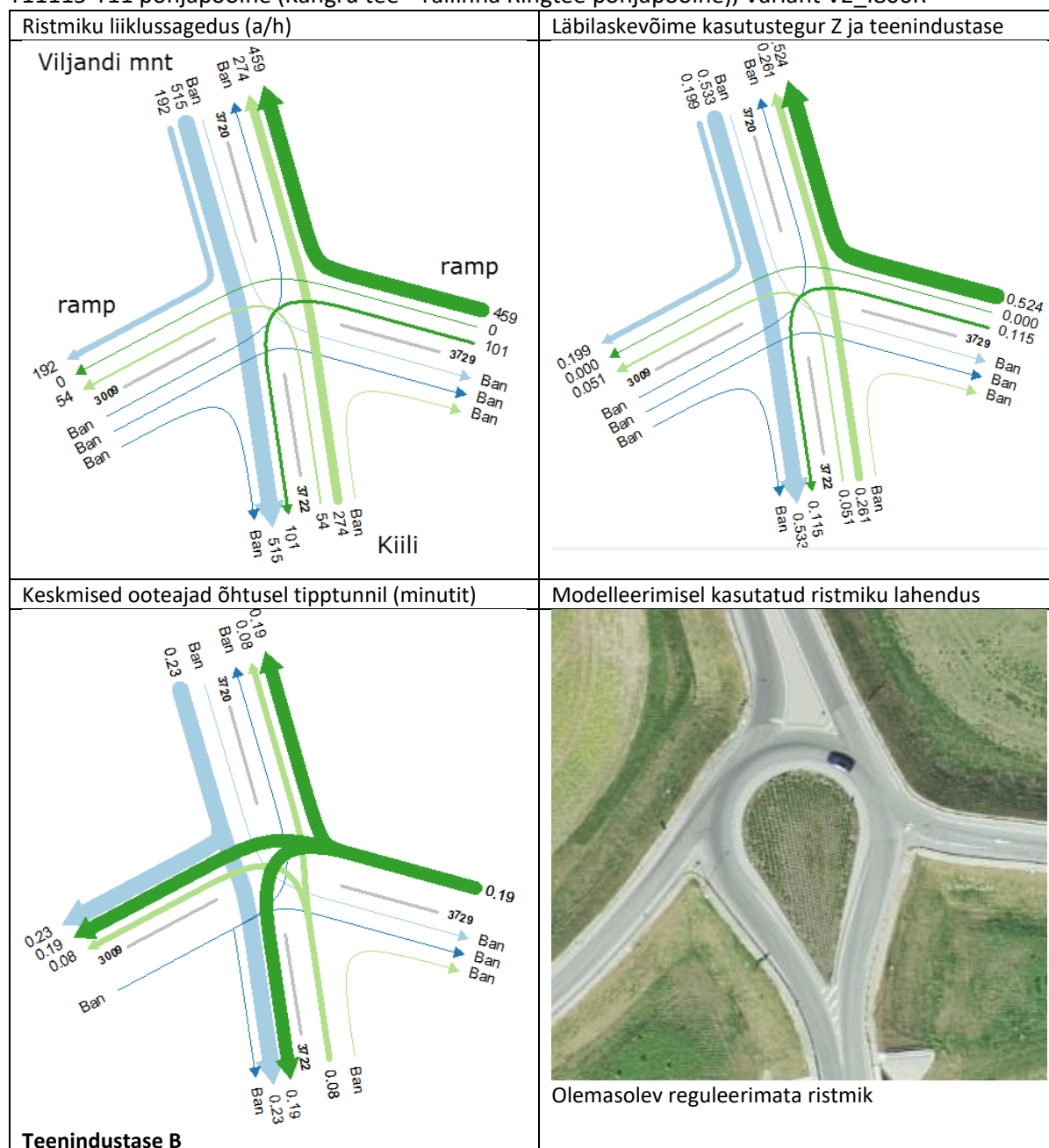
T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V2_I800R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
 Viljandi mnt Tilluvälja tee Kiili	
Keskmised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase B	 Olemasolev reguleerimata ristmik

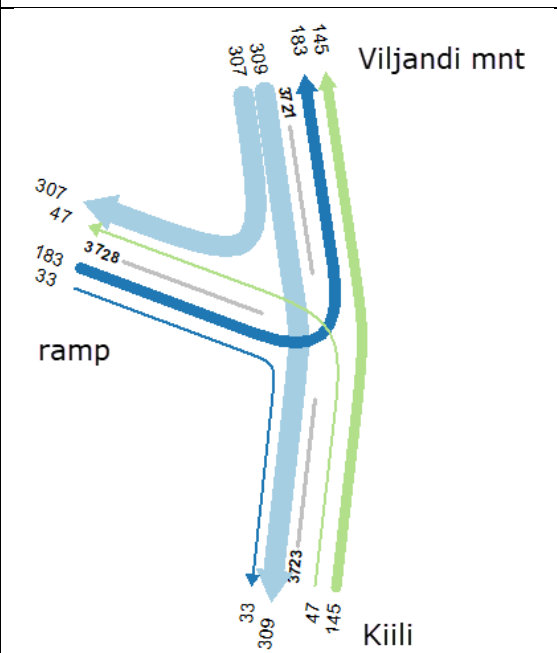
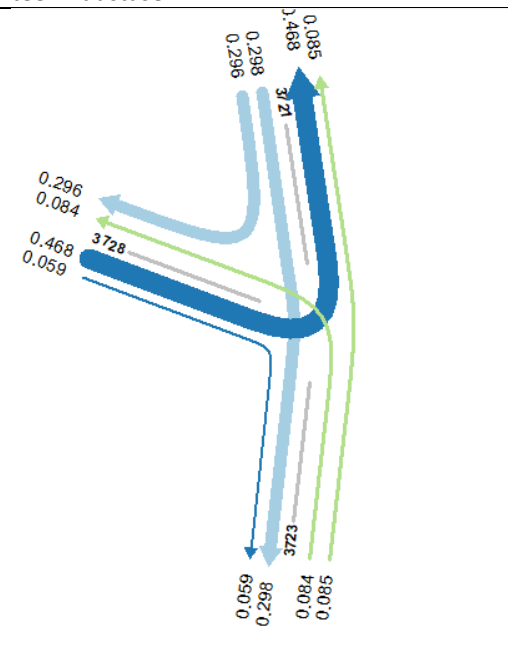
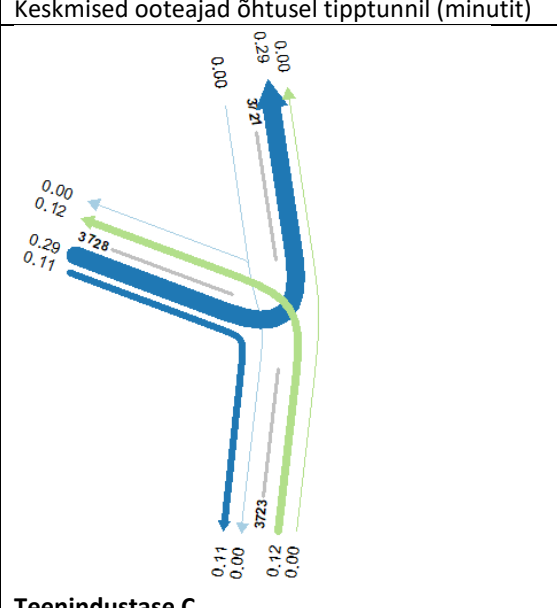
T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V2_I800R



T11115-T11 põhjapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee põhjapoolne), Variant V2_I800R



T11115-T11 lõunapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee lõunapoolne), Variant V2_I800R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
 Viljandi mnt Kiili ramp	
Keskmine ooteaeg sõitjate kohta (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase C	 Olemasolev reguleerimata ristmik

Variandi V2_I800R kokkuvõtteks saab öelda:

- T15-T11115 ristmikul suudab 2+2+1 pealesõidu radadega (turbo) ringristmik liiklust teenindada teenindustasemel A.
- T11115-T11507 ristmikul suudab turbo ringristmik liiklust teenindada teenindustasemel A.
- T11 rampide ristmikud suudavad olemasoleval kujul liiklust teenindada teenindustasemel B (põhjapoolne tilgakujuline ristmik) ning C (lõunapoolne reguleerimata T-ristmik).
- Ülejäänud ristmikud T11115 lõigul on teenindustasemetega B.

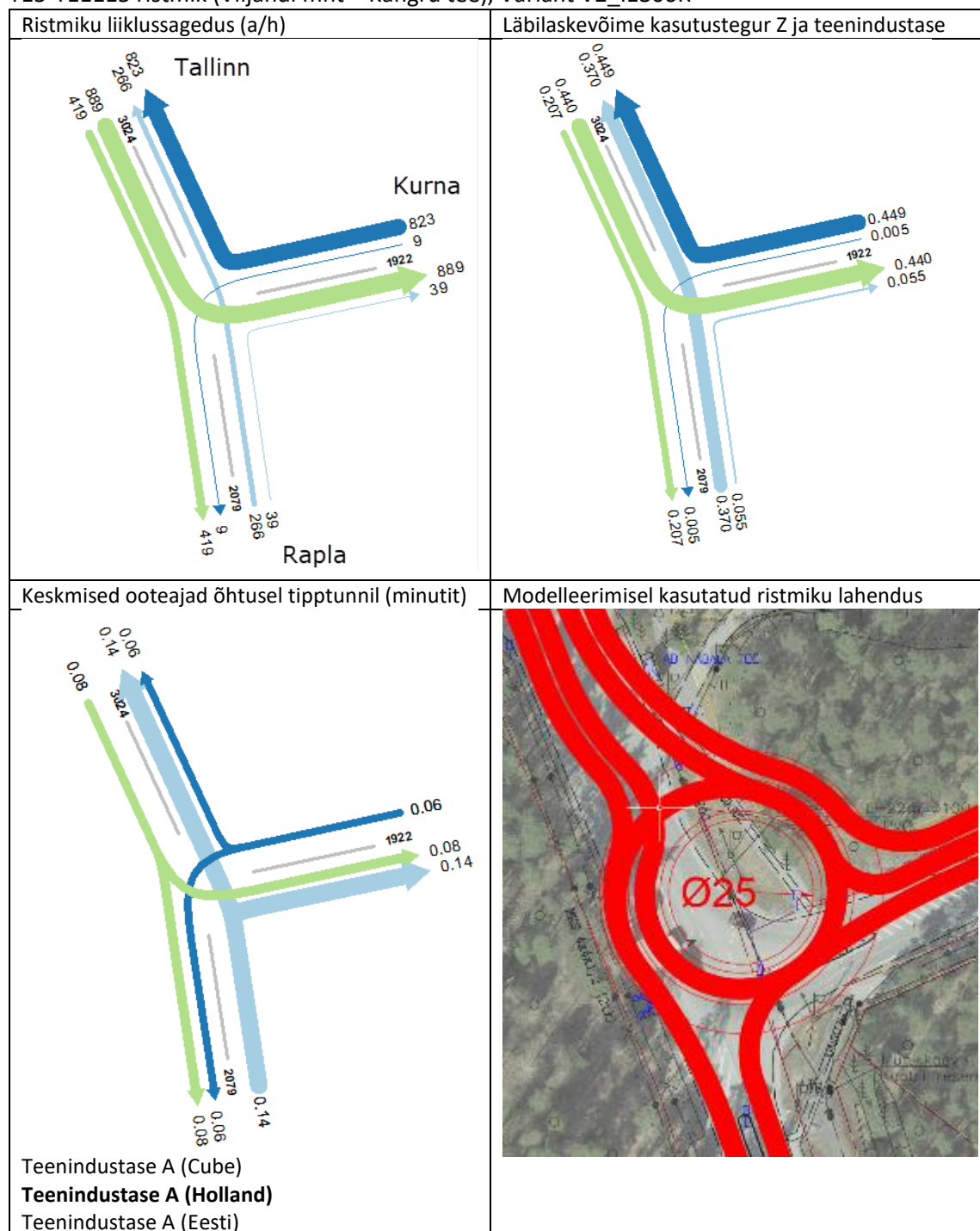
4.2.3 Variant V2_I1300R

(Joonis 13 Tallinn 2022 Variant V2_I1300R liiklussagedused ja Z.pdf)

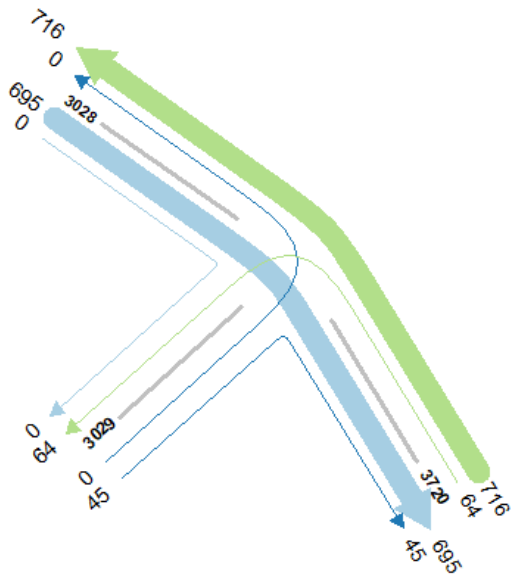
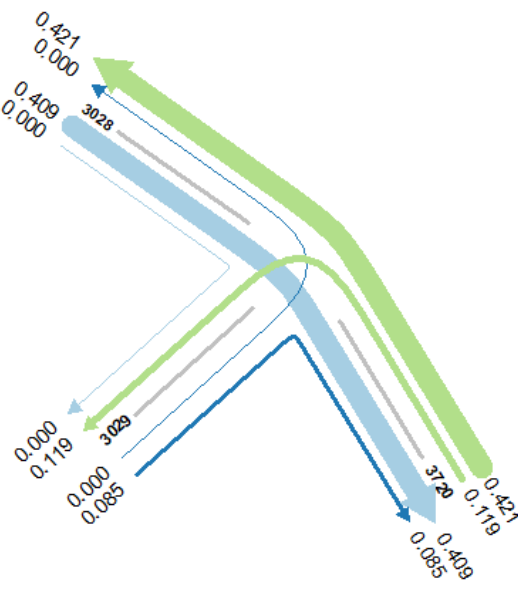
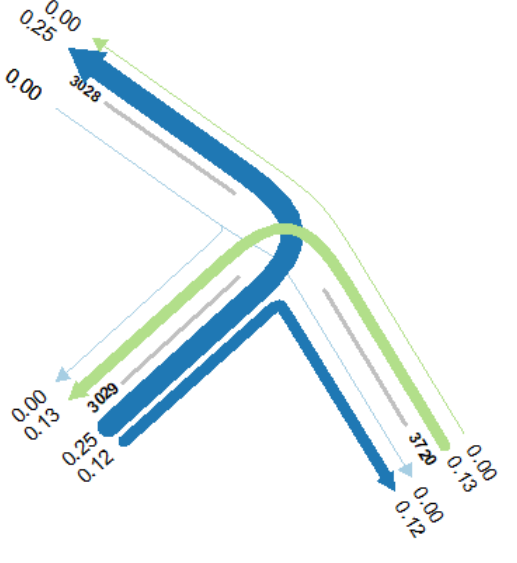
Variandis V2_I1300R on modelleeritud perspektiivaasta 2022 liiklussagedusi koos IKEA kaupluse liiklusega 1300 a/h muudetud teedevõrku kasutades.

- Ringristmik T15-T11115
- Ringristmik T11115-T11507
- Lisarada T11 ramp ida poolt-T11115 Tallinna suunal (põhjapoolsel tilgakujulisel ristmikul)
- Lisarada T11115-T11 ramp lääne suunas (põhjapoolsel tilgakujulisel ristmikul)
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik

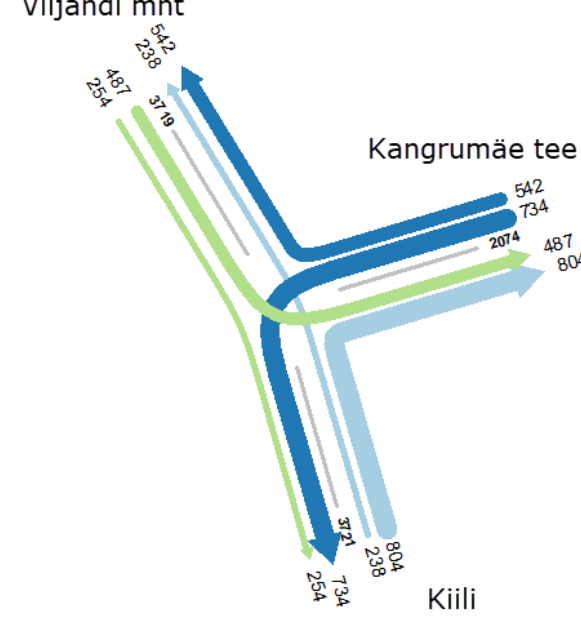
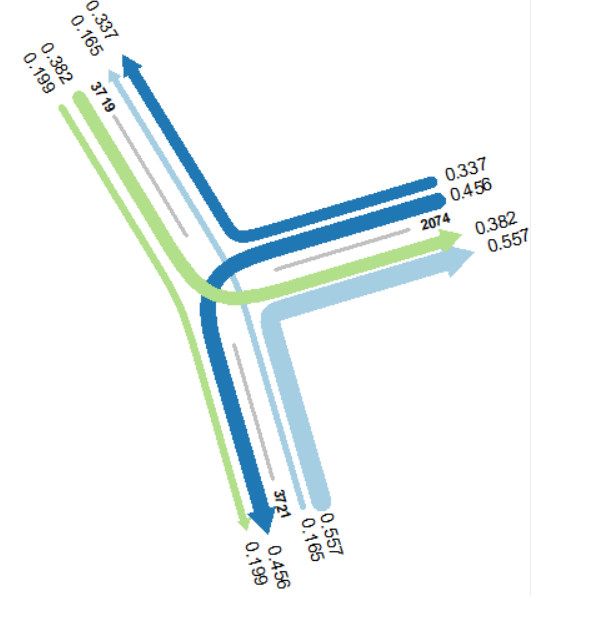
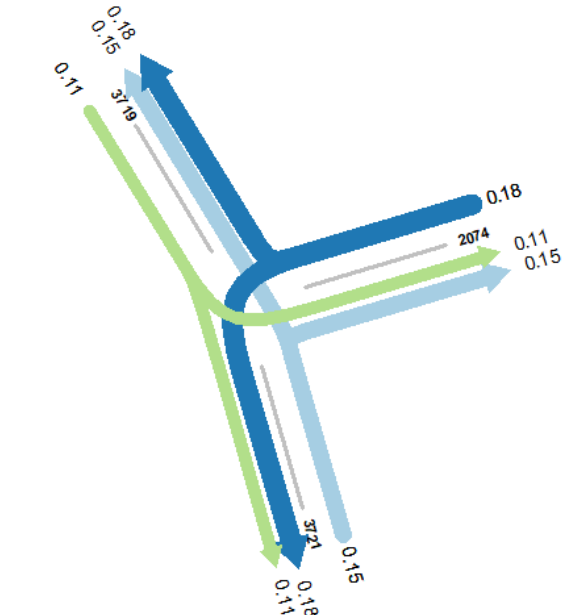
T15-T11115 ristmik (Viljandi mnt – Kangru tee), Variant V2_I1300R



T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V2_I1300R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
	
Keskmised ooteajad õhtusel tiip tunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase B	 Olemasolev reguleerimata ristmik

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V2_I1300R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Viljandi mnt  Kangrumäe tee Kiili	
Keskmised ooteajad õhtusel tiipitunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase B (Cube) Teenindustase B (Holland) Teenindustase A (Eesti)	

T11115-T11 põhjapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee põhjapoolne), Variant V2_I1300R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase A	- kaetud lisarada T11 idapoolsest rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

Tilgakujulisel ristmikul on Kiili->ramp ja ramp-Kiili liiklussagedus kokku 157 a/h – see on Viljandi mnt poolt pealetulevale harule segav voog. 4 sekundilise intervalli puhul on nende autode jaoks vaja ristmikul 628 sekundit, Viljandi mnt poolt tuleva suuna jaoks jääb 2972 sekundit, ehk:

- 4 sek intervalliga on suuna läbilaskevõime 743 a/h;
- 3 sek intervalliga on suuna läbilaskevõime 991 a/h.

Kokku on Viljandi mnt poolt pealetulev liiklusvoog 987 a/h – seega on suuna läbilaskevõime olemasoleva ühe sõiduraja puhul ammendunud.

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee lõunapoolne), Variant V2_I1300R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
	Teenindustase E
Keskised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Adaptive Signal, Saturation Flows Olemasolevale ristmikule on lisatud intelligentne foorisüsteem (liiklussagedusest sõltuvalt muutuva fooriprogrammiga).

Variandi V2_I1300R kokkuvõtteks saab öelda:

- T15-T11115 turbo ringristmik suudab liiklust teenindada teenindustasemel A.
- T11115-T11507 turbo ringristmik suudab liiklust teenindada teenindustasemel B.
- Olemasolev T11 rampide põhjapoolne ja T11115 (tilgakujuline) ristmik täiendavat liiklusvoogu 1300 a/h vastu ei võta.
- Lisaradade kasutamisel on T11 rampide põhjapoolse-T11115 ristmiku läbilaskevõime piisav (A).
- T11 rambi – T11115 lõunapoolse ristmiku osas töötavad nii olemasolev reguleerimata, kui ka samade sõiduradadega reguleeritud ristmik. Reguleerimata ristmiku korral on ooteajad kõrvaltee suunal pikad (keskmiselt 1min 10sek), suuna läbilaskevõimest on kasutatud 88%. Ooteaegade vähendamiseks võib ristmiku reguleerida, sellisel juhul on ristmiku teenindustase E (ooteaeg kõrvalteel keskmiselt 1 minut) ja kõrvaltee läbilaskevõimest on kasutatud 80%.

4.2.4 Variant V2_I1300S560R

(Joonis 13 Tallinn 2022 Variant V2_I1300S560R liiklussagedused ja Z.pdf)

Variant V2_I1300S560R modelleeriti kasutades 2022.aasta liiklusmodelit, millele lisandub IKEA liiklus 1300 a/h ja liiklus Saire kinnistult 560 a/h ning on kasutatud muudetud teedevõrku:

- ringristmik T15-T11115.
- ringristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee).
- lisarada T11 idapoolsele rambilt (põhjapoolne ristmik)
- lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik)
- reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik koos lisaradadega

T15-T11115 (Viljandi tee – Kangru tee), Variant V2_I1300S560R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskised ooteajad õhtusel tiipturnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus

Teenindustase A (Cube)
Teenindustase A (Holland)
 Teenindustase A (Eesti)

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus

Rae vald, Põlluvälja kinnistu liiklusuuring. Stratum 2019.

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), variant V2_I1300S560R

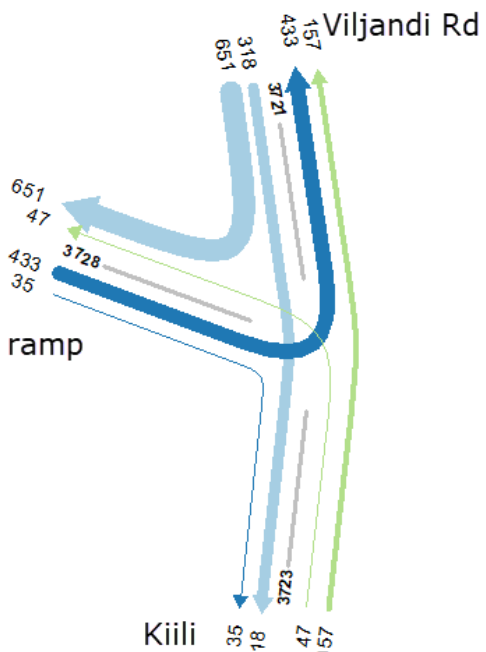
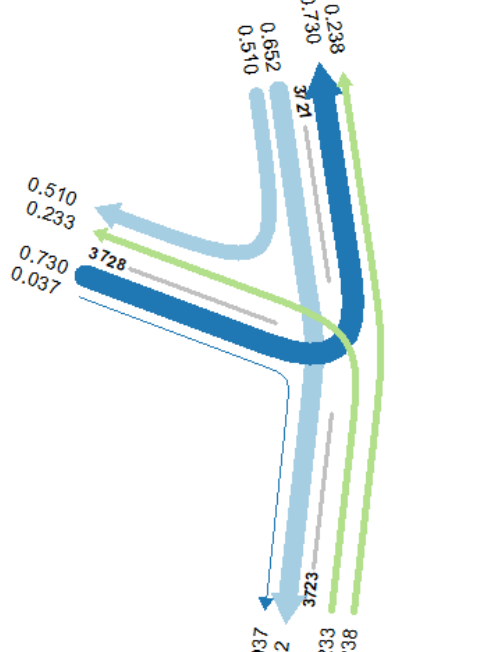
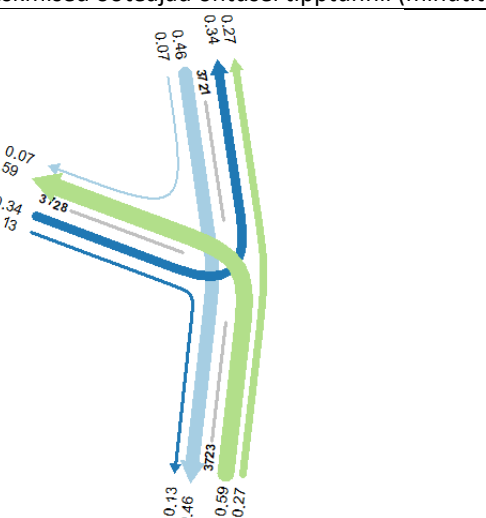
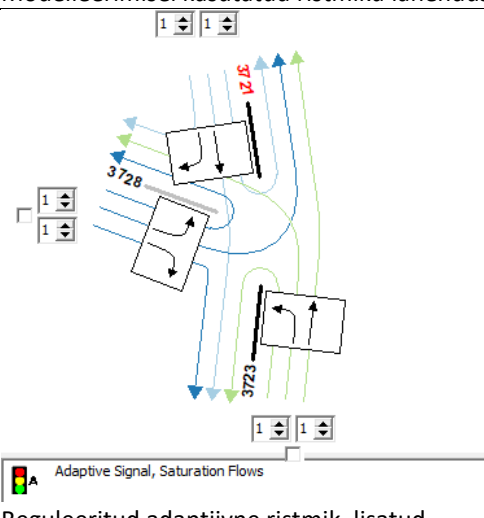
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiip-tunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase C	Olemasolev ristmik

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), variant V2_I1300S560R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskised ooteajad õhtusel tiip tunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase A (Cube) Teenindustase 2 rada F, 3 rada B (Holland) Teenindustase 2 rada E (Eesti)	

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus - kaetud lisarada T11 idapoolselt rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne ristmik (Kangru eritasandsõlm), variant V2_I1300S560R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiip-tunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	

Kokkuvõtte variant V2_I1300S560R:

- Kangrumäe tee 2 sõidurajaga ringristmiku läbilaskevõime on ammendunud, Cube andmetel on teenindustase A (üle hinnatud), kuid Hollandi ja Eesti meetodikad näitavad teenindustasemeks F või E. Kui kasutada 3 sõidurajaga ringristmiku (*spiralrotonde*) on teenindustase B.
- Põhja- ja lõunapoolsed ristmikud T11 Kurna ristmikul on vajalik rekonstrueerida:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - Lõunapoolse reguleeritud ristmiku teenindustase on D, keskmine ooteaeg vasakpöördele 35 sek.

Kangru tee (11505) ja Tilluvälja tee (11504) ristmikute teenindustasemed on C ja D, kuid suur liiklussagedus peateel tähendab pikema ooteaegu kõrvaltee suundadel.

4.2.5 Variant V3_I800F

(Joonis 14 Tallinn 2022 Variant V3_I800F liiklussagedused ja Z.pdf)

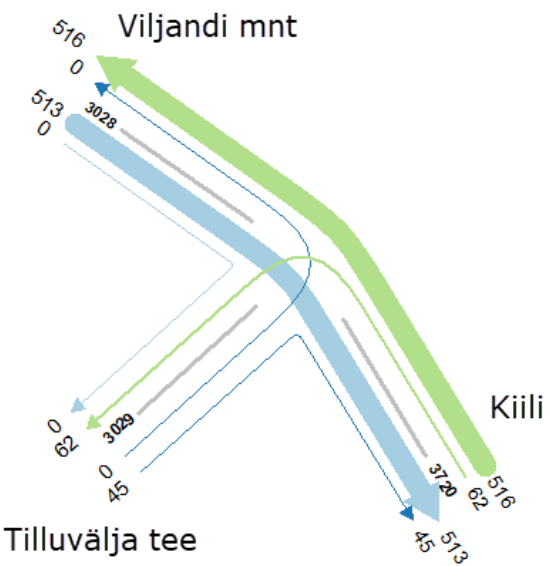
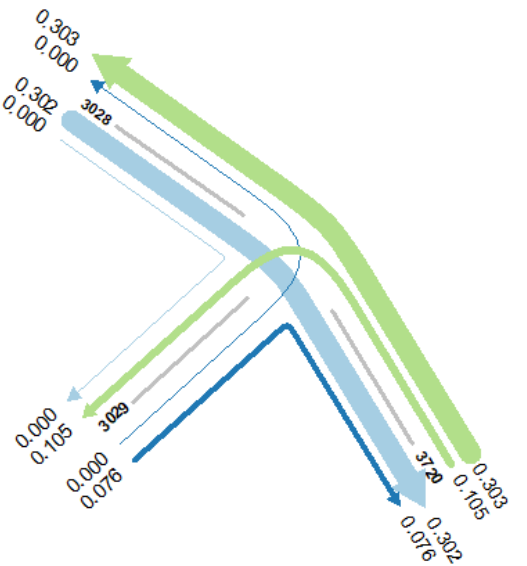
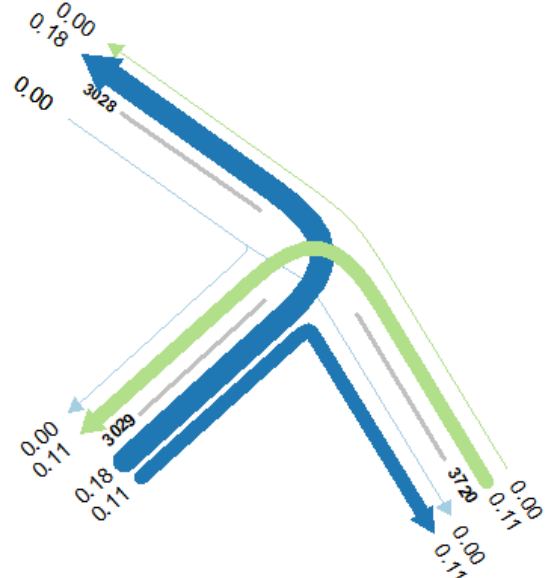
Variandis V3_I800F on modelleeritud perspektiivaasta 2022 liiklussagedusi koos IKEA kaupluse liiklusega 800 a/h muudetud teedevõrku kasutades.

- reguleeritud ristmik T15-T11115 (olemasolevale ristmikule on lisatud valgusfoorid);
- reguleeritud ristmik T11115-T11507 (olemasolevale ristmikule on lisatud valgusfoorid ja ristmik on kanaliseeritud).

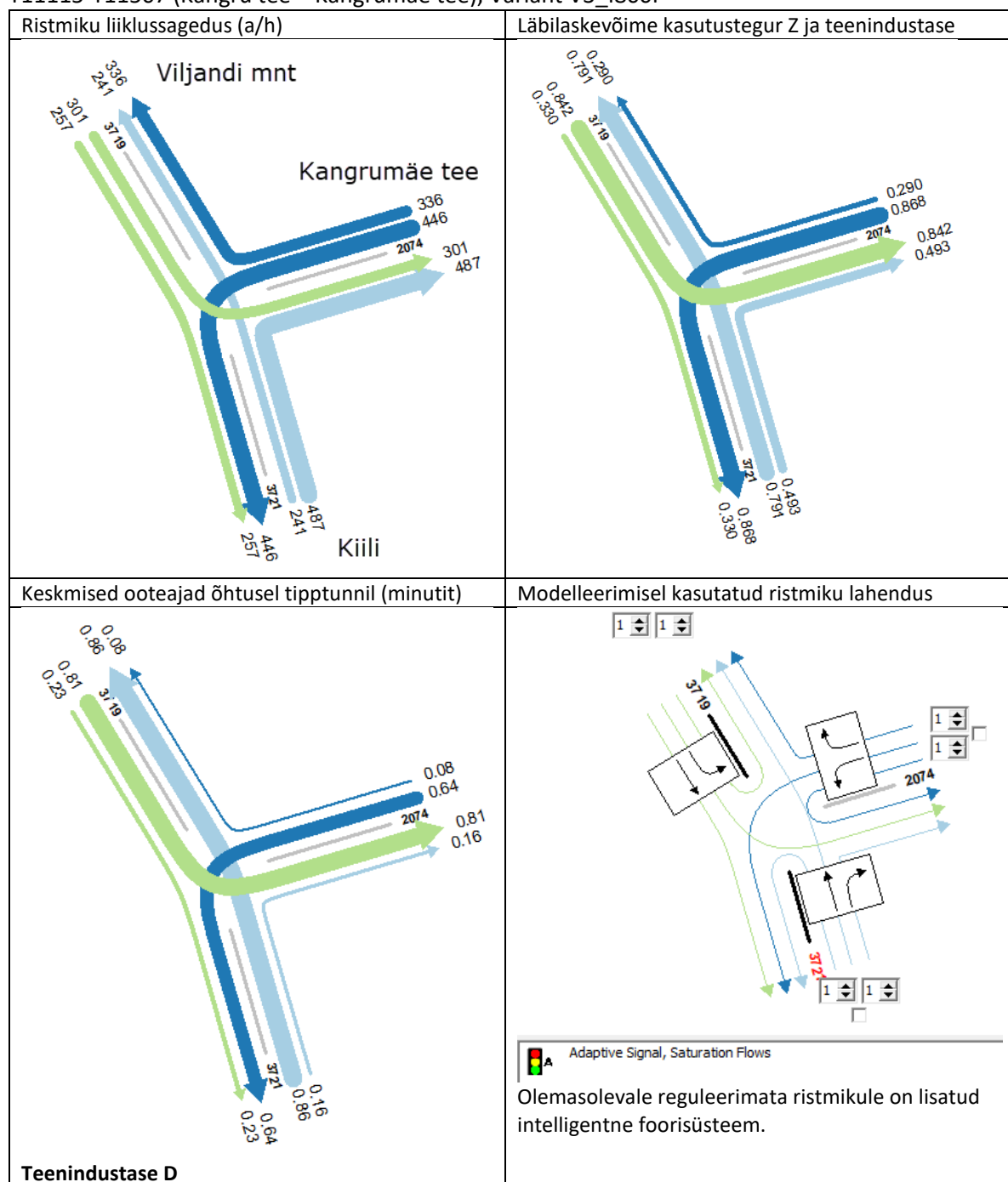
T15-T11115 ristmik (Viljandi mnt – Kangru tee), Variant V3_I800F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Keskised ooteajad öhtusel tiipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Adaptive Signal, Saturation Flows
Teenindustase D	Olemasolevale reguleerimata ristmikule on lisatud intelligentne foorisüsteem.

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V3_I800F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
 Viljandi mnt Kiili Tilluvälja tee	
Keskmised ooteajad öhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase B	 Olemasolev reguleerimata ristmik

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V3_I800F



Ristmiku liiklussagedus (a/h) Viljandi mnt Kiili ramp	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Keskmine ooteaeg ähtusel tipptunnil (minutit) Teenindustase B	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus Olemasolev reguleerimata ristmik

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee lõunapoolne), Variant V3_I800F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Keskmine ooteaeg õhtusel tiipituulil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Olemasolev reguleerimata ristmik
Teenindustase C	

Variandi V3_I800F kokkuvõtteks saab öelda:

- Reguleeritud ristmik T15-T11115 (olemasolevale ristmikule on lisatud valgusfoorid) suudab IKEA täiendavat liiklussagedust 800 a/h teenindada teenindustasemel D.
- Reguleeritud ristmik T11115-T11507 (olemasolevale ristmikule on lisatud valgusfoorid ning ristmik on kanaliseeritud) suudab IKEA täiendavat liiklussagedust 800 a/h teenindada teenindustasemel D.
- Mõlemal reguleeritud ristmikul on läbilaskevõimest kasutatud üle 80%.

4.2.6 Variant V3_I1300F

(Joonis 15 Tallinn 2022 Variant V3_I1300F liiklussagedused ja Z.pdf)

Variandis V3_I1300F on modelleeritud perspektiivaasta 2022 liiklussagedusi koos IKEA kaupluse liiklusega 1300 a/h muudetud teedevõrku kasutades.

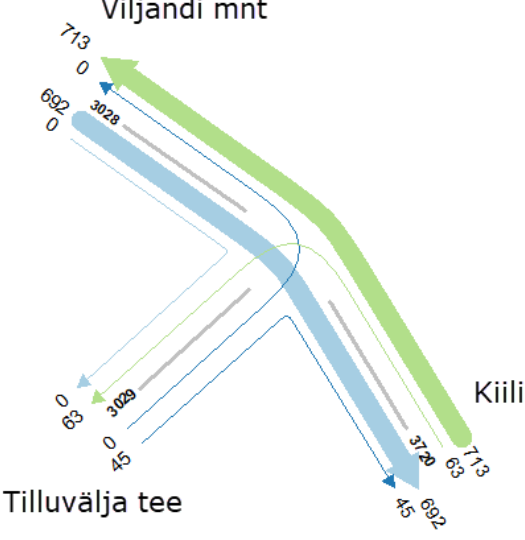
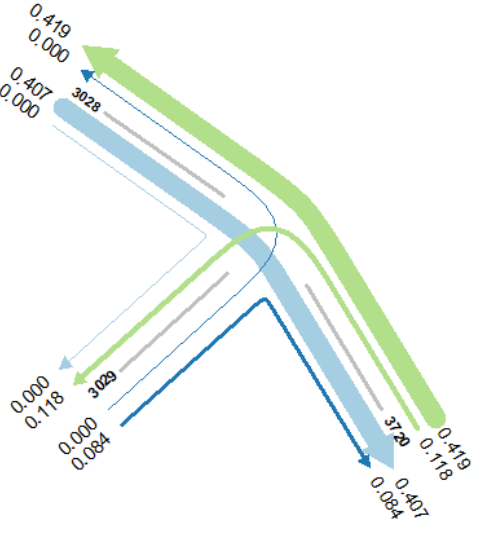
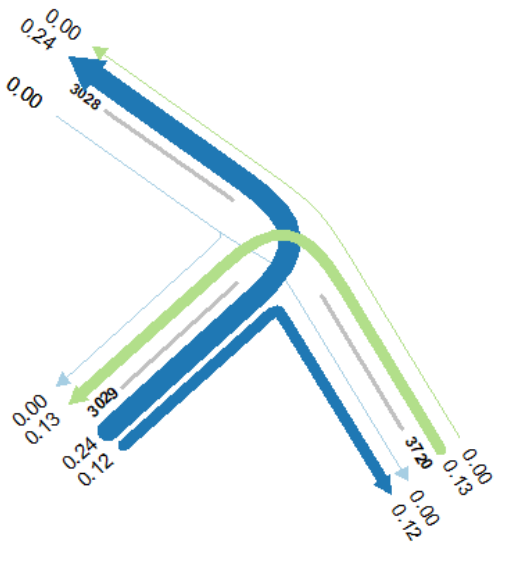
- Reguleeritud ristmik T15-T11115 (olemasolevale ristmikule on lisatud valgusfoorid, sõiduradade arvu on suurendatud).
- Reguleeritud ristmik T11115-T11507 (olemasolevale ristmikule on lisatud valgusfoorid, sõiduradade arvu on suurendatud).
- Lisarada T11 ramp ida poolt-T11115 Tallinna suunal (põhjapoolsel tilgakujulisel ristmikul).
- Lisarada T11115-T11 ramp lääne suunas (põhjapoolsel tilgakujulisel ristmikul).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik.

T15-T11115 ristmik (Viljandi mnt – Kangru tee), Variant V3_I1300F

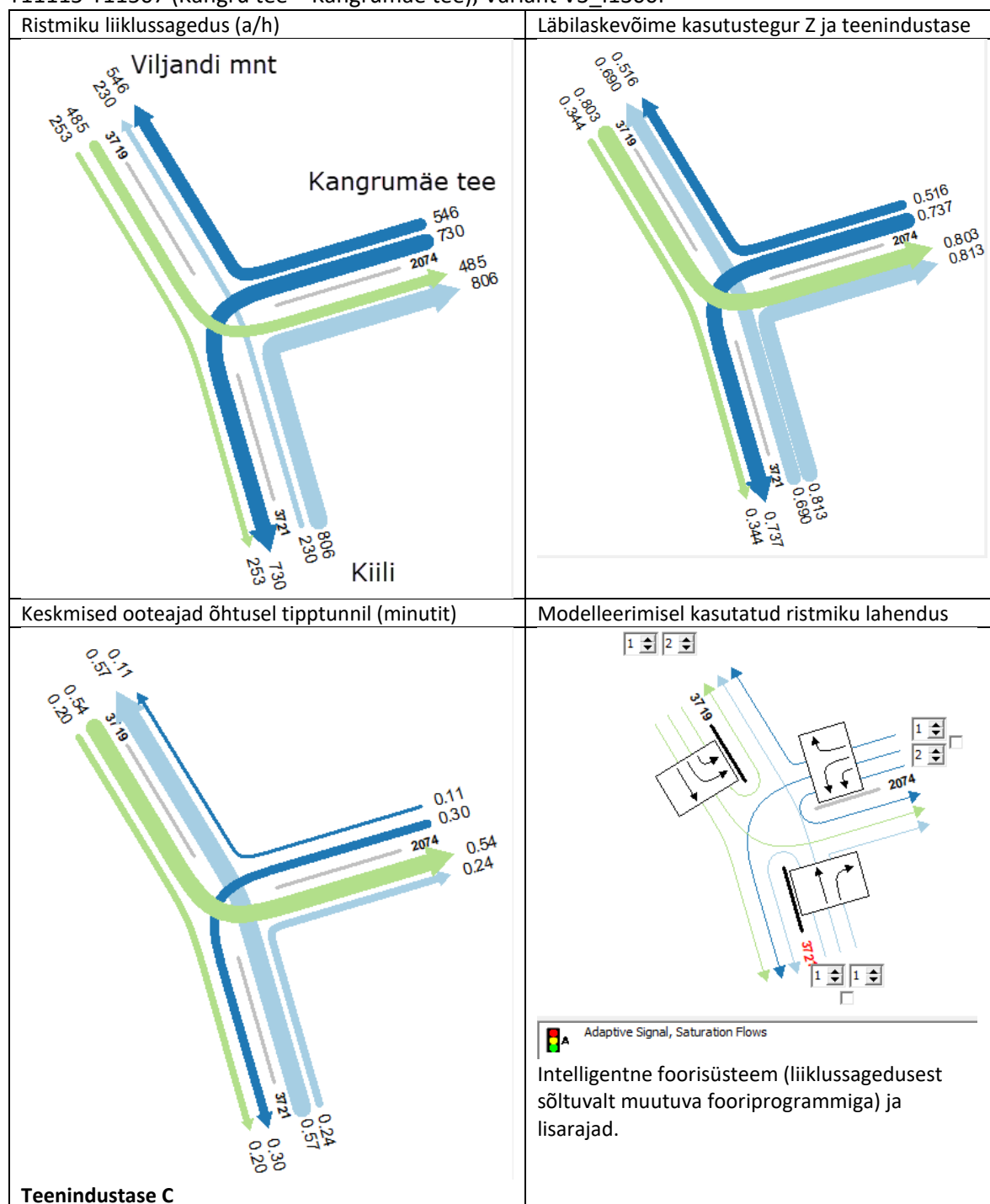
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Keskised ooteajad õhtusel tiipturnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Adaptive Signal, Saturation Flows Intelligentne foorisüsteem (liiklussagedusest sõltuvalt muutuva fooriprogrammiga) ja lisarajad.

Teenindustase D

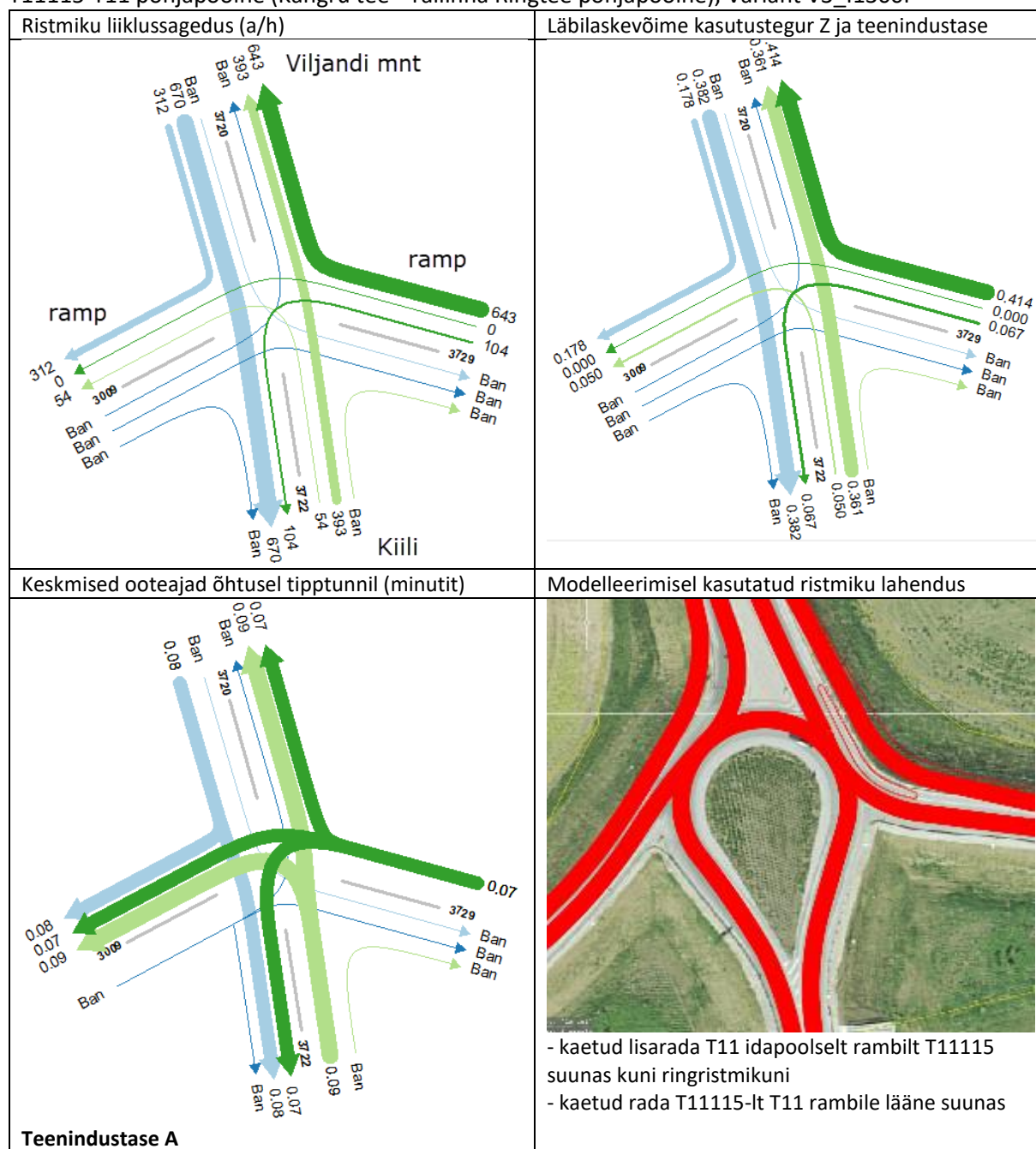
T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V3_I1300F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Viljandi mnt  Kiili Tilluvälja tee	
Keskmised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase B	 Olemasolev reguleerimata ristmik

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V3_I1300F



T11115-T11 põhjapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee põhjapoolne), Variant V3_I1300F



Tilgakujulisel ristmikul on Kiili->ramp ja ramp-Kiili liiklussagedus kokku 158 a/h – see on Viljandi mnt poolt pealetulevale harule segav voog. 4 sekundilise intervalli puhul on nende autode jaoks vaja ristmikul 632 sekundit, Viljandi mnt poolt tuleva suuna jaoks jääb 2968 sekundit, ehk:

- 4 sek intervalliga on suuna läbilaskevõime 742 a/h;
- 3 sek intervalliga on suuna läbilaskevõime 990 a/h.

Kokku on Viljandi mnt poolt pealetulev liiklusvoog 982 a/h – seega on suuna läbilaskevõime olemasoleva ühe sõiduraja puhul ammendunud.

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru tee - Tallinna Ringtee lõunapoolne), Variant V3_I1300F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z ja teenindustase
Viljandi mnt ramp Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase E	Adaptive Signal, Saturation Flows Olemasolevale ristmikule on lisatud intelligentne foorisüsteem (liiklussagedusest sõltuvalt muutuva fooriprogrammiga).

Variandi V3_I1300F kokkuvõtteks saab öelda:

- T15-T11115 reguleeritud ristmik vajab lisaradasid, sellisel juhul suudab liiklust teenindada teenindustasemel D.
- T11115-T11507 reguleeritud ristmik vajab lisaradasid, sellisel juhul suudab liiklust teenindada teenindustasemel D.
- Olemasolev T11 rampide põhjapoolne ja T11115 (tilgakujuline) ristmik täiendavat liiklusvoogu 1300 a/h vastu ei võta.
- Lisaradade kasutamisel on T11 rampide põhjapoolse-T11115 ristmiku läbilaskevõime piisav (A).
- T11 rambi – T11115 lõunapoolse ristmiku osas töötavad nii olemasolev reguleerimata, kui ka samade sõiduradadega reguleeritud ristmik. Reguleerimata ristmiku korral on ooteajad kõrvaltee suunal pikad (keskmiselt 1min 10sek), suuna läbilaskevõimest on kasutatud 88%. Ooteaegade vähendamiseks võib ristmiku reguleerida, sellisel juhul on ristmiku teenindustase E (ooteaeg kõrvalteel keskmiselt 1 minut) ja kõrvaltee läbilaskevõimest on kasutatud 80%.

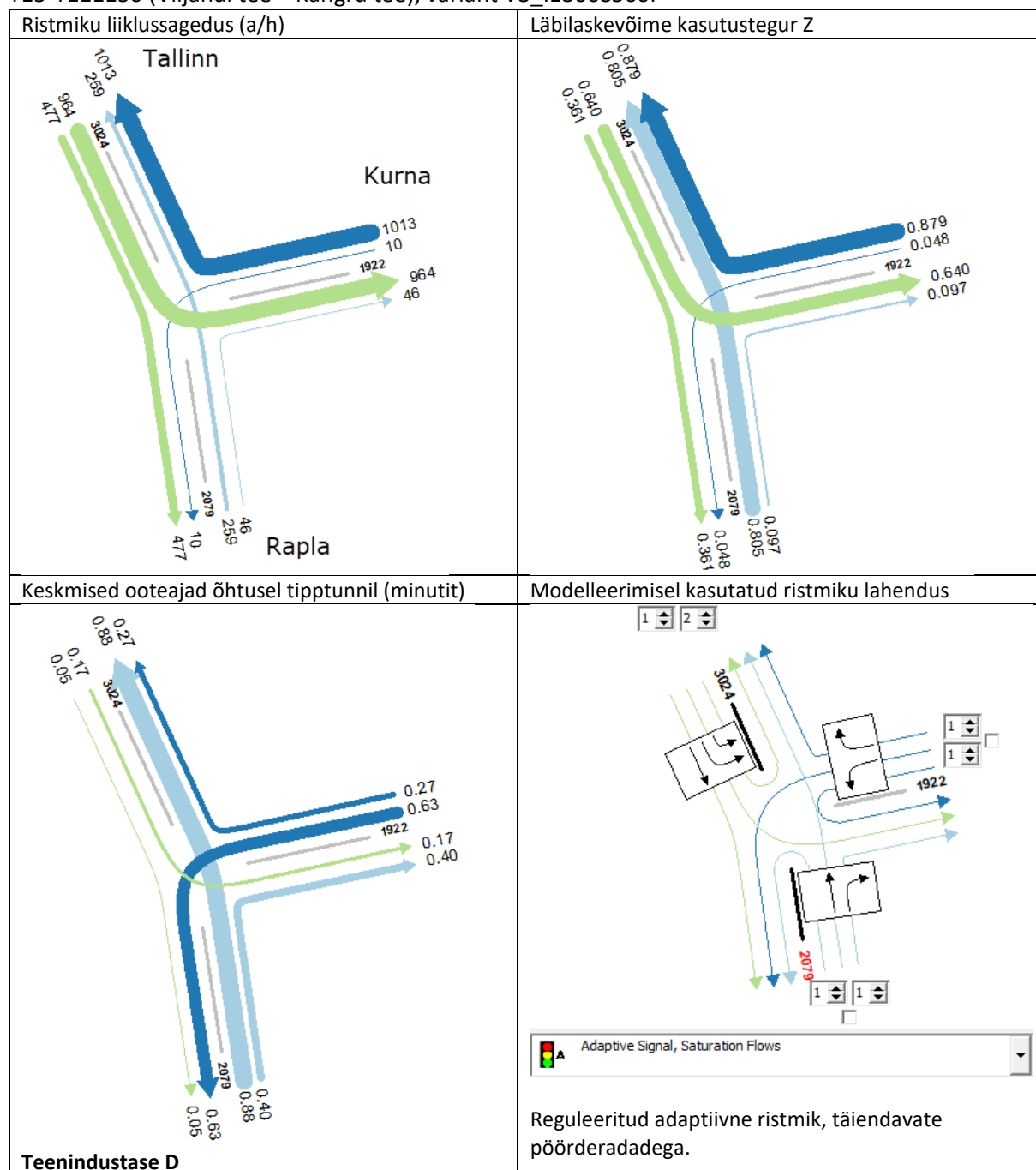
4.2.7 Variant V3_I1300S560F

(Joonis 16 Tallinn 2022 Variant V3_I1300S560F liiklussagedused ja Z.pdf)

Variant V3_I1300S560R modelleeriti kasutades 2022.aasta liiklusmudelit, millele lisandub IKEA liiklus 1300 a/h ja liiklus Saire kinnistult 560 a/h ning on kasutatud muudetud teedevõrku:

- reguleeritud ristmik T15-T11115.
- reguleeritud ristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee).
- lisarada T11 idapoolsest rambilt (põhjapoolne ristmik)
- lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik)
- reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik koos lisaradadega

T15-T111150 (Viljandi tee – Kangru tee), variant V3_I1300S560F

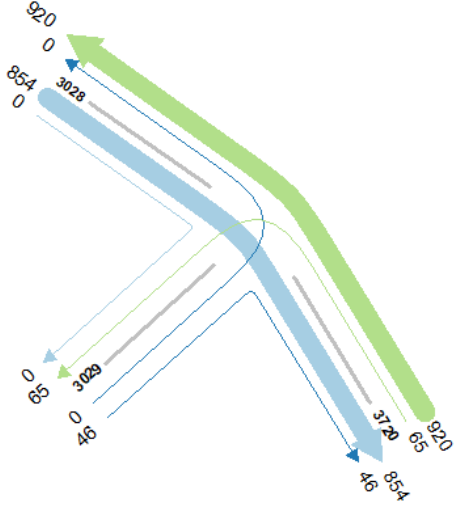
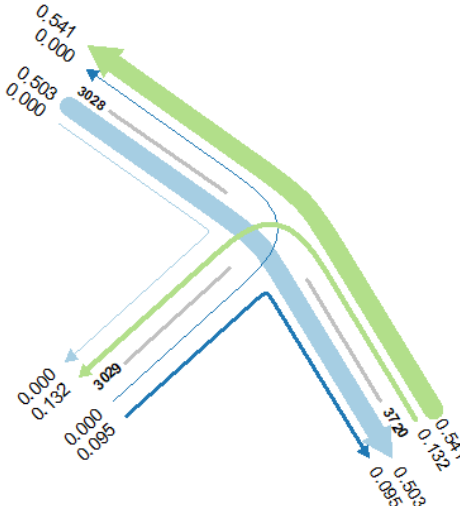
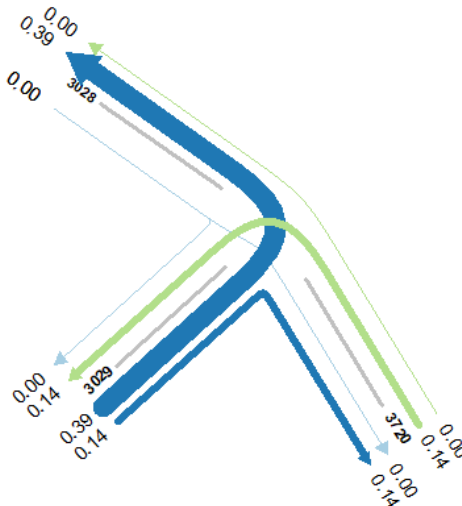


T11115-T1150 (Kangru tee – Kangru tee), variant V3_I1300S560F

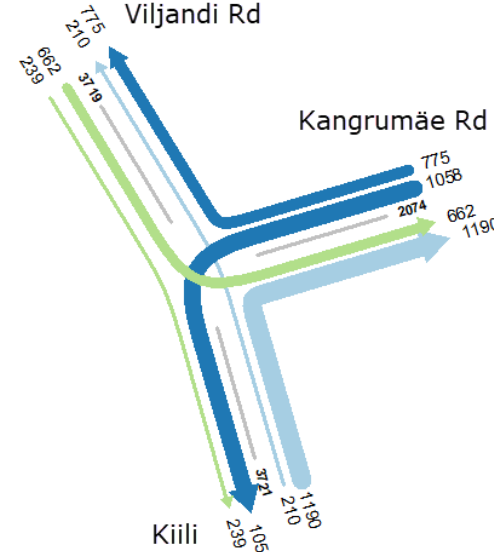
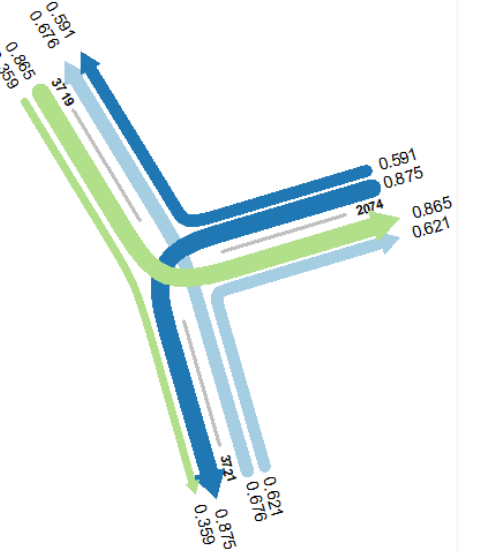
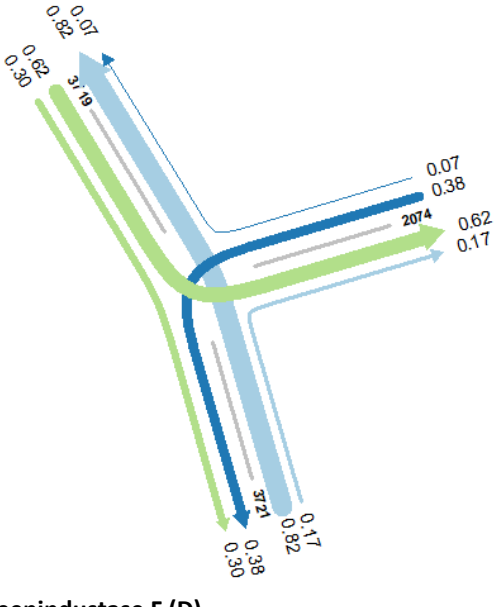
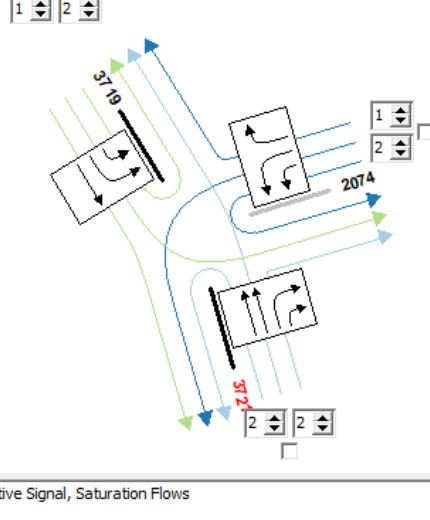
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	

*) Vastavalt Teeregistrile on ristmiku kõik harud nimetatud Kangru tee.

T11115-T11504 (Kangru Rd – Tilluvälja Rd), variant V3_I1300S560F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase C	 Olemasolev ristmik

T11115-T11507 (Kangru Rd – Kangrumäe Rd), variant V3_I1300S560F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Viljandi Rd Kangrumäe Rd Kiili	
Keskmine ooteajad õhtusel tiipituulil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase F (D)	 Adaptive Signal, Saturation Flows Reguleeritud adaptiivne ristmik, täiendavate pöördeladadega.

T11115-T11 põhjapoolne (Kangru eritasandsõlm), variant V3_I1300S560F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Diagram showing traffic flow and volume data for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated volume numbers. 'Ban' labels indicate prohibited movements.	Diagram showing traffic flow and capacity utilization data for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated utilization numbers. 'Ban' labels indicate prohibited movements.
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Diagram showing average waiting times for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated waiting time numbers. 'Ban' labels indicate prohibited movements.	Aerial photograph of the intersection with red lines indicating the proposed road layout and lane changes. Teenindustase A - kaetud lisarada T11 idapoolsest rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne ristmik (Kangru eritasandsõlm), variant V3_I1300S560F

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd ramp Kiili	
Keskised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase E	Reguleeritud adaptiivne ristmik, täiendavate pöörderadadega.

Kokkuvõte variant V3_I1300S560F:

- Reguleeritud ristmik T15-T11115 suudab liiklust teenindada tasemel D. Läbilaskevõimest on maksimaalselt kasutatud 88% - see tähendab, et mõned manöövrid on lähedal läbilaskevõime ammendumisele.
- Reguleeritud ristmik T11115-T11507 Kangrumäe teel suudab liiklust teenindada, kuid tehniliselt on väga keeruline laiendada Kiili poolt tulevat ristmikuharu 4 sõiduraja laiuseks. Vahemaa eelneva (tilgakujulise) ristmikuga on väike.
- Põhja- ja lõunapoolsed ristmikud T11 Kurna ristmikul on vajalik rekonstrueerida:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - Lõunapoolse reguleeritud ristmiku teenindustase on D, keskmine ooteaeg vasakpöördel 58 sek.
- Kangru tee (11505) ja Tilluvälja tee (11504) ristmikute teenindustasemed on C ja D, kuid suur liiklussagedus peateel tähendab pikemaid ooteaegu kõrvaltee suundadel.

4.2.8 Variant V9_I1300R

(Joonis 17 Tallinn 2022 Variant V9_I1300R liiklussagedused ja Z.pdf)

Variant V9_I1300R modelleeriti kasutades 2022.aasta liiklusmodelit, millele lisandub IKEA liiklus 1300 a/h ning on kasutatud muudetud teedevõrku:

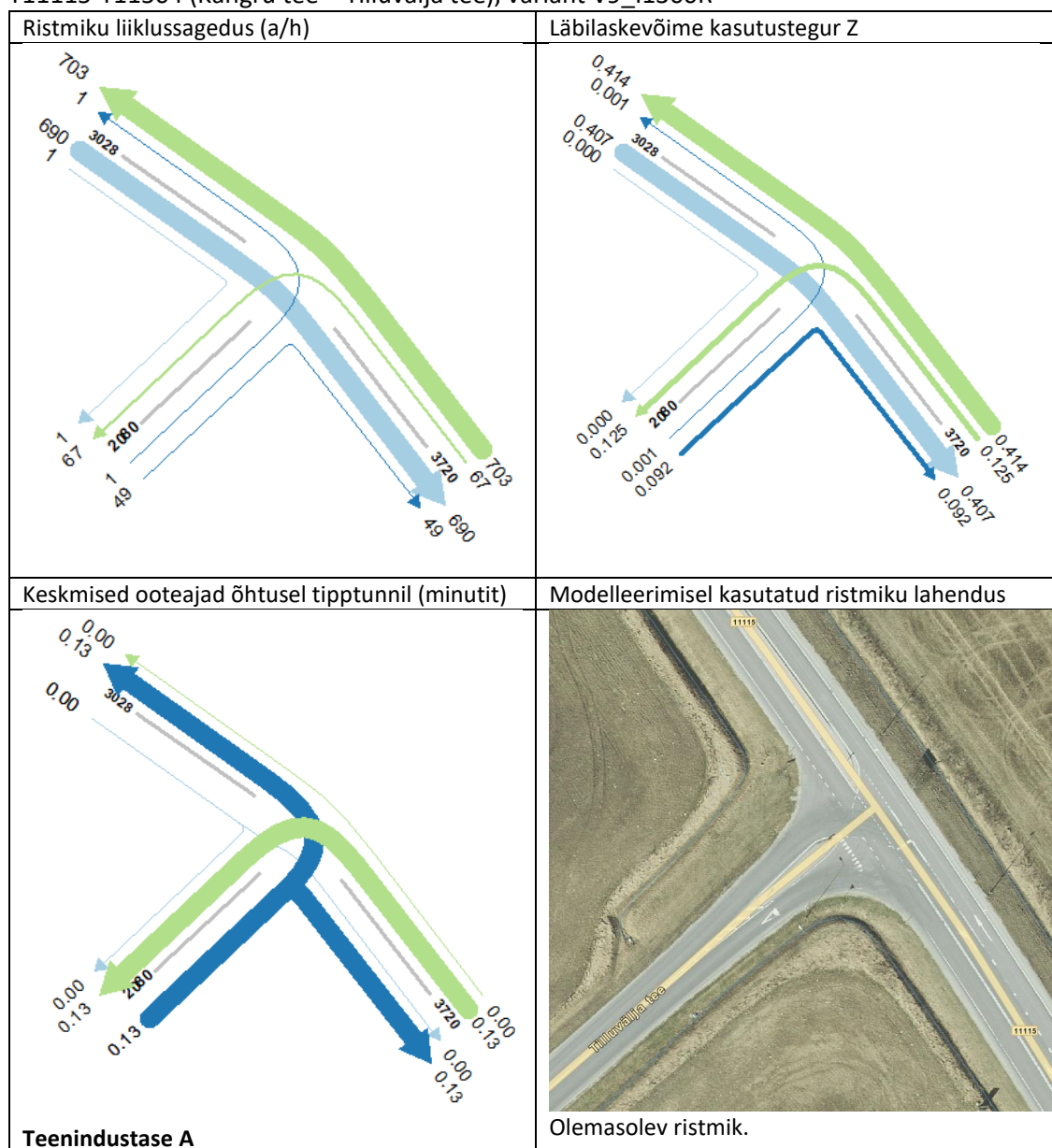
- ringristmik T15-T11115
- **4-külgne ringristmik T11115-T11507 koos otseühendusega IKEA parklasse**
- lisarada T11-le idapoolsele rambilt (põhjapoolne ristmik)
- lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik)
- reguleeritud lõunapoolne ristmik lisaradadega T11-T11115

T11115-T1150 (Kangru tee – Kangru tee), variant V9_I1300R

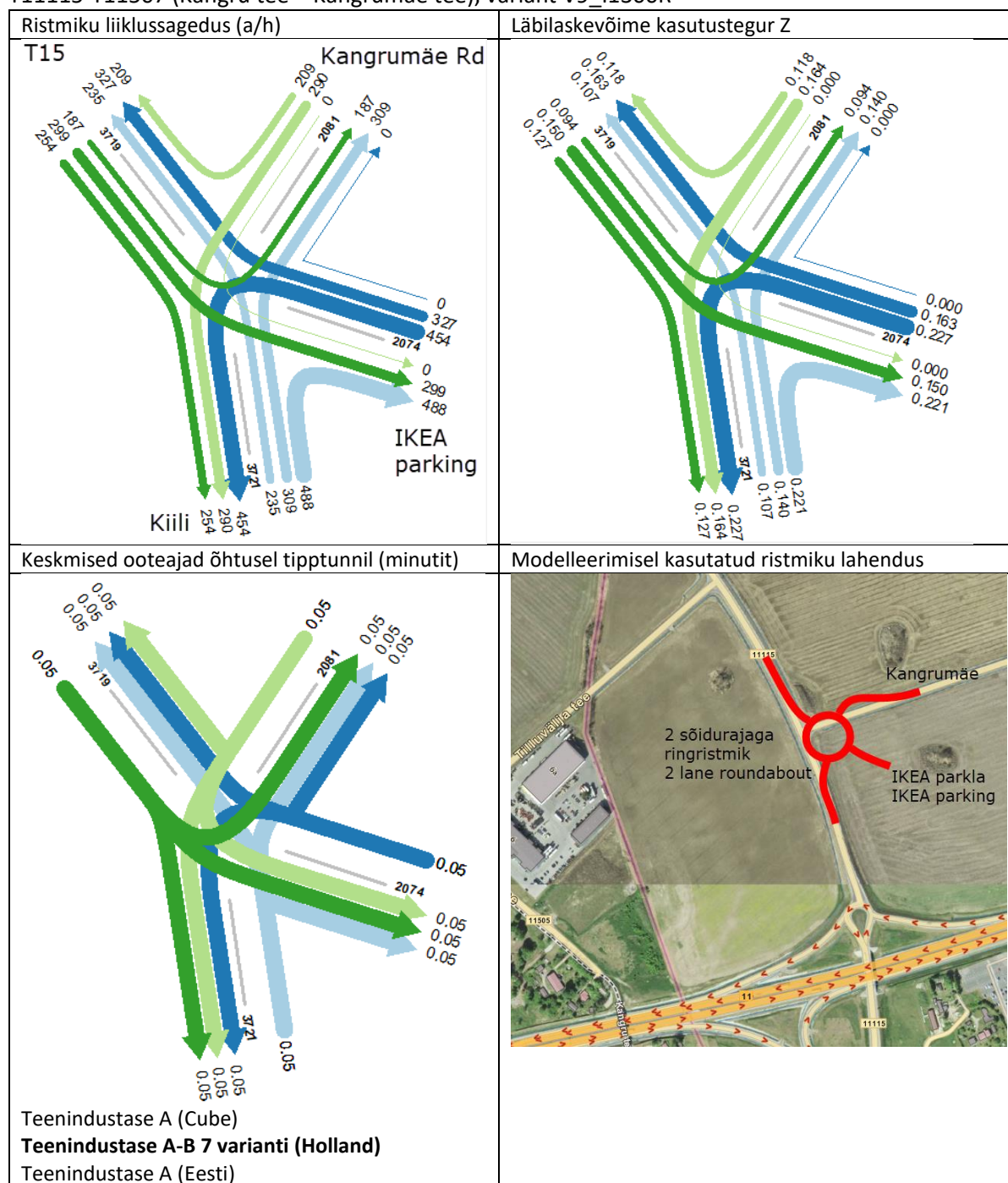
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiipturnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase C	Olemasolev ristmik.

*) Vastavalt Teeregistrile on ristmiku kõik harud nimetatud Kangru tee.

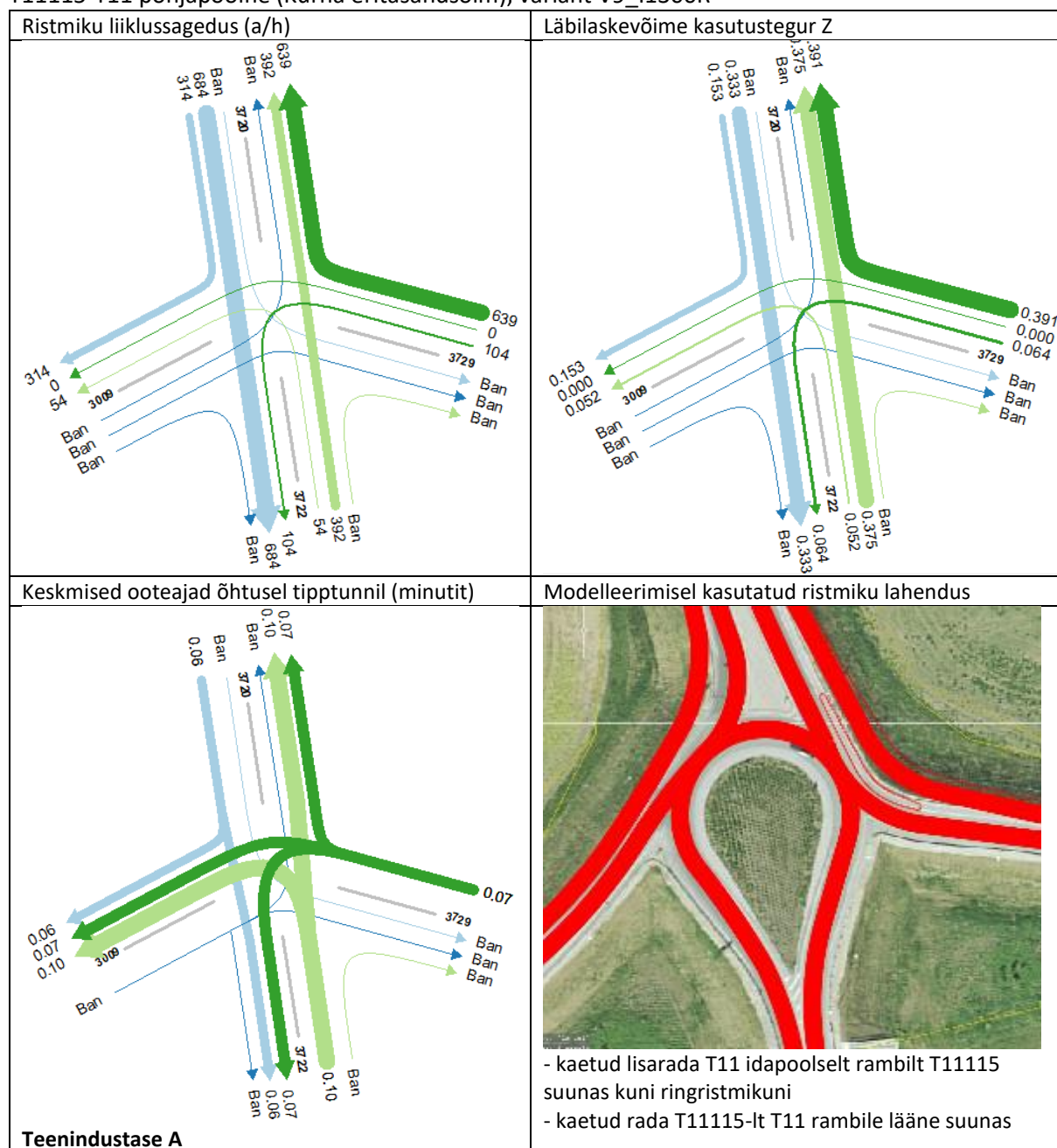
T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), variant V9_I1300R



T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), variant V9_I1300R



T11115-T11 põhjapoolne (Kurna eritasandsõlm), variant V9_I1300R



T11115-T11 lõunapoolne ristmik (Kangru eritasandsõlm), variant V9_I1300R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmiised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus

Kokkuvõte variant V9_I1300R:

- 4-külgne 2 sõidurajaga ringristmik koos otseühendusega IKEA parkimisalale töötab hästi, teenindustase on A.
- Võrreldes kolmekülgse ringristmiku variandiga (V2_I1300R) on ooteajad väiksemad ning teenindustase ühe astme võrra parem.
- Põhja- ja lõunapoolsed ristmikud T11 Kurna ristmikul on vajalik rekonstrueerida:
 - põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - lõunapoolse reguleeritud ristmiku teenindustase on D, keskmine ooteaeg vasakpöördel 28 sek.
- Teede 11505 (Kangru) ja 11504 (Tilluvälja) ristmikute liiklusolukord on rahuldav, teenindustasemed on C ja A kuid peatee liiklussagedus võib tekitada pikema ooteaegu kõrvalteel.

4.2.9 Variant V9_I1300S560R

(Joonis 18 Tallinn 2022 Variant V9_I1300S560R liiklussagedused ja Z.pdf)

Variant V9_I1300S560R modelleeriti kasutades 2022.aasta liiklusmodelit, millele lisandub IKEA liiklus 1300 a/h ja liiklus Saire kinnistult 560 a/h ning on kasutatud muudetud teedevõrku:

- ringristmik T15-T11115
- **4-külgne ringristmik T11115-T11507 koos otseühendusega IKEA parklasse**
- lisarada T11-le idapoolsele rambilt (põhjapoolne ristmik)
- lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik)
- reguleeritud lõunapoolne ristmik lisaradadega T11-T11115

T11115-T1150 (Kangru tee – Kangru tee), variant V9_I1300S560R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg 80% tippunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase E	Olemasolev ristmik.

*) Vastavalt Teeregistrile on ristmiku kõik harud nimetatud Kangru tee.

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), variant V9_I1300S560R

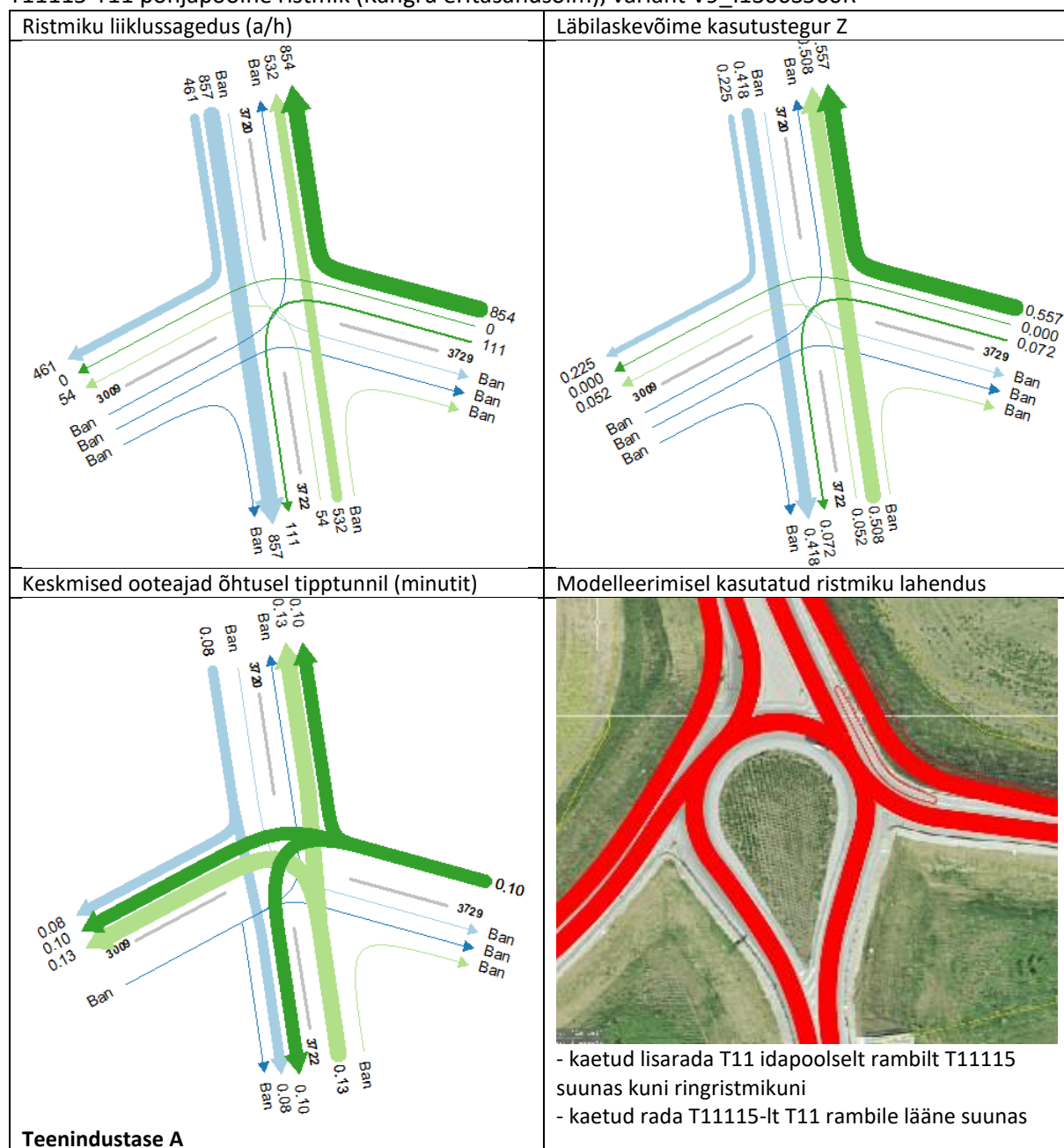
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Diagram showing traffic flow and volume data for the intersection. Green arrows indicate the main flow directions. Blue arrows indicate the flow directions for the proposed changes. Numbers represent traffic volume in vehicles per hour (a/h).	Diagram showing traffic flow and capacity utilization factor Z for the intersection. Green arrows indicate the main flow directions. Blue arrows indicate the flow directions for the proposed changes. Numbers represent the capacity utilization factor Z.
Keskmine ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Diagram showing average waiting times for the intersection. Green arrows indicate the main flow directions. Blue arrows indicate the flow directions for the proposed changes. Numbers represent average waiting times in minutes.	Aerial photograph of the existing intersection showing the current road layout and surrounding area.

Teenindustase A

Olemaolev ristmik.

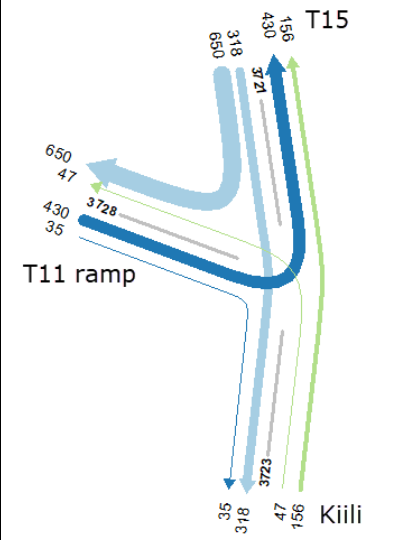
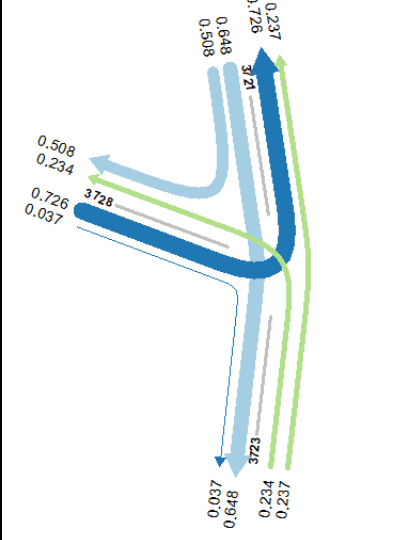
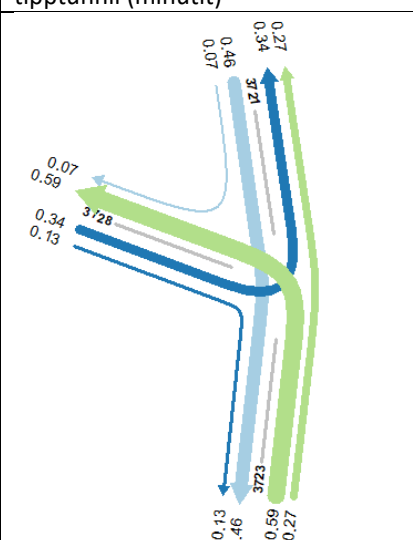
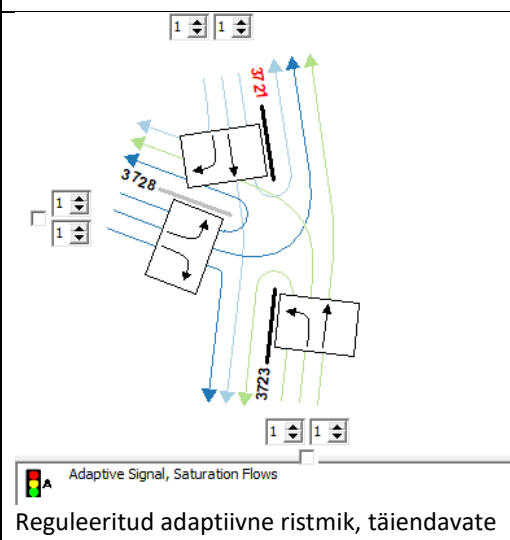
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskised ooteajad õhtusel tipptunnil (minutit) Teenindustase A (Cube) Teenindustase 2 rada F, 3 rada E (Holland) Teenindustase 2 rada D (Eesti)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus

T11115-T11 põhjapoolne ristmik (Kangru eritasandsõlm), variant V9_I1300S560R



Teenindustase A

T1115-T11 lõunapoolne ristmik (Kangru eritasandsõlm), variant V9_I1300S560R

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 T11 ramp Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase E	 Reguleeritud adaptiivne ristmik, täiendavate pöörderadadega.

Kokkuvõtte variant V9_I1300S560R:

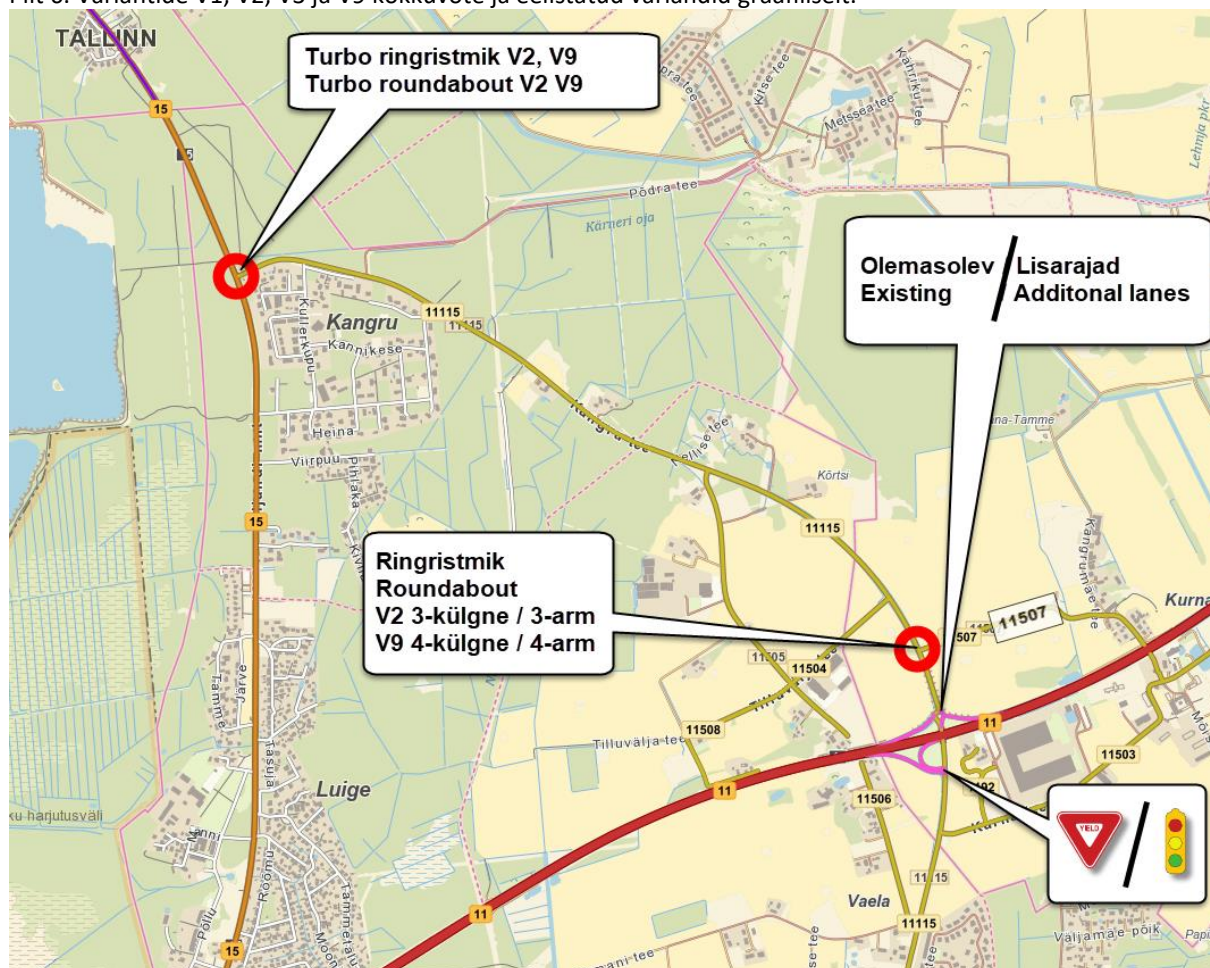
- 4-külgne ringristmik koos otseühendusega IKEA parklasse:
 - Lähtudes Cube arvutusmetoodikast (üle hinnatud), on 2-sõidurajaga ringi teenindustase A, läbilaskevõimest on kasutatud 70%;
 - Lähtudes Hollandi metoodikast, ei ole sobivaid ringi lahendusvariante. 2 sõidurajaga ringi puhul on teenindustase F, 3 sõidurajaga ringi puhul E, mis on väga lähedal F-ile.
 - Eesti arvutusmetoodika järgi on 3-sõidurajaga ringi teenindustase D.
 - Kindel on, et 2-sõidurajaga ringi läbilaskevõimest ei piisa ning on vaja täiendavat läbilaskevõimet (3-sõidurajaga ringristmik).
- Põhja- ja lõunapoolsed ristmikud T11 Kurna ristmikul on vajalik rekonstrueerida:
 - põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - lõunapoolse reguleeritud ristmiku teenindustase on D, keskmine ooteaeg vasakpöördel 35 sek.
- Kangru tee 11505 ristmiku teenindustase on E, peamine põhjus on peatee suur liiklussagedus.
- Tilluvälja tee 11504 ristmiku teenindustase on A (NB! arvutuslikul).

4.2.10 Variantide V1, V2, V3 ja V9 kokkuvõte

Modelleerimise variantide V1, V2, V3 ja V9 põhjal saab teha järgmised ettepanekud:

- T15-T11115 ehk Viljandi mnt ja Kangru tee ristmikule sobib kõige paremini turbo ringristmiku tüüp. See suudab liiklust teenindada nii täiendava koormuse 800 a/h, kui ka 1300 a/h juures.
- T11115-T11507 ehk Kangru tee – Kangrumäe tee sobib kõige paremini turbo ringristmiku tüüp. See suudab liiklust teenindada nii täiendava koormuse 800 a/h, kui ka 1300 a/h juures.
- T11-T11115 põhjapoolne tilgakujuline ristmik suudab olemasoleval kujul liiklust teenindada kuni 800 a/h täiendava liikluse juures. Täiendava liiklusvoo 1300 a/h juures on vajalik rajada täiendavad lisarajad, tee 11115 lõik Kangrumäe tee turboringi ja tilk-ristmiku vahelisel lõigul muutub põhimõtteliselt 2+2 sõidurajaga teeks.
- T11-T11115 lõunapoolne reguleerimata ristmik suudab olemasoleval kujul liiklust teenindada kuni 800 a/h täiendava liikluse juures. Täiendava liiklusvoo 1300 a/h juures on vajalik ristmik reguleerida ning fooride töö paremaks korraldamiseks on vajalikud lisarajad pöördemanöövriteks.
- 4-külgne ringristmik (variant V9) otse juurdepääsuga IKEA parkale suudab liiklust teenindada tasemel A täiendava liikluse 1300 a/h juures. Kui lisada Saire kinnistu liiklus, on tõenäoline läbilaskevõime ammendumine isegi 3-rajaga ringristmiku puhul (teenindustase E). Samas tuleb märkida, et kuni läbilaskevõime ammendumiseni (suure täiendava liiklusega variant) teenindab variandis V9 toodud lahendus liiklust paremini – kõrgemal teenindustasemel ja väiksemate ooteaegadega.

Pilt 6. Variantide V1, V2, V3 ja V9 kokkuvõte ja eelistatud variandid graafiliselt.



4.3 Tee 11115 ristmikute liiklusanalüüs

Järgnevates variantides V4, V5, V6 ja V7 on analüüsitud erinevate ristmike tüüpide sobivust tee 11115 Kurna–Tuhala ristmikel:

- tee 11505 Kangru tee ristmik
- tee 11504 Tilluvälja tee ristmik
- tee 11507 Kangrumäe tee ristmik
- T11-T11115 Kangru eritasandsõlme põhja- ja lõunapoolne ristmik

Lisaks IKEA liiklusele (800 või 1300 a/h) on arvestatud:

- Saire kinnistu täiendava liiklusega (400 või 560 a/h).
- Põllumehe kinnistu planeeringust lähtuva täiendava liiklusega (920 või 1300 a/h)

Kõikides alljärgnevates variantides on tee 15 ja 11115 ristmiku lahendus samasugune (turbo ringristmik variandist V2_I800R) ning eraldi väljavõtet ristmikust ei ole toodud.

4.3.1 Variant V4_I800S400N920

(Joonis 19 Tallinn 2022 variant V4_I800S400N920 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti 4 modelleeriti kasutades 2022.aasta liikluse mudelit, millele lisandub IKEA liiklus 800 a/h, liiklus Saire kinnistult 400 a/h ja Põllumehe kinnistult 920 a/h ning kasutades muudetud teedevõrku.

- 3-haruline ringristmik T11115 ja T11507 (Kangrumäe tee)
- Lisarada T11-le idapoolselt rambilt (põhjapoolne ristmik)
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik)
- Fooridega reguleeritud lõunapoolne ristmik lisaradadega T11-T11115

T11115-T11505 (Kangru tee – Kangru tee*), Variant V2_ V4_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tipptunil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase F	Olemasolev ristmik

*) Vastavalt Teeregistrile on ristmiku kõik harud nimetatud Kangru tee.

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V4_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Olemasolev ristmik.
Teenindustase F	

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V4_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase A (Cube) Holland, 2-rajaline TEENINDUSTASE F, 3-rajaline TEENINDUSTASE A Teenindustase D (Eesti)	

T11115-T11 põhjapoolne (Kangru ristmik), Variant V4_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Diagram showing traffic flow and volume data for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated volume values. 'Ban' indicates banned movements.	Diagram showing traffic flow and capacity utilization data for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated utilization values. 'Ban' indicates banned movements.
Keskmine ooteaeg õhtusel tiipturnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Diagram showing average waiting times for a typical evening peak hour. Arrows indicate flow directions with associated waiting time values. 'Ban' indicates banned movements.	Aerial photograph of the intersection with red lines indicating the proposed road layout and lane markings.

Teenindustase A

- kaetud lisarada T11 idapoolselt rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni
- kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V4_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kiili ramp	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	Reguleeritud adaptiivne ristmik, täiendavate pöörderadadega.

Kokkuvõtte variant V4_I800S400N920.

- Olemasolev ristmik T11505 Kangru tee ja T11504 Tilluvälja tee ei suuda tagada läbilaskvust Põllumehe arendusalalt (liiklusköormus 920 a/h).
- Kaherealise ringristmiku T11507 Kangrumäe tee teenindustase on A (Cube), kuid teised arvutusmeetodid annavad teenindustaseme väärtuseks D või F. See tähendab seda, et 2-realisel ringristmikul võivad esineda läbilaskvusprobleemid ja täiendav läbilaskvus on vajalik. Hollandi meetodika järgi arvutades on 3-rajalise ringristmiku teenindustaseme väärtuseks A (*spiralrotonde*).
- Põhja- ja lõunapoolsed ristmikud T11 Kurna ristmikul on vajalik rekonstrueerida:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - Lõunapoolse reguleeritud ristmiku teenindustase on D, keskmine ooteaeg vasakpöörde 37 sek.

4.3.2 Variant V4_I1300S560N1300

(Joonis 20 Tallinn 2022 variant V4_I1300S560N1300 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V4_I1300S560N1300 modelleeriti kasutades 2022.aasta liikluse mudelit IKEA liiklusvooga 1300 a/h, liiklusvoog Saire kinnistult 560 a/h ja Põllumehe kinnistult 1300 a/h, kasutades muudetud teedevõrku.

- Ringristmik (3-rajaline) T11115-T11507 (Kangrumäe tee).
- Täiendav rada T11 idapoolsele rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Täiendav rada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Lõunapoolne reguleeritud ristmik T11-T11115 lisaradadega.

T11115-T11505 (Kangru tee – Kangru tee), Variant V4_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Olemasolev ristmik.

Teenindustase F

*) Vastavalt Teeregistrile on ristmiku kõik harud nimetatud Kangru tee.

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V4_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Olemasolev ristmik.

Teenindustase F

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V4_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kangrumäe Rd Kiili	
Keskmised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase A (Cube) Holland TEENINDUSTASE C Teenindustase D (Eesti) (NB! 2-rajaline ringristmik- kõik meetoodikad – TEENINDUSTASE F)	

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskised ooteajad õhtusel tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus - kaetud lisarada T11 idapoolselt rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V4_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöördarajad

Teenindustase D

Kokkuvõte variant V4_I1300S560N1300.

- Olemasolev ristmik T11505 (Kangru tee ja T11504 Tilluvälja tee) ei taga liiklusvoo läbilaskvust Põllumehe kinnistult (liiklusvoog 1300 a/h). T11115 peateel on vasakpöörde ooteajad üle 3 minuti (Kangru tee) ja üle 9 minuti (Tilluvälja tee).
- Kaherajalise ringristmiku T11507 (Kangrumäe tee) TEENINDUSTASE on F (kõik meetodikad). 3-rajaline ringristmik (*spiralrotonde*) töötab teenindustasemel A (Cube), TEENINDUSTASEMEL C (Hollandi meetodika) ning TEENINDUSTASEMEL D (Eesti meetodika).
- Põhjapoolne ja lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) vajavad rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega- TEENINDUSTASE C;
 - Reguleeritud lõunapoolne ristmik - TEENINDUSTASE D, keskmine ooteaeg vasakpöörde 37 sek.

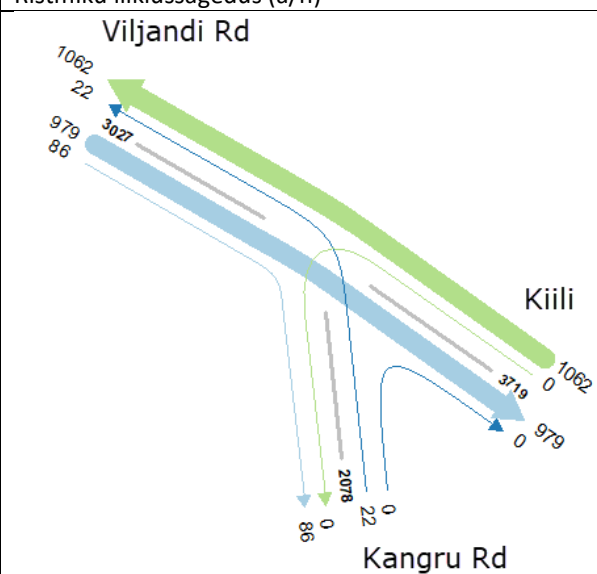
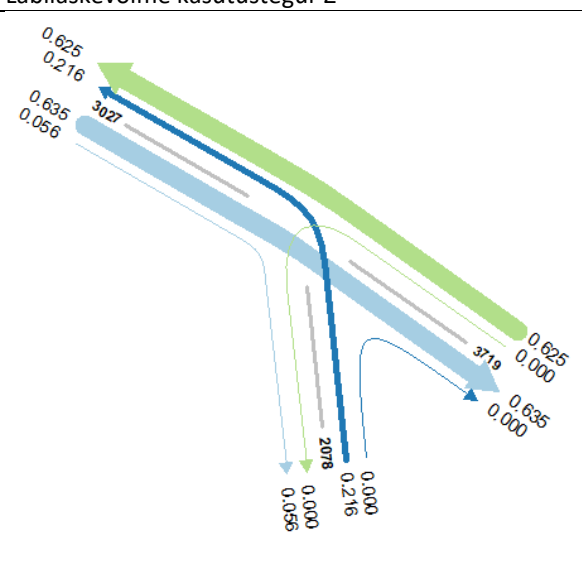
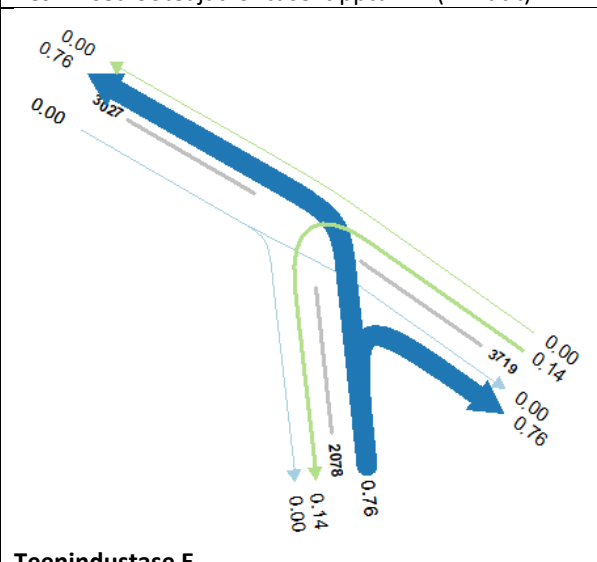
4.3.3 Variant V5_I800S400N920

(Joonis 21 Tallinn 2022 variant V5_I800S400N920 liiklussagedused ja Z.pdf)

Variant V5_I800S400N920 modelleeriti kasutades 2022 aasta liiklusmodelit ning liiklusvooge: IKEA 800 a/h, liiklusvoog Saire kinnistult 400 a/h ja Põllumehe kinnistult 920 a/h, muudetud teedevõrguga:

- Ringristmik (3-haruline) at T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- Ringristmik (3-haruline) at T11115-T11507 (Kangrumäe tee).
- Lisarada T11 idapoolselt rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolselt rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T11504 (Kangru tee – Viljandi maantee), Variant V5_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Viljandi Rd Kiili Kangru Rd	 0.625 0.216 0.635 0.056 0.625 0.000 0.635 0.000 0.000 0.216 0.000 0.056
Keskmine ooteaeg öhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 0.00 0.76 0.00 0.00 0.00 0.14 0.00 0.76 0.00 0.14 0.00 0.76	 Olemasolev ristmik

*) Vastavalt Teeregistrile on ristmiku kõik harud nimetatud Kangru tee.

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V5_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Tilluvälja Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Cube teenindustase A Hollandi, 8 varianti (TEENINDUSTASE A kuni C) Eesti TEENINDUSTASE A	

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V5_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kangrumäe Rd Kiili Values: 505, 729, 428, 105, 3719, 2074, 428, 776, 505, 713, 3721, 729, 716, 713, 105, 3721, 716, 713, 105	Values: 0.283, 0.360, 0.238, 0.393, 3719, 2074, 0.283, 0.400, 0.238, 0.384, 3721, 0.360, 0.400, 0.393
Keskmine ooteaeg õhtusel tiip-tunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Values: 0.11, 0.11, 0.09, 3719, 2074, 0.11, 0.09, 0.11, 0.11, 0.09, 0.11, 0.09, 0.11, 0.09, 0.11, 0.09 Cube teenindustase A Holland, 3 varianti (TEENINDUSTASE A või B) Eesti TEENINDUSTASE C	

T11115-T11 põhjapoolne (Kangru ristmik), Variant V5_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Diagram showing traffic flow and volume data for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated volume values. 'Ban' indicates banned movements.	Diagram showing traffic flow and capacity utilization data for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated utilization values. 'Ban' indicates banned movements.
Keskmine ooteaeg 8-tunnil tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Diagram showing average waiting times for the intersection. Arrows indicate flow directions with associated waiting time values. 'Ban' indicates banned movements.	Aerial photograph of the intersection with red lines indicating the proposed road layout and lane changes. - kaetud lisarada T11 idapoolsest rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

Teenindustase A

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V5_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kiili ramp	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiipituulil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöördarjad

Kokkuvõte variant V5_I800S400N920:

- Ristmik 11505 Kangru tee TEENINDUSTASE E, kõrvaltee ooteaeg on 46 sek. Tänu ooteajale ei toimu liiklusvoo ümberjagunemist kõrvalteelt antud ristmikule Põllumehe kinnistult.
- Ringristmik 11504 Tilluvälja tee, 2-rajalise ringristmiku TEENINDUSTASE on A (Cube ja Hollandi meetoodika), või TEENINDUSTASE A (Eesti meetoodika). Kõik arvutusmeetoodikad kinnitavad, et 3-haruline 2-rajaline ringristmik tagab läbilaskvuse.
- Ringristmik 11507 Kangrumäe tee, 2-rajalise ringristmiku TEENINDUSTASE A (Cube ja Hollandi meetoodika) või TEENINDUSTASE C (Eesti meetoodika). Kõik arvutusmeetoodikad kinnitavad, et 3-haruline 2-rajaline ringristmik tagab läbilaskvuse.
- Põhjapoolne ja Lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) vajavad rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - Reguleeritud lõunapoolne ristmik lisaradadega - TEENINDUSTASE D, keskmine ooteaeg vasakpöördel on 37 sek.

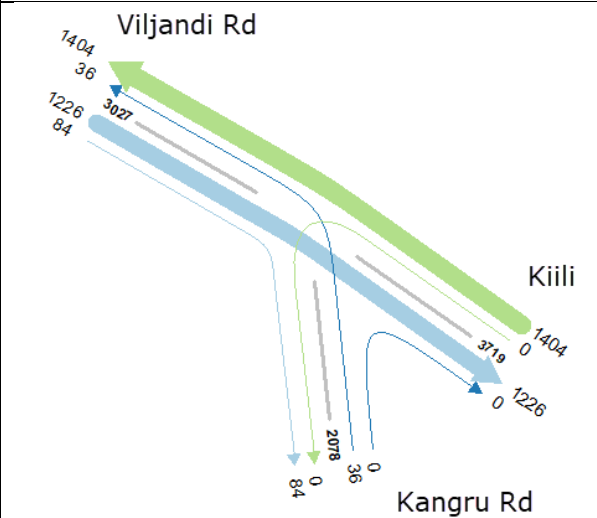
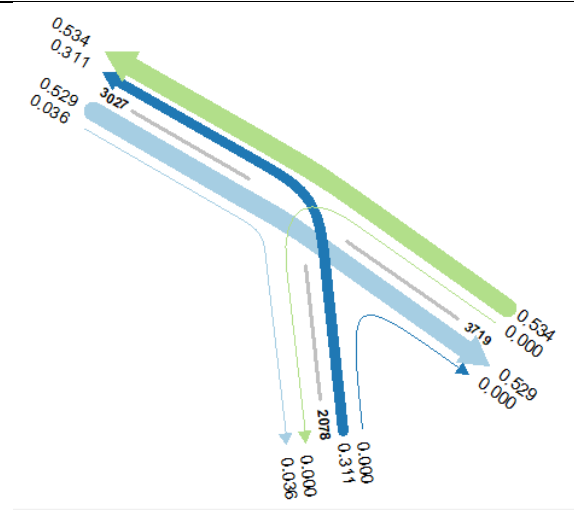
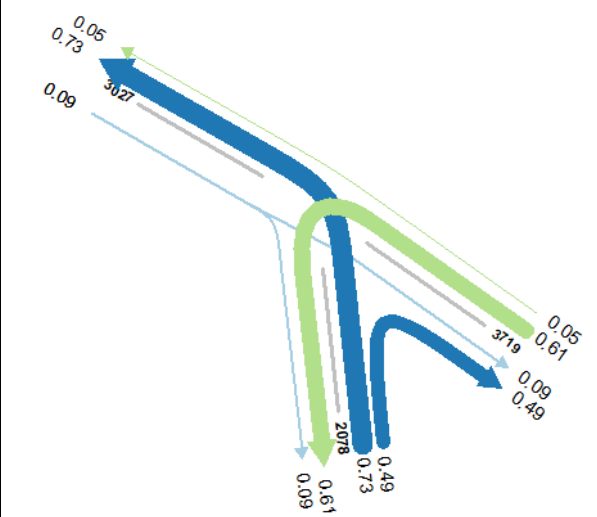
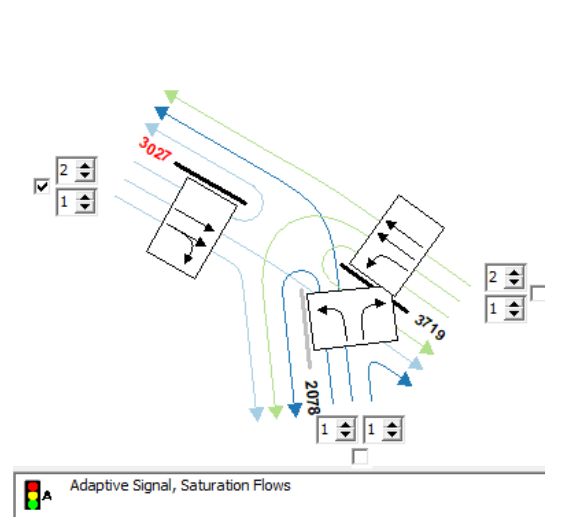
4.3.4 Variant V5_I1300S560N1300

(Joonis 22 Tallinn 2022 variant V5_I1300S560N1300 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V5_I800S400N920 modelleeriti kasutades 2022.aasta liiklusmodelit, lisades järgmised liiklusvood: IKEA liiklusvoog 1300 a/h, Saire kinnistu liiklusvoog 560 a/h ja Põllumehe kinnistu liiklusvoog 1300 a/h, kasutades muudetud teedevõrku:

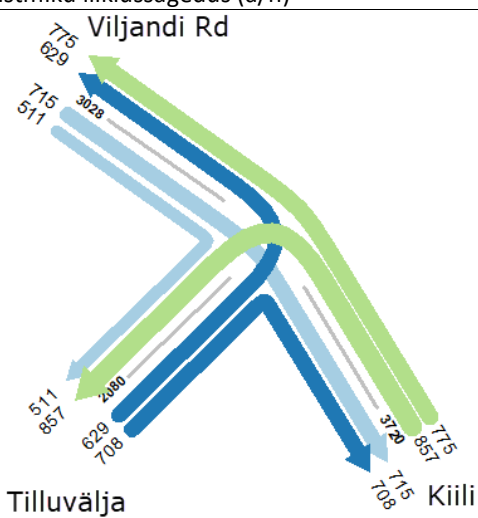
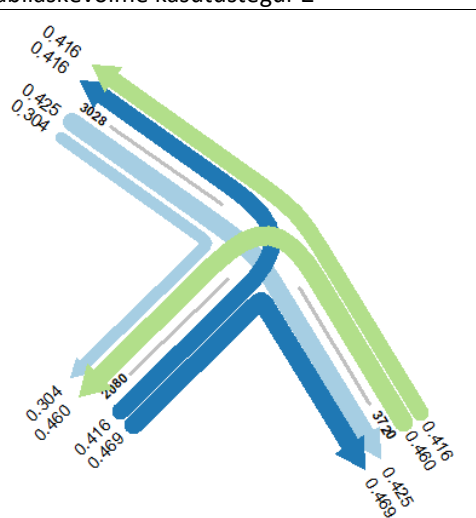
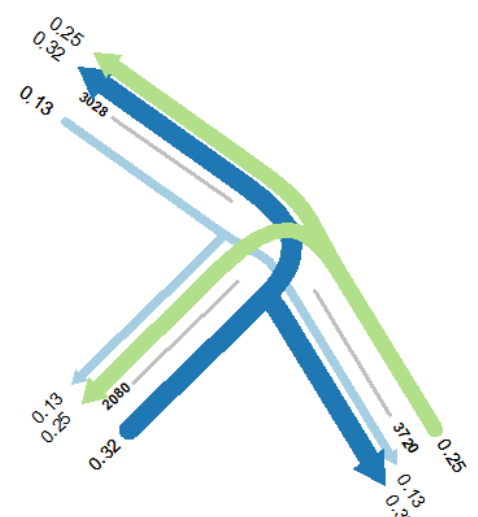
- Reguleeritud T11-T11505 Kangru tee ristmik lisaradadega.
- Ringristmik (3-haruline) at T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- Ringristmik (3-haruline) at T11115-T11507 (Kangrumäe tee).
- Lisarada T11 idapoolselt rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T1150 (Kangru tee – Kangru tee), Variant V5_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	

*) Vastavalt Teeregistrile on kõik ristmiku harud nimetatud Kangru tee

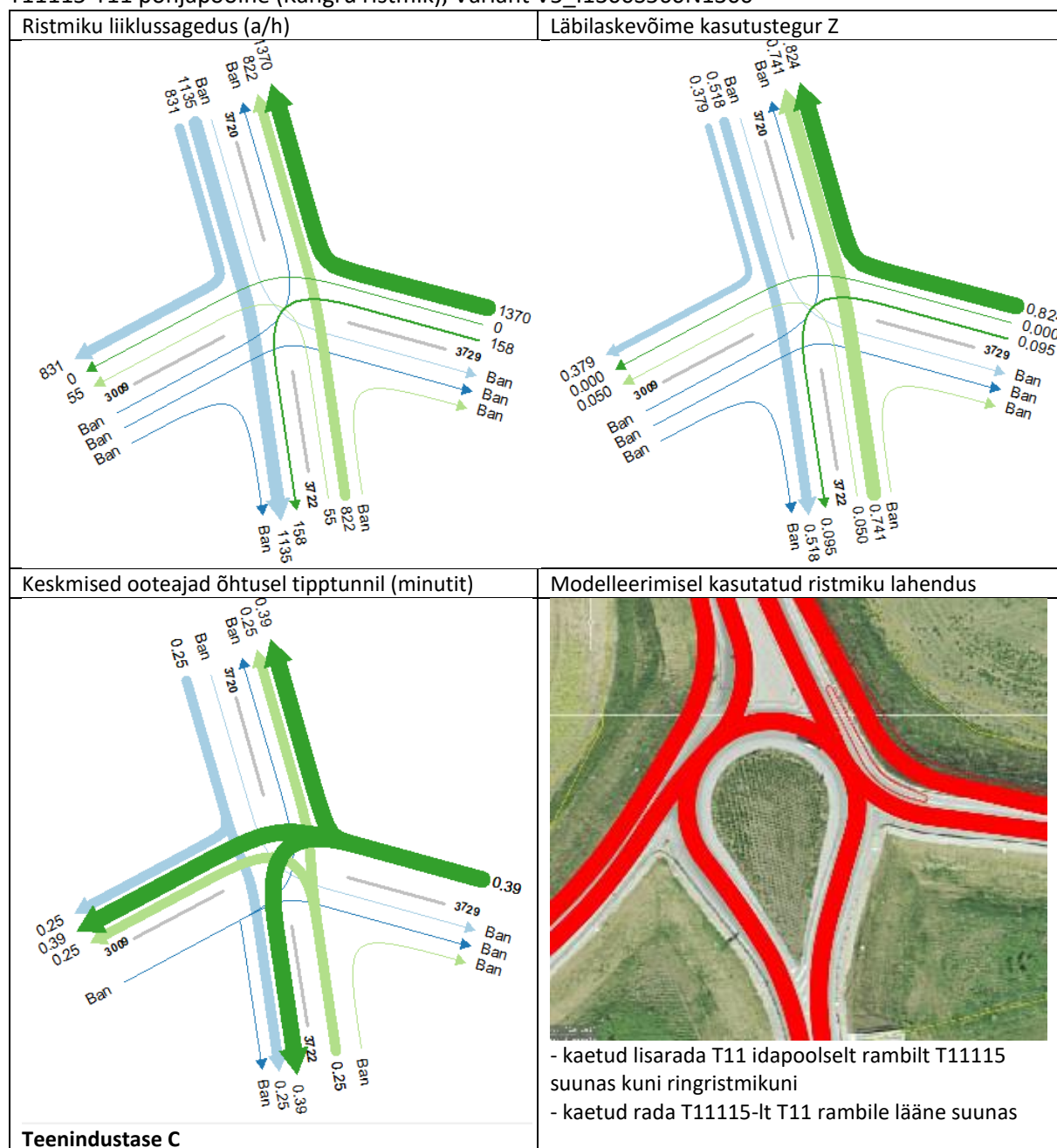
T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V5_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Viljandi Rd Tilluvälja Kiili	
Keskised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Cube teenindustase C Hollandi, 2-rajaline TEENINDUSTASE E, 3-rajaline TEENINDUSTASE A Eesti, 2-rajaline TEENINDUSTASE F, kui 3-rajaline sisenemine Kiil suunalt TEENINDUSTASE D	

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V5_I1300S560N1300

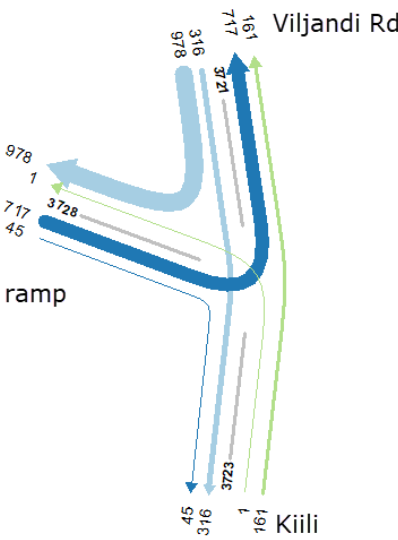
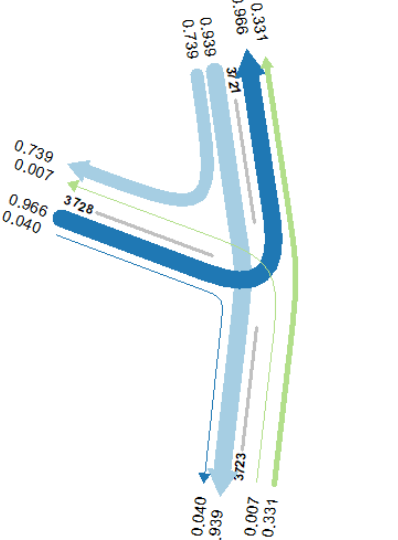
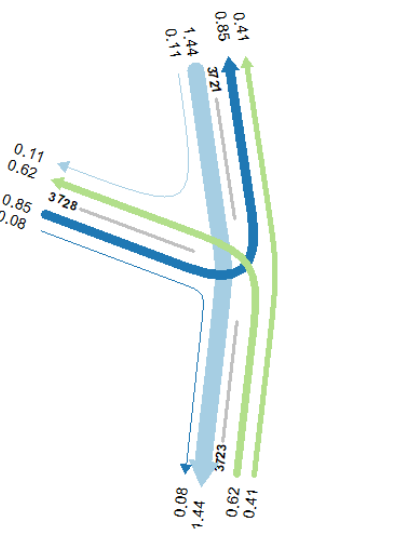
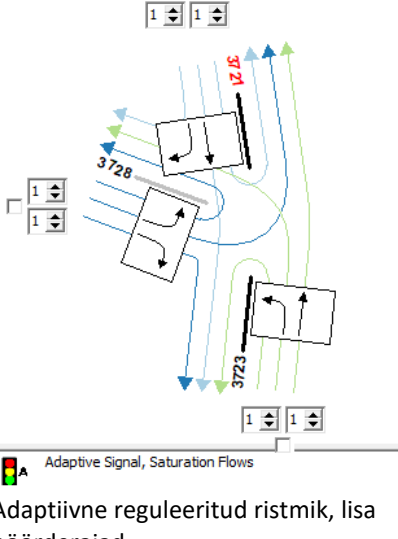
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kangrumäe Kiili	
Keskmised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Cube teenindustase B Holland, 2-rajaline F, 3-rajaline D Eesti, 2-rajaline TEENINDUSTASE F, 3-rajaline TEENINDUSTASE E	

T11115-T11 põhjapoolne (Kangru ristmik), Variant V5_1300S560N1300



Teenindustase C

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V5_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Viljandi Rd ramp Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase F	 Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pööderajad

Kokkuvõtte variant V5_I1300S560N1300:

- Ristmik 11505 Kangru tee vajab täiendamist, modelleerimisel kasutatud adaptiivseks reguleeritud ristmikuks. Lisaks on vajalik lisarajad kõikidele harudele.
- Ringristmikul 11504 Tilluvälja tee on probleemid 2-rajalise lahenduse puhul. Vajalik on 3-rajaline sisenev haru Kiili suunal. Koos 11507 ristmiku lahendusega oleks otstarbekas lahendada ringristmike vaheline teelõik 3+3 rajalisena.
- Ringristmikul 11507 Kangrumäe tee on probleemid 2-rajalise lahenduse puhul. Vajalik on 3-rajalised sisenevad harud Kangrumäe ja Kiili suundadelt. Arvutuse alusel töötab 2+1 rajaline sisenev suund (2-rajaline ringristmik + 1 kaetud rada parempöördeks) TEENINDUSTASEMEL C või E.
- Põhjapoolne ja Lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) on vajalik rekonstrueerida:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE C;
 - Reguleeritud lõunapoolne ristmik lisaradadega - TEENINDUSTASE F, keskmine ooteaeg on Tallinn->Kiili suunal 1 minut ja 26 sek. Keskmine ooteaeg vasakpöördel rambilt on 51 sek.

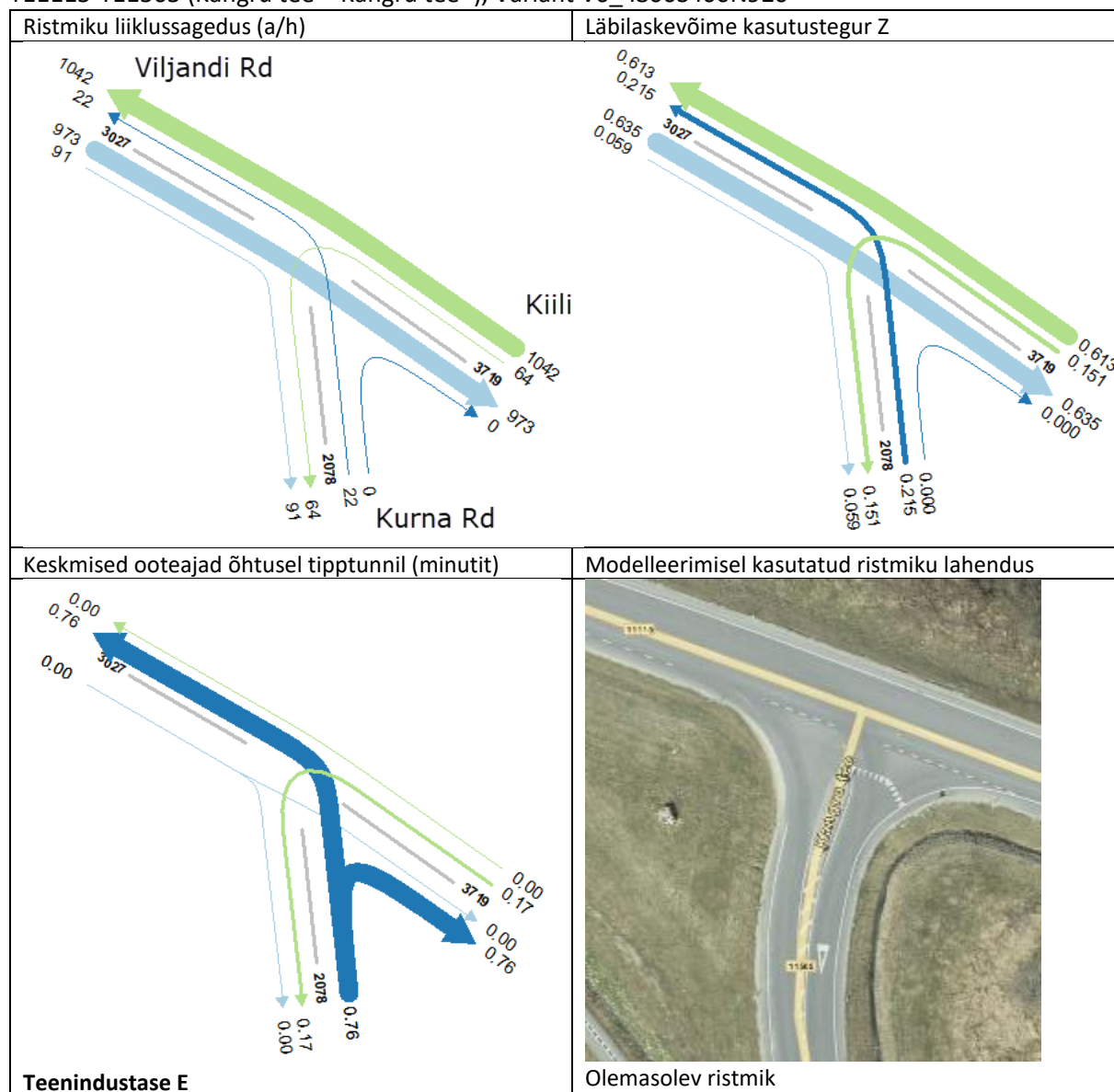
4.3.5 Variant V6_I800S400N920

(Joonis 23 Tallinn 2022 variant V6_I800S400N920 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V6_I800S400N920 modelleeriti 2022. aasta liiklusmodeliga, lisades järgmised liiklusvood:
IKEA liiklusvoog 800 a/h, liiklusvoog Saire kinnistult 400 a/h ja Põllumehe kinnistult 920 a/h,
kasutatud on muudetud teedevõrku:

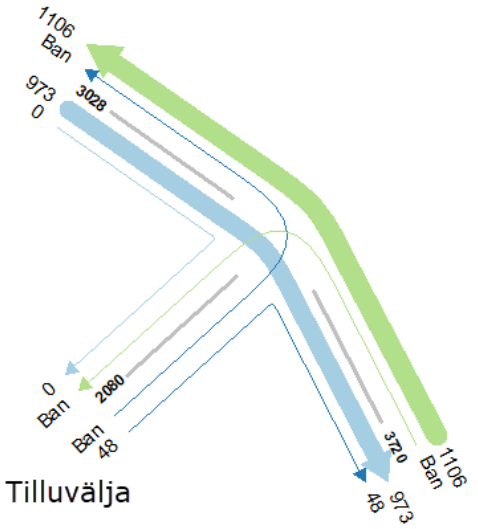
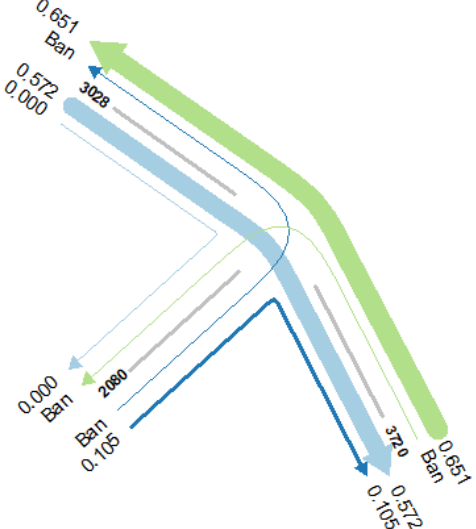
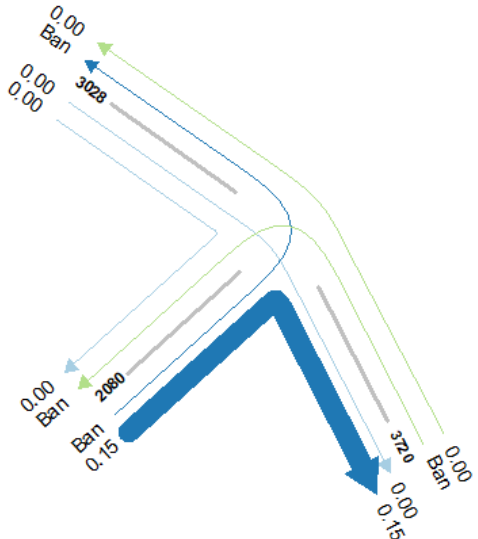
- 3-haruline eesõigusristmik parempööretega T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- 4-haruline ringristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee)-Põllumehe juurdepääsutee.
- Lisarada T11 idapoolselt rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T11505 (Kangru tee – Kangru tee*), Variant V6_I800S400N920



*) Vastavalt Teeregistrile on kõik ristmiku harud nimetatud Kangru tee

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V6_ I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Tilluvälja	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase A	Lubatud vaid parempöörded.

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee – Põllumehe juurdepääs), Variant V6_ I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kangrumäe Põllumehe Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiipitunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Cube teenindustase C Holland, 2-rajaline TEENINDUSTASE F, 3-rajaline TEENINDUSTASE F Eesti, 2-rajaline TEENINDUSTASE F, 3-rajaline TEENINDUSTASE B	

T11115-T11 põhjapoolne (Kangru ristmik), Variant V6_ I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Diagram showing traffic flow at the intersection. Approach volumes (a/h): 502 (left), 54 (left), 3009 (left), 3720 (top), 551 (top), 536 (top), 502 (top). Departure volumes (a/h): 955 (top), 0 (top), 116 (top), 3729 (right), Ban (right), Ban (right), Ban (right), 54 (bottom), 551 (bottom), 116 (bottom), 936 (bottom), 3722 (bottom), Ban (bottom).	Diagram showing traffic flow at the intersection. Approach volumes (a/h): 502 (left), 54 (left), 3009 (left), 3720 (top), 551 (top), 536 (top), 502 (top). Departure volumes (a/h): 955 (top), 0 (top), 116 (top), 3729 (right), Ban (right), Ban (right), Ban (right), 54 (bottom), 551 (bottom), 116 (bottom), 936 (bottom), 3722 (bottom), Ban (bottom).
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Diagram showing traffic flow at the intersection. Approach volumes (a/h): 502 (left), 54 (left), 3009 (left), 3720 (top), 551 (top), 536 (top), 502 (top). Departure volumes (a/h): 955 (top), 0 (top), 116 (top), 3729 (right), Ban (right), Ban (right), Ban (right), 54 (bottom), 551 (bottom), 116 (bottom), 936 (bottom), 3722 (bottom), Ban (bottom).	Aerial view of the intersection showing the proposed roundabout design. The design includes a central island and four approaches. The road layout is highlighted in red.

Teenindustase A

- kaetud lisarada T11 idapoolselt rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni
- kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V6_ I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kiili ramp	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pööderajad

Kokkuvõte variant V6_ I800S400N920.

- Ristmik 11505 Kangru tee - TEENINDUSTASE E, ooteaeg kõrvalteel on 46 sek. Ristmik vajab rekonstrueerimist, kuid sel pole otsest mõju ega ühendust IKEA, Saire või Põllumehe arendusaladega.
- Kaherajalise ringristmiku T11507 Kangrumäe tee ja Põllumehe juurdepääsu TEENINDUSTASE C (Cube), teiste meetodikate kohaselt järgmised: TEENINDUSTASE F (Hollandi meetoodika), F (Eesti meetoodika). See tähendab, et 2-rajalise ringristmiku läbilaskvus on ammendunud ja täiendav läbilaskvus on vajalik. Hollandi meetoodikat kasutades on isegi 3-rajalise ringristmiku (*spiralrotonde*) läbilaskvus ammendunud, TEENINDUSTASE on F. Eesti meetoodika alusel töötab 3-rajaline ringristmik TEENINDUSTASEMEL B.
- Põhjapoolne ja Lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) vajavad rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - Reguleeritud lõunapoolse ristmiku TEENINDUSTASE D, keskmine ooteaeg on vasakpöördel on 37 sek.

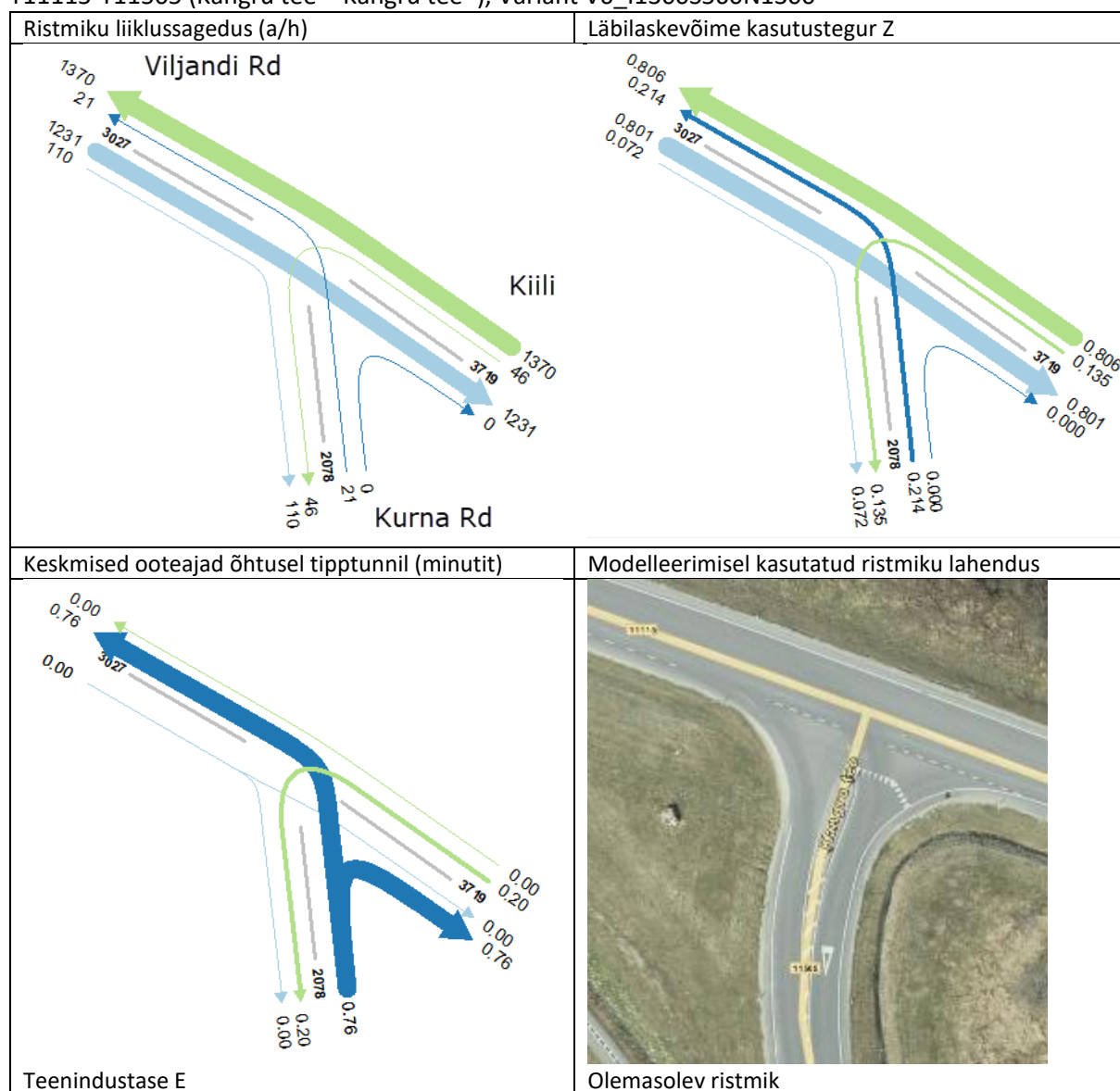
4.3.6 Variant V6_I1300S560N1300

(Joonis 24 Tallinn 2022 variant V6_I1300S560N1300 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V6_I1300S560N1300 modelleeriti kasutades 2022.aasta liiklusmodelit ja täiendavaid liiklusvooge - IKEA liiklusvoog 1300 a/h, Saire kinnistult liiklusvoog 560 a/h ja Põllumehe kinnistult 1300 a/h, muudetud teedevõrk:

- 3-haruline eesõigusristmik parempöõretega T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- 4-haruline ringristmik at T11115-T11507 (Kangrumäe tee)-Põllumehe juurdepääsutee.
- Lisarada T11 idapoolselt rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T11505 (Kangru tee – Kangru tee*), Variant V6_I1300S560N1300

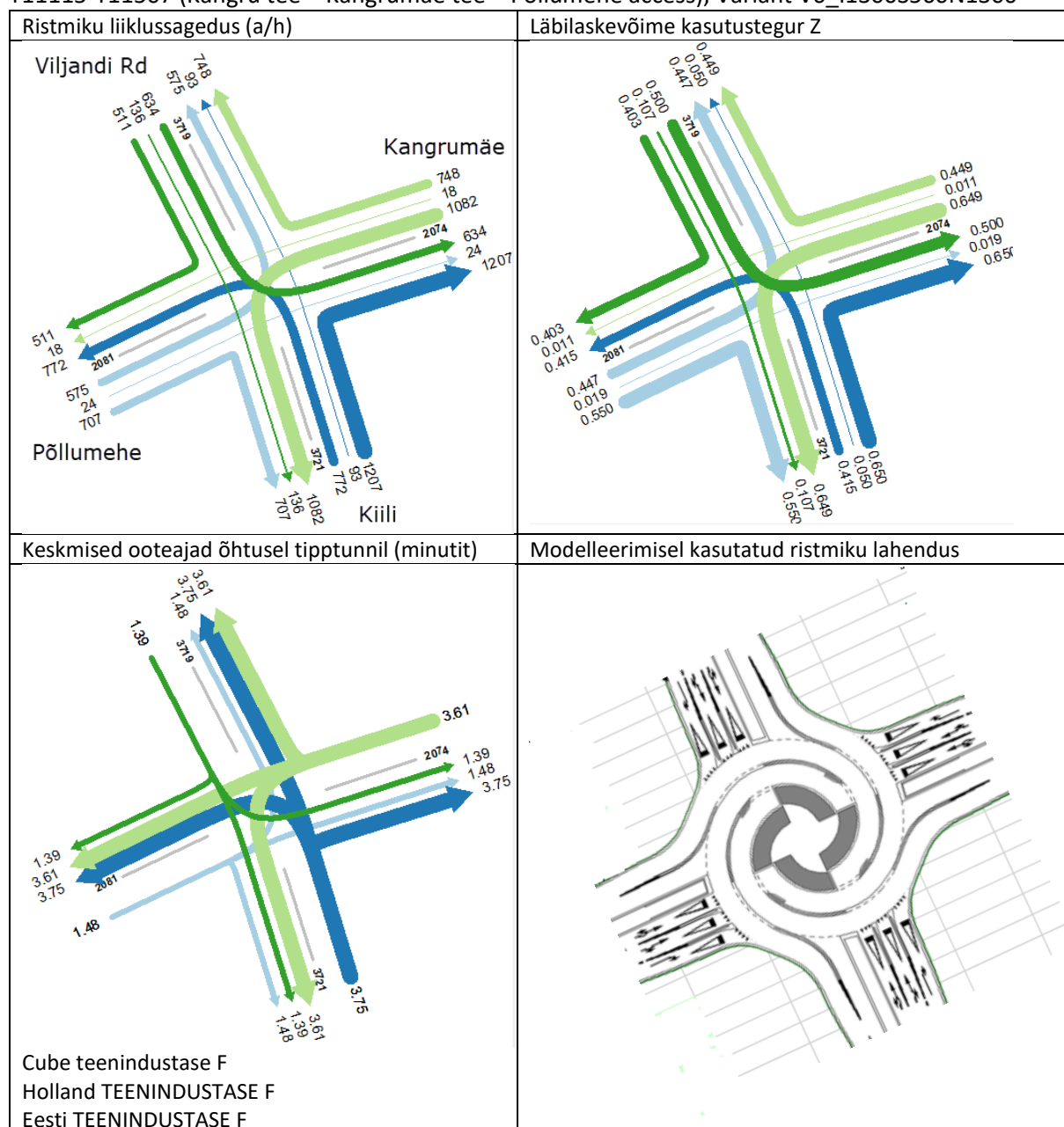


*) Vastavalt Teeregistrile on kõik ristmiku harud nimetatud Kangru tee

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V6_I1300S560N1300

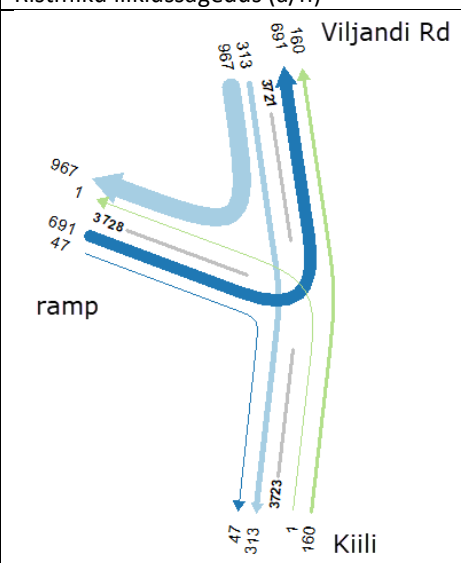
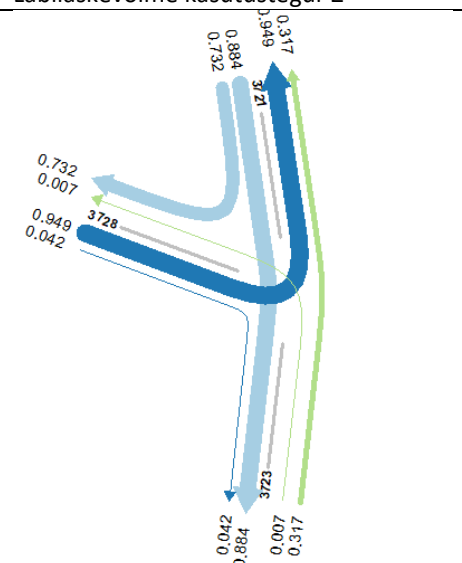
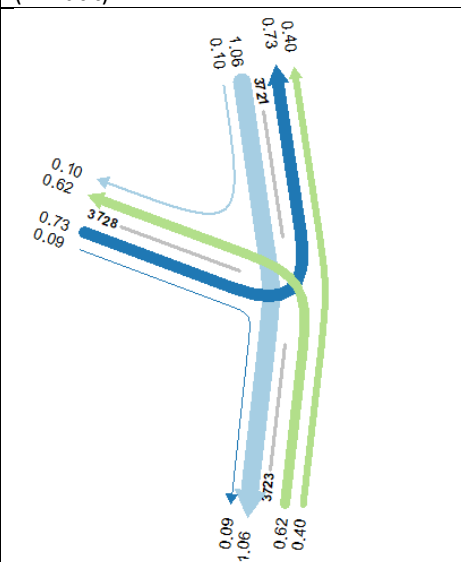
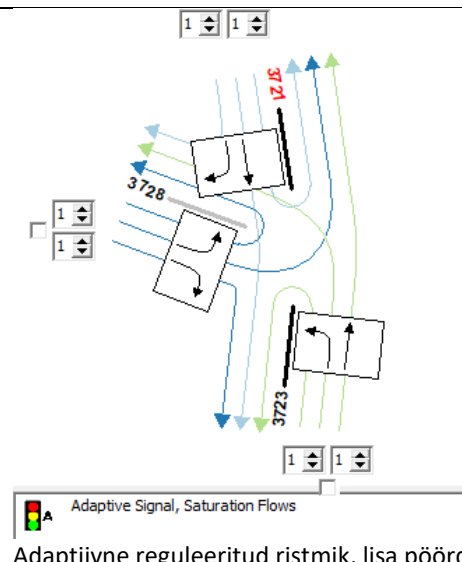
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Tilluvälja	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase B	Lubatud vaid parempöörde.

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee – Põllumehe access), Variant V6_I1300S560N1300



Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg sõitmisel tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus - kaetud lisarada T11 idapoolselt rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V6_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Viljandi Rd Kiili ramp	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase E	 Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pööderajad

Kokkuvõte variant V6_I1300S560N1300.

- Ristmik 11505 Kangru tee - TEENINDUSTASE E, ooteaeg kõrvalteel 46 sek. Ristmik vajab rekonstrueerimist, kuid sel puudub otsene mõju/juurdepääs IKEA, Saire või Põllumehe arendusaladele.
- 3-rajaline ringristmik T11507 Kangrumäe tee ja Põllumehe juurdepääsutee - TEENINDUSTASE F (Cube), teiste meetoodika alusel - TEENINDUSTASE F (Hollandi meetoodika), F (Eesti meetoodika). See tähendab, et 3-rajaline ringristmik vajab täiendavat läbilaskvust. Kui võrrelda seda teiste variantidega, siis on läbivliiklus (Tallinn-Kiili ja Kiili-Tallinn) vähenenud enam kui 50%.
- Põhjapoolne ja lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolne ristmik - TEENINDUSTASE C;
 - Reguleeritud lõunapoolne ristmik - TEENINDUSTASE E, keskmine ooteaeg on Tallinn-Kiili suunal 1 minut ja 4 sek.

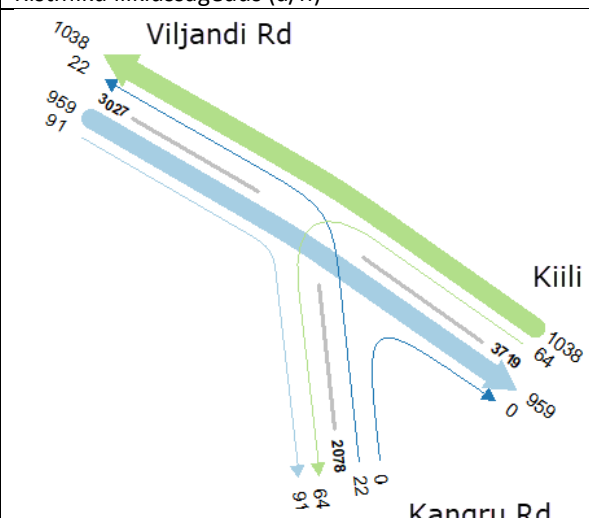
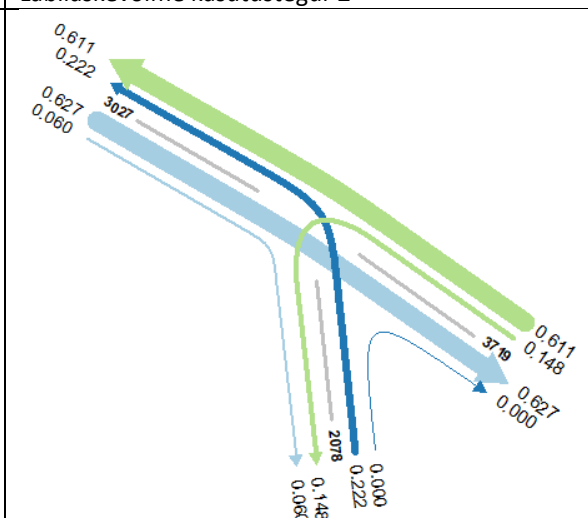
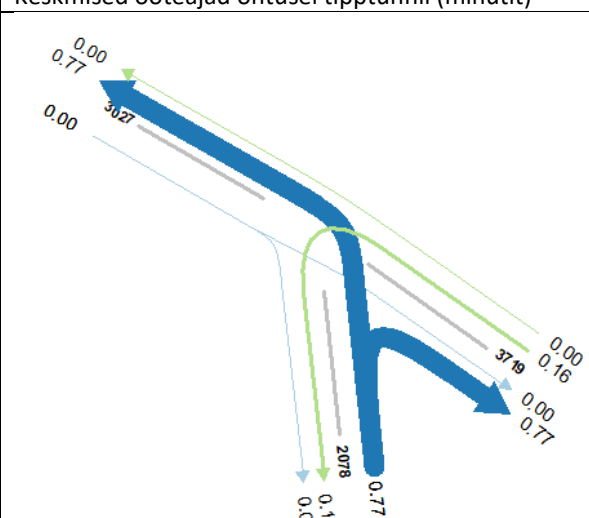
4.3.7 Variant V7_I800S400N920

(Joonis 25 Tallinn 2022 variant V7_I800S400N920 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V7_I800S400N920 modelleeriti 2022.a liiklusalusega lisades täiendavad liiklusvood: IKEA liiklusvoog 800 a/h, Saare kinnistult 400 a/h ja Põllumehe kinnistult 920 a/h, muudetud teedevõrk:

- 3-haruline eesõigusristmik parempööratega T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- Reguleeritud 4-haruline ristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee)-Põllumehe juurdepääsutee.
- Lisarada T11 idapoolsele rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T11504 (Kangru tee – Kangru tee), Variant V7_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
	
Teenindustase E	Olemasolev ristmik

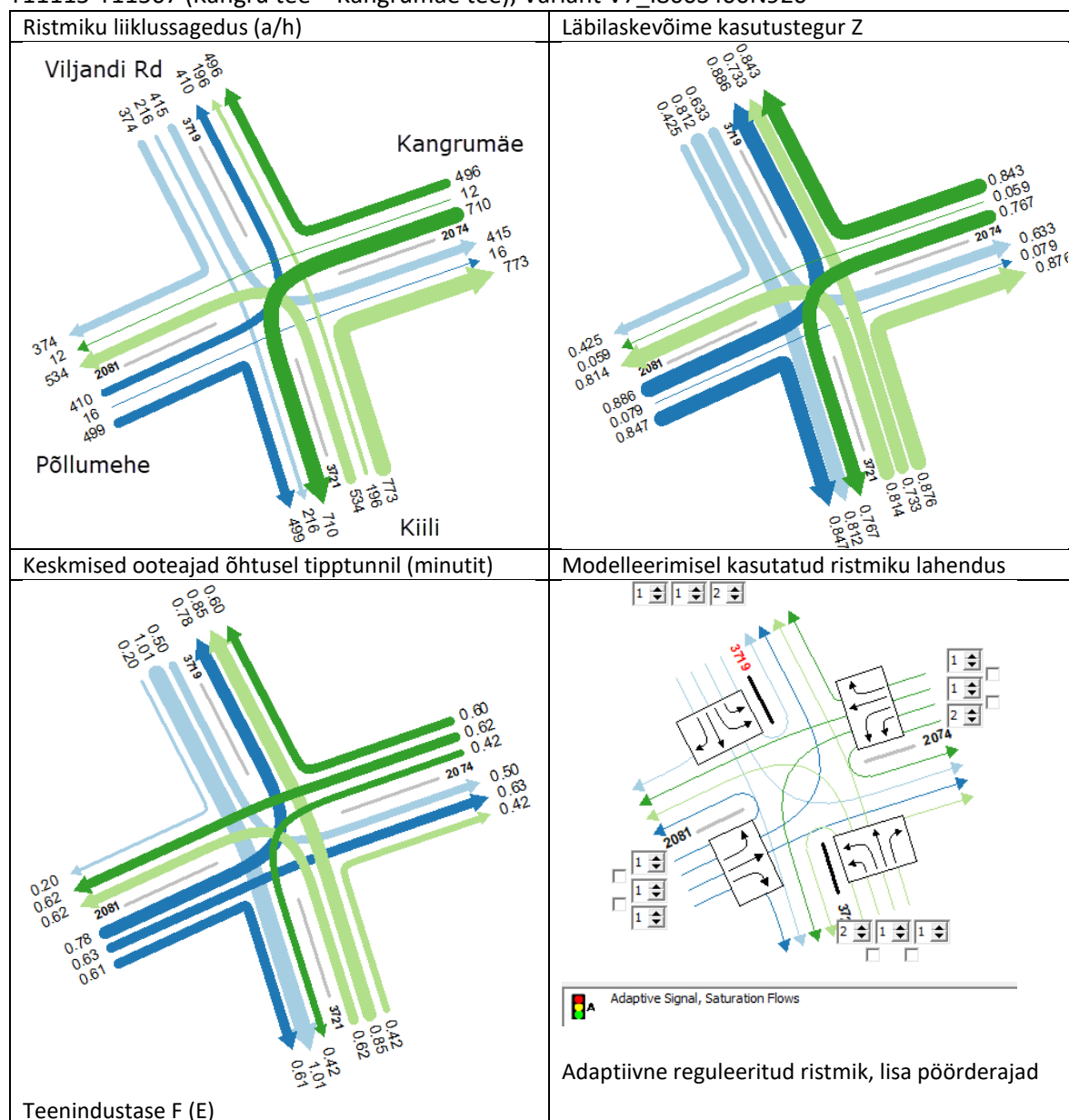
*) Vastavalt Teeregistrile on kõik ristmiku harud nimetatud Kangru tee

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V7_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Tilluvälja Kiili	Viljandi Rd Tilluvälja Kiili
Keskmsed ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Viljandi Rd Tilluvälja Kiili	Lubatud vaid parempöördeid.

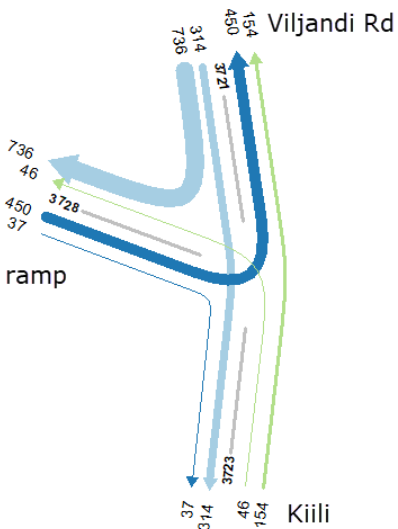
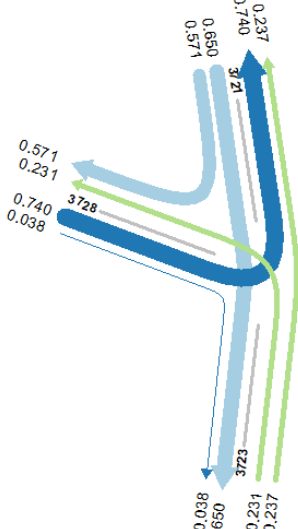
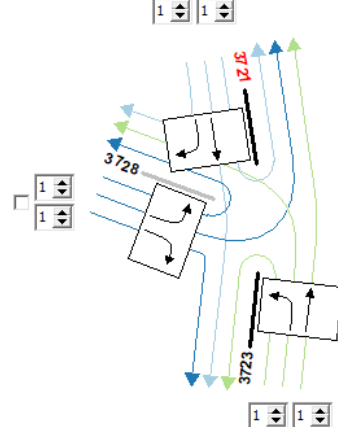
Teenindustase A

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V7_I800S400N920



Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg ühtusel tipptunnil (minutit) Teenindustase A	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus - kaetud lisarada T11 idapoolselt rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V7_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Viljandi Rd ramp Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiipituulil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase D	 Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöördarjad

Kokkuvõtte variant V7_I800S400N920:

- Ristmiku 11505 Kangru tee TEENINDUSTASE E, ooteaeg kõrvalteel on 46 sek. Ristmik vajab rekonstrueerimist, kuid sel puudub mõju/ühendus IKEA, Saire või Põllumehe arendusaladega.
- 4-harulise reguleeritud ristmiku 11507 Kangrumäe tee TEENINDUSTASE - E. Kolm vasakpöört neljast on vajalik muuta 2-rajalisteks. Keskmine ooteaeg Tallinn->Kiili suunal on 1 minut. Probleem on selles, et ristmik ei mahu vabadele aladele.
- Põhjapoolne ja lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) vajavad rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolne ristmik kaetud radadega - TEENINDUSTASE A;
 - Reguleeritud lõunapoolse lisaradadega ristmiku TEENINDUSTASE on D, keskmine ooteaeg vasakpöördel on 37 sek.

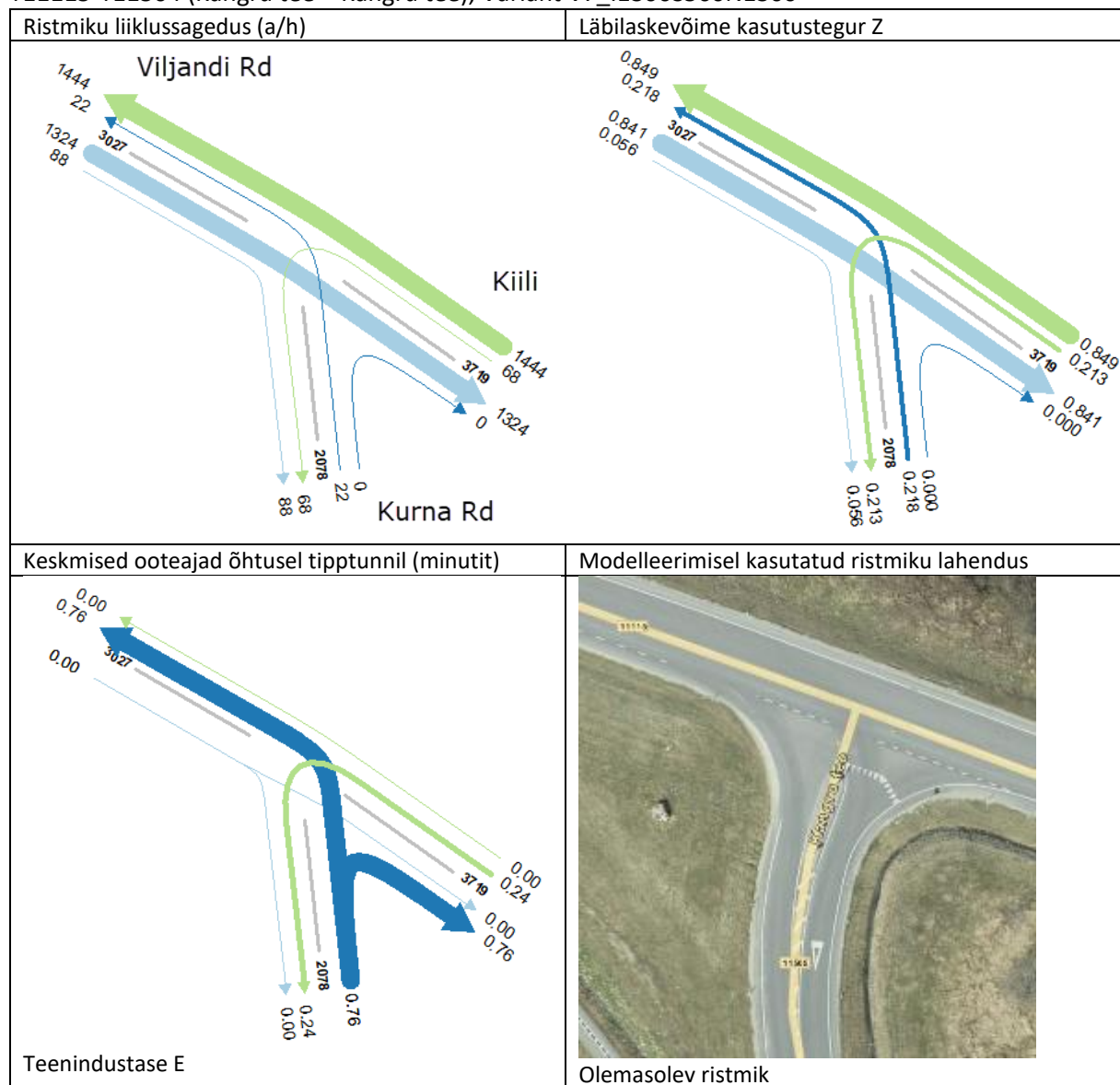
4.3.8 Variant V7_I1300S560N1300

(Joonis 26 Tallinn 2022 variant V7_I1300S560N1300 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V7_I1300S560N1300 modelleeriti kasutades 2022.aasta liikluse mudelit lisades järgmised liiklusvood: IKEA liiklus 1300 a/h, liiklusvoog Saire kinnistult 560 a/h ja Põllumehe kinnistult 1300 a/h, muudetud teedevõrk:

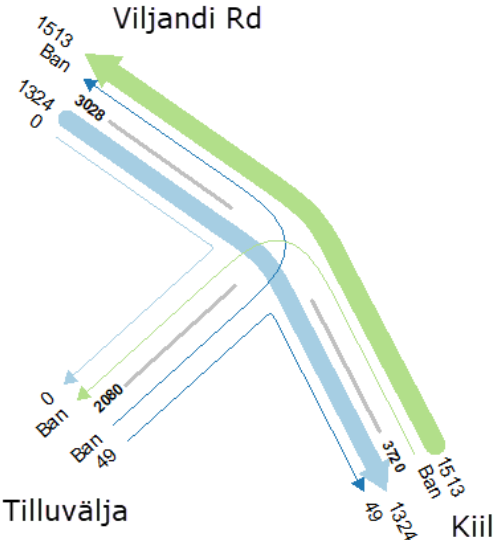
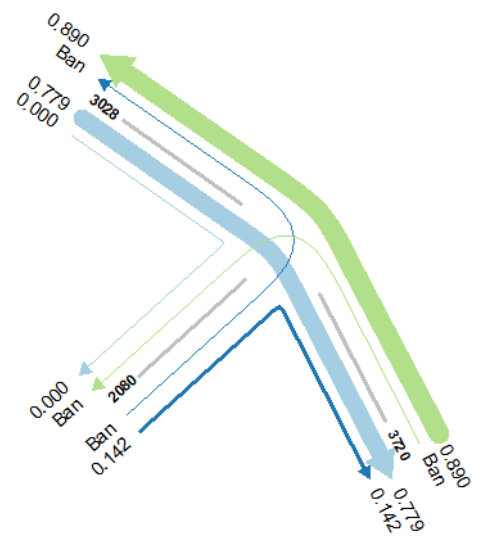
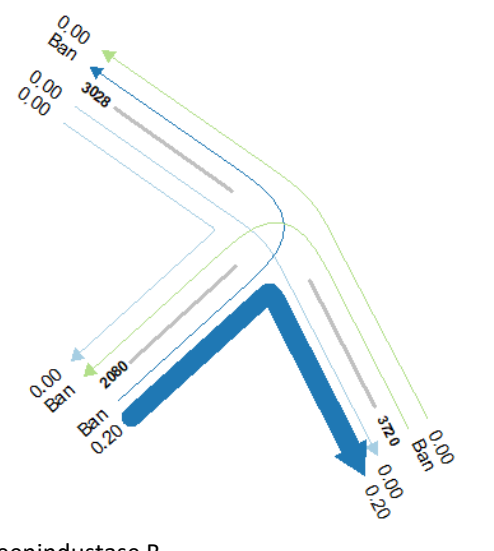
- 3-haruline eesõigusristmik parempöoretega T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- Reguleeritud 4-haruline ristmik T11115-T11507 (Kangrumäe tee)-Põllumehe juurdepääs.
- Lisarada T11 idapoolsest rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T11504 (Kangru tee – Kangru tee), Variant V7_I1300S560N1300

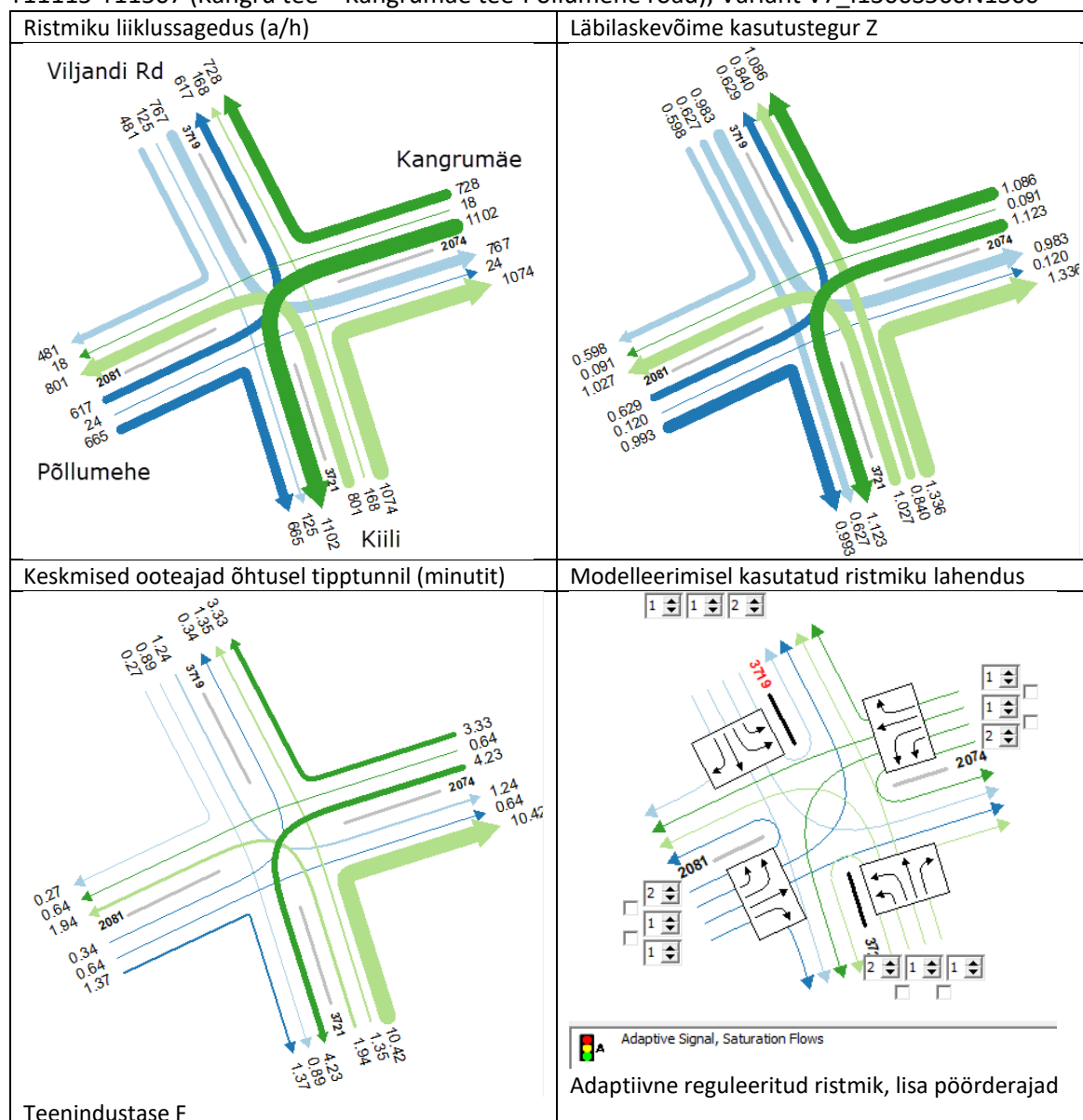


*) Vastavalt Teeregistrile on kõik ristmiku harud nimetatud Kangru tee

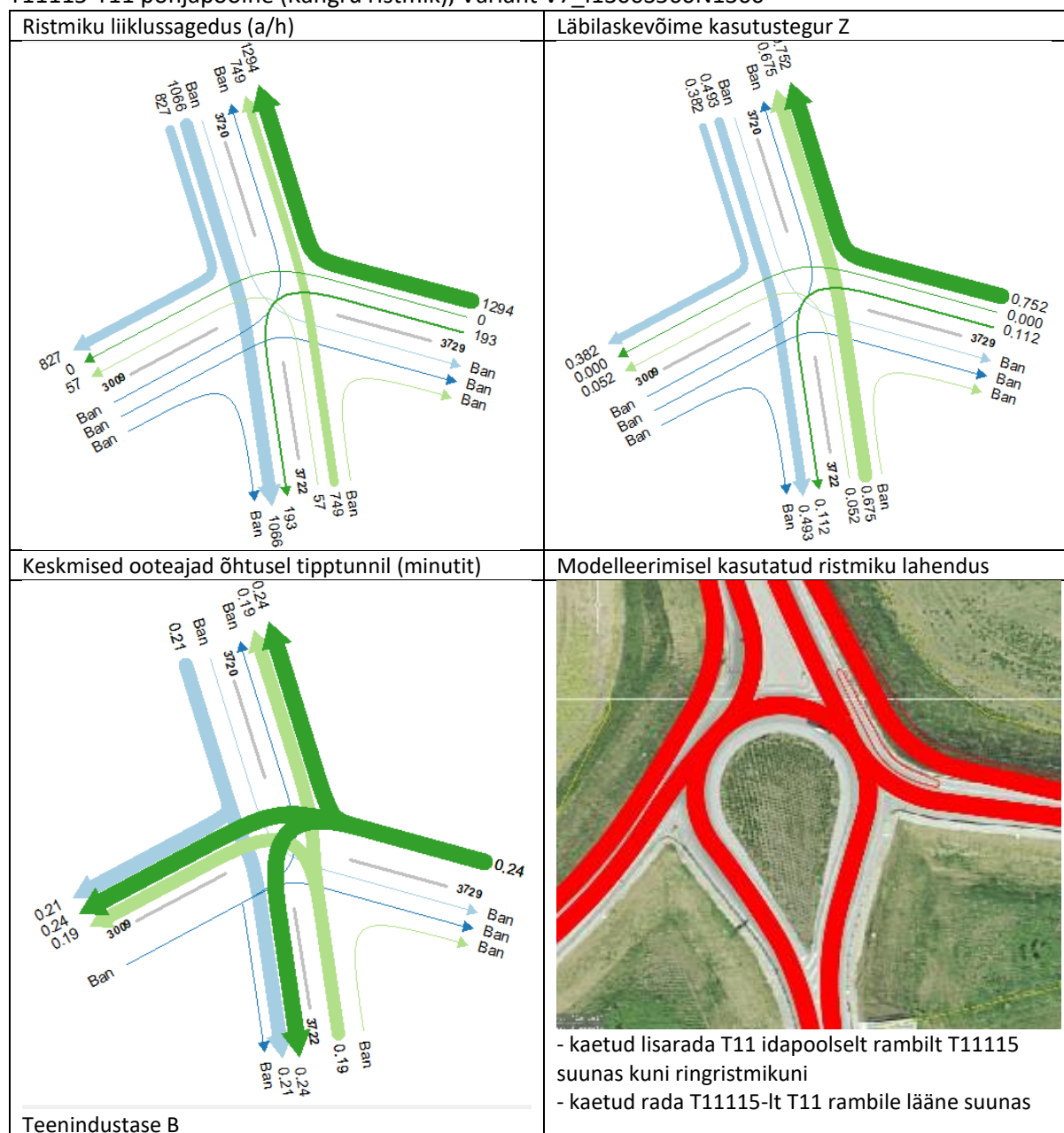
T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V7_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd  Tilluvälja Kiili	
Keskmised ooteajad öhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase B	Lubatud vaid parempöörded.

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee-Põllumehe road), Variant V7_I1300S560N1300



T11115-T11 põhjapoolne (Kangru ristmik), Variant V7_I1300S560N1300



Teenindustase B

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V7_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kiili ramp	
Keskmine ooteaeg õhtusel tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöörded

Kokkuvõtte variant V7_I1300S560N1300:

- Ristmiku 11505 Kangru tee TEENINDUSTASE on E, ooteaeg kõrvalteel on 46 sek. Ristmik vajab rekonstrueerimist, kuid sel puudub mõju/juurdepääs IKEA, Saire või Põllumehe arendusaladega.
- 4-harulise reguleeritud ristmiku 11507 (Kangrumäe tee) TEENINDUSTASE on F. Kõik vasakpöörded on 2-rajalised. Pikim ooteaeg on T11115 lõunapoolsel harul – ootejärjekord blokeerib Kurna ristmik ristmiku. Probleem seisneb ka selles, et sellise ristmiku rajamiseks pole vaba ruumi.
- Põhjapoolne ja Lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) vajavad rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolse kaetud radadega ristmiku TEENINDUSTASE on B;
 - Reguleeritud lõunapoolse lisaradadega ristmiku TEENINDUSTASE on D, keskmine ooteaeg vasakpöördel on 37 sek.

4.3.9 Variant V8_I800S400N920

(Joonis 27 Tallinn 2022 variant V8_I800S400N920 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V8_I800S400N920 modelleeriti 2022. aasta liiklusmodeliga lisades järgmised liiklusvood: IKEA liiklusvoog 800 a/h, liiklusvood Saire kinnistult 400 a/h ja Põllumehe kinnistult 920 a/h, muudetud teedevõrk:

- Reguleeritud T11-T11505 Kangru tee ristmik lisaradadega.
- Reguleeritud ristmik (3-haruline) at T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- Reguleeritud ristmik (3-haruline) at T11115-T11507 (Kangrumäe tee).
- Lisarada T11 idapoolsele rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T11504 (Kangru tee – Kangru tee), Variant V8_I800S400N920

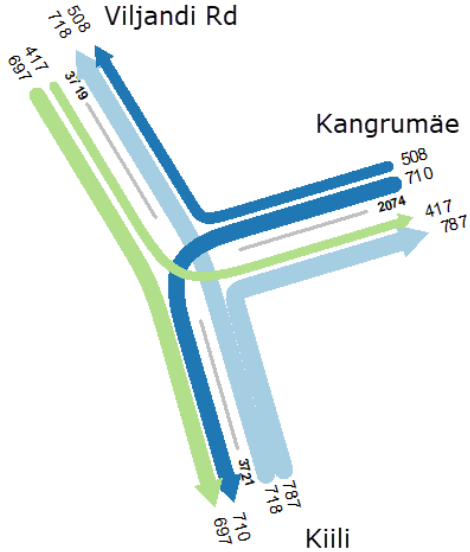
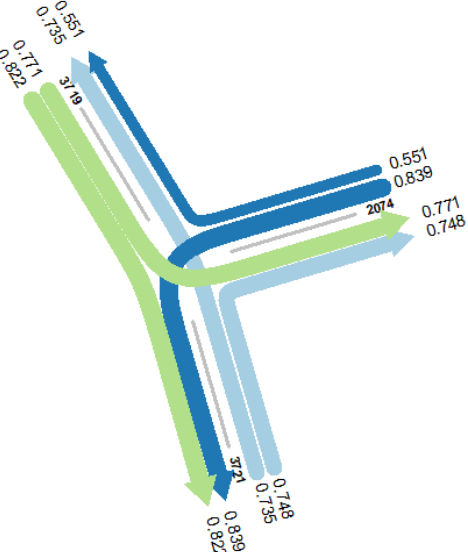
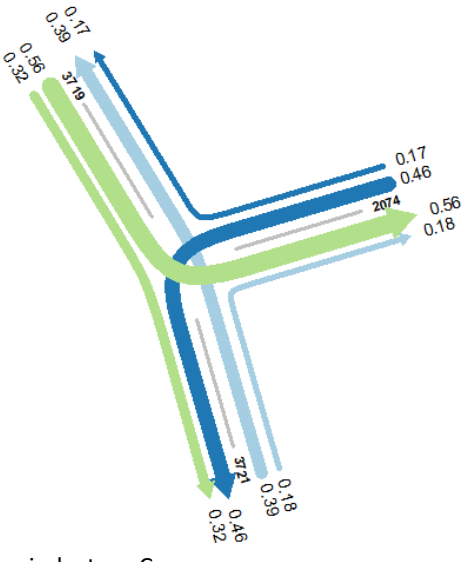
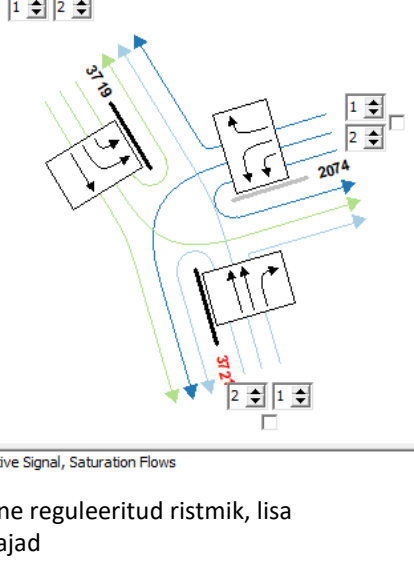
Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kurna Rd Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase E	Olemasolev ristmik

*) Vastavalt Teeregistrile on kõik ristmiku harud nimetatud Kangru tee

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V8_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Tilluvälja Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöördarajad

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V8_I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
 Viljandi Rd Kangrumäe Kiili	
Keskmised ooteajad õhtusel tipptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
 Teenindustase C	 Adaptive Signal, Saturation Flows Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöörded

Ristmiku liiklussagedus (a/h) Diagram showing traffic flow at intersection A. Key flows include: Northbound (955, 0, 124), Eastbound (3729, Ban, Ban, Ban), Southbound (Ban, 3722, 549, 54, 124, 912), and Westbound (496, 0, 54, 3008, Ban, Ban, Ban). Other flows include 3720, 549, 912, and 496.	Läbilaskevõime kasutustegur Z Diagram showing traffic flow at intersection Z. Key flows include: Northbound (0.508, 0.000, 0.066), Eastbound (3729, Ban, Ban, Ban), Southbound (Ban, 0.066, 0.495, 0.049, 0.411), and Westbound (0.223, 0.000, 0.049, 3008, Ban, Ban, Ban). Other flows include 3720, 0.496, 0.411, and 0.223.
Keskmised ooteajad õhtusel tiptunnil (minutit) Diagram showing traffic flow at intersection A. Key flows include: Northbound (0.07, 0.12, 0.07), Eastbound (3729, Ban, Ban, Ban), Southbound (Ban, 0.12, 0.07, 0.07, 0.07), and Westbound (0.07, 0.07, 0.12, 3008, Ban, Ban, Ban). Other flows include 3720, 0.07, 0.12, and 0.07.	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus Diagram showing the proposed roundabout layout for intersection A. The layout includes a central island, a roundabout for the main road, and a T-junction for the side road. The layout is shown in red lines on an aerial view. Teenindustase A - kaetud lisarada T11 idapoolsest rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V8 I800S400N920

Ristmiku liiklussagedus (a/h) Viljandi Rd Kiili ramp	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tipptunnil (minutit) Teenindustase D	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöörderajad

Kokkuvõtte variant V8_I800S400N920:

- Ristmiku 11505 Kangru tee TEENINDUSTASE on E, ooteaeg kõrvalteel - 46 sek. Tänu ooteajale ei toimu kõrvalteelt täiendava liiklusvoo ümbersuunamist antud ristmikule Põllumehe kinnistult.
- 3-harulise reguleeritud ristmiku 11504 Tilluvälja tee TEENINDUSTASE on D. Mõlemad vasakpöörded peavad olema 2-rajalised.
- 3-harulise reguleeritud ristmiku 11507 Kangrumäe tee TEENINDUSTASE on C. Mõlemad vasakpöörded peavad olema 2-rajalised. Samuti peab olema 2-rajaline (otsesuund) Kiili->Tallinn liiklusuund. Kahte otserada on vaja selleks, et optimeerida fooriprogramm, , üherajalise lahenduse korral otsesuunas on TEENINDUSTASE E.
- Põhjapoolne ja Lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) vajavad rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolse kaetud radadega ristmiku TEENINDUSTASE on A;
 - Reguleeritud lõunapoolse lisaradadega ristmiku TEENINDUSTASE on D, keskmine ooteaeg vasakpöördel - 37 sek.

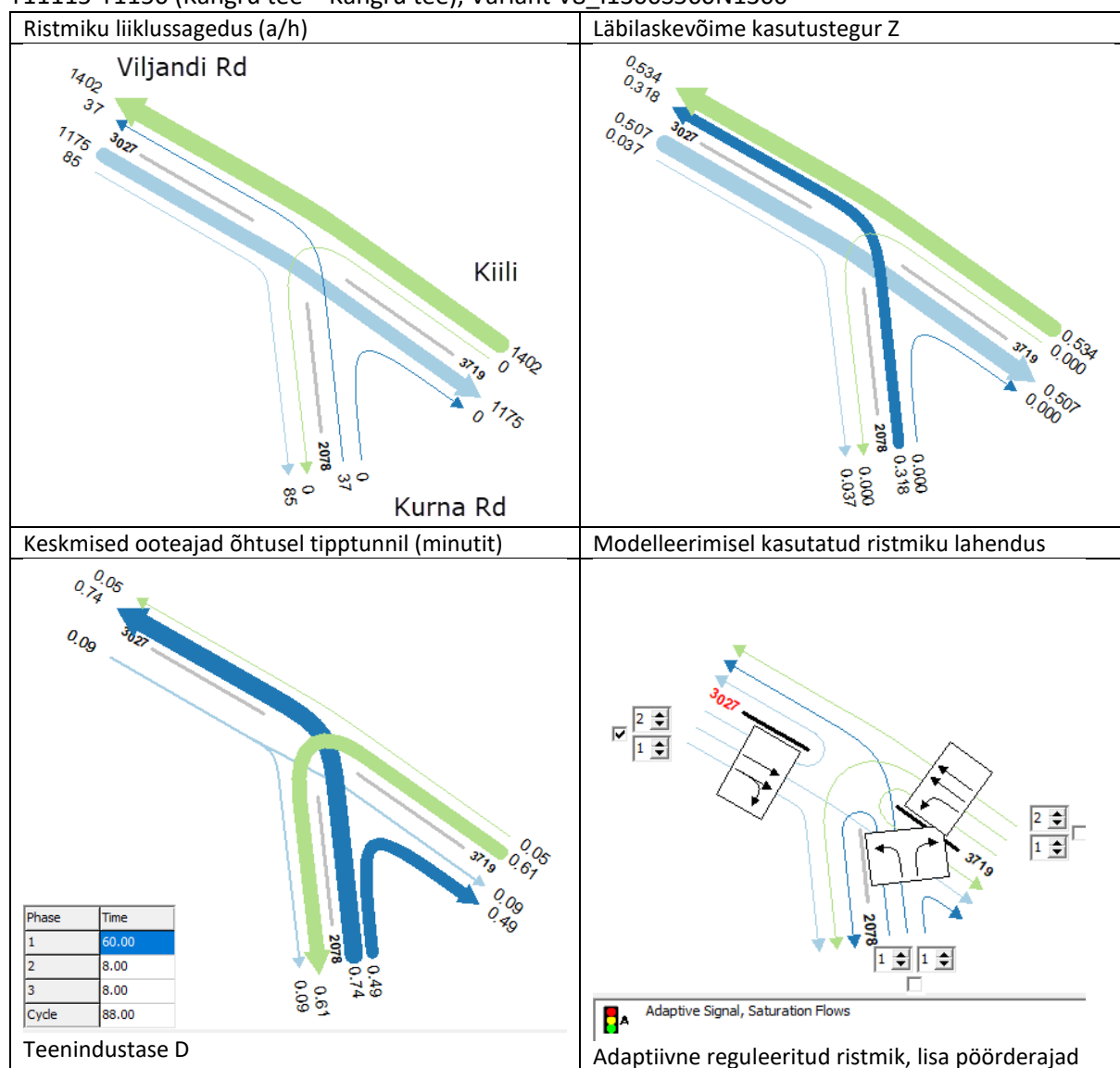
4.3.10 Variant V8_I1300S560N1300

(Joonis 28 Tallinn 2022 variant V8_I1300S560N1300 liiklussagedused ja Z.pdf)

Varianti V8_I1300S560N1300 modelleeriti 2022.aasta liiklusmodeliga, mille lisati järgmised liiklusvood: IKEA liiklus 1300 a/h, liiklusvood Saire kinnistult 560 a/h ja Põllumehe kinnistult 1300 a/h, muudetud teedevõrk:

- Reguleeritud T11-T11505 Kangru tee ristmik lisaradadega.
- Reguleeritud ristmik (3-haruline) at T11115-T11504 (Tilluvälja tee).
- Reguleeritud ristmik (3-haruline) at T11115-T11507 (Kangrumäe tee).
- Lisarada T11 idapoolselt rambilt (põhjapoolne ristmik).
- Lisarada T11 läänepoolsele rambile (põhjapoolne ristmik).
- Reguleeritud T11-T11115 lõunapoolne ristmik lisaradadega.

T11115-T1150 (Kangru tee – Kangru tee), Variant V8_I1300S560N1300

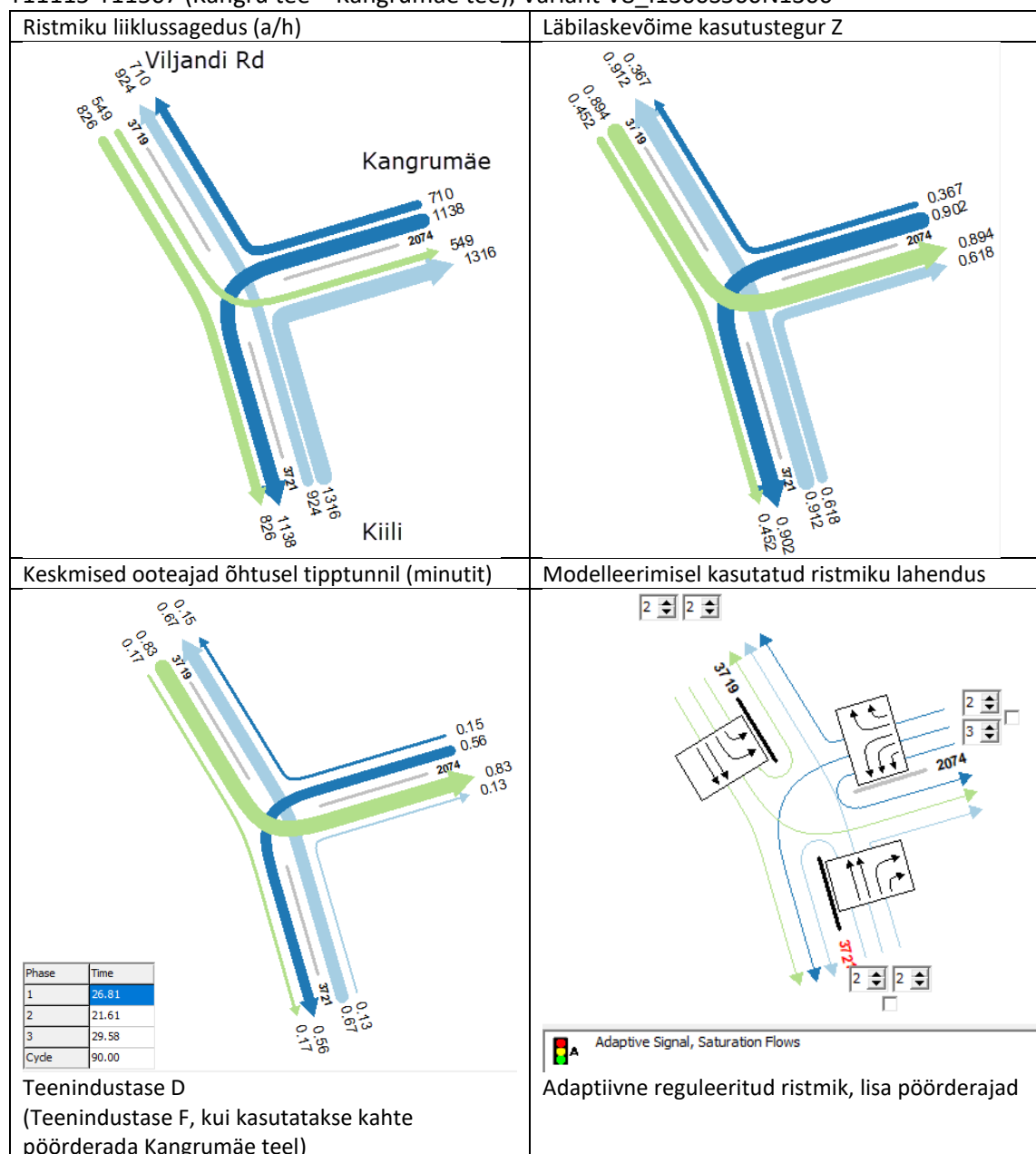


*) Vastavalt Teeregistrile on kõik ristmiku harud nimetatud Kangru tee

T11115-T11504 (Kangru tee – Tilluvälja tee), Variant V8_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Tilluvälja Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	Adaptive Signal, Saturation Flows Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pöördetajad

T11115-T11507 (Kangru tee – Kangrumäe tee), Variant V8_I1300S560N1300



Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutatustegur Z
Keskmine ooteaeg õhtusel tiptunnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase D	- kaetud lisarada T11 idapoolselt rambilt T11115 suunas kuni ringristmikuni - kaetud rada T11115-lt T11 rambile lääne suunas

T11115-T11 lõunapoolne (Kangru ristmik), Variant V8_I1300S560N1300

Ristmiku liiklussagedus (a/h)	Läbilaskevõime kasutustegur Z
Viljandi Rd Kiili	
Keskmine ooteaeg õhtusel tiipturnil (minutit)	Modelleerimisel kasutatud ristmiku lahendus
Teenindustase F	Adaptiivne reguleeritud ristmik, lisa pööderajad

Kokkuvõtte variant V8_I1300S560N1300:

- Ristmik 11505 Kangru tee vajab täiendust, modelleerimisel kasutati adaptiivset reguleeritud lahendust. Samuti on vajalik lisarada igal harul.
- Reguleeritud ristmik 11504 (Tilluvälja tee) töötab 2+2 peatee lahenduse korral. Mõlemad vasakpöörded peavad olema 2-rajalised, mistõttu Kangrumäe tee lõik Tilluvälja ja Kangrumäe tee vahel peaks olema 4+4 sõidurajaga lahendusega (ristlõike laius vähemalt 32,5 m).

- Reguleeritud ristmikul (Kangrumäe tee) tekivad probleemid kaheksajalise vasakpöörde lahenduse korral (TEENINDUSTASE F, ooteaeg 1 minut 37 sek). Modelleerimisel kasutatud 3-rajaline vasakpöörde lahendus Kangrumäe teelt andis TEENINDUSTASEME D.
- Probleem seisneb selles, et kasutatud lahendus ristmikel T11504 ja T11507 ei mahu vabale territooriumile.
- Põhjapoolne ja Lõunapoolne ristmik T11 (Kurna ristmik) vajavad rekonstrueerimist:
 - Põhjapoolse kaetud radadega ristmiku TEENINDUSTASE on D;
 - Reguleeritud lõunapoolse lisaradadega ristmiku TEENINDUSTASE on F, keskmine ooteaeg on Tallinn->Kiili suunal 1 minut ja 26 sek. Keskmine ooteaeg vasakpöördel rambilt on 1 minut ja 1 sek.

5. Kokkuvõte

Kõikide modelleeritud variantide ristmikute teenindustasemed on toodud alljärgnevas koondtabelis. Ristmike lahenduste modelleerimisel on lähtutud põhimõttest, et lahendus peab olema toimiv. Erandi moodustavad variandid, kus konkreetset liikluslahendust kontrolliti erinevate liikluskoormuste juures. Näiteks variandi V4 juures on teede 11115 ja 11504 (Tilluvälja tee) ristmik ühesuguse (olemasoleva) lahendusega. Rohelise taustaga on need lahtrid, kus modelleerimistes kasutati olemasolevat ristmiku lahendust.

Tabel 8. Ristmikute teenindustasemed variantide ja ristmike kaupa.

Variant	Teenindustasemed ristmikutel (vastavalt EVS 843:2016)					
	T15-T11115	T11115-T11504	T11115-T11507	T11-T11115	T11-T11115	
	Vijandi mnt- Kurna tee 11115	Kurna tee- Tilluvälja tee 11504	Kurna tee - Kangrumäe tee 11507	Kurna tee- Ringtee põhjapoolne	Kurna tee- Ringtee lõunapoolne	
V1_I800	F	B	F	B	C	
V2_I800R	A	B	A	B	C	
V2_I1300R	A	B	B	A	E	
V2_I1300S560R	A	C	F (B)	A	E	
V3_I800F	D	B	D	B	C	
V3_I1300F	D	B	C	A	E	
V3_I1300S560F	D	C	F (D)	A	E	
V9_I1300R	A	A	A	A	C	
V9_I1300S560R	B	A	F (E)	A	E	
	Kurna tee- Kurna tee 11505	Kurna tee- Tilluvälja tee 11504	Kurna tee - Kangrumäe tee 11507	Kurna tee- Ringtee põhjapoolne	Kurna tee- Ringtee lõunapoolne	
V4_I800S400N920	F	F	F (A)	A	D	kaks 3-külgset ring ja olemasolev
V4_I1300S560N1300	F	F	F (C)	C	D	
V5_I800S400N920	E	A	A	A	D	kaks 3-külgset ringi
V5_I1300S560N1300	D	E (A)	F (D)	C	F	
V6_I800S400N920	E	A	F (F)	A	D	üks 4-külgne ring
V6_I1300S560N1300	E	B	F (F)	C	E	
V7_I800S400N920	E	A	F (E)	A	D	üks 4-külgne foor
V7_I1300S560N1300	E	B	F (F)	B	D	
V8_I800S400N920	E	D	C	A	D	kaks 3-külgset foori
V8_I1300S560N1300	D	F (D)	F (D)	D	F	

*) rohelise taustaga lahtrites on ristmikul kasutatud olemasolevat liikluslahendust

*) kahe või enama sõidurajaga ringristmike puhul on teenindustase Hollandi metoodika järgi

*) punasega märgitud teenindustasemed (A) nõuavad suurt ristmikku või on tehniliselt raske teostada

5.1 Täiendavast liiklussagedusest tulenevad mõjud tee 11 Kurna eritasandsõlmes.

Kõige olulisem tähelepanek tee 11 Tallinna ringtee – tee 11115 Kurna eritasandilise liiklussõlmes on olemasolevate ristmikute läbilaskevõime kasutamine.

- Täiendavad liiklussagedused kuni 1000 a/h ei vaja olemasoleva eritasandilise liiklussõlme ristmikute rekonstrueerimist.
- Täiendav liiklussagedus kuni 1200 a/h nõuab kahe täiendava sõiduraja lisamist:
 - põhjapoolsel ristmikul lisarada idapoolselt rambilt Viljandi mnt suunas;
 - lõunapoolsel ristmikul lisarada rambilt Kiili suunas ehk omaette vasak- ja parempöörerajad kõrvaltee suunal.
- Täiendav liiklussagedus üle 1300 a/h nõuab suuremaid rekonstrueerimistöid, lisaks eelpool toodule:
 - põhjapoolsel ristmikul lisarada Viljandi mnt suunalt läänepoolsele rambile (otse ja parempöördeliikluse eraldamine);
 - lõunapoolsel ristmikul ümberehitamine reguleeritud ristmikuks koos ristmikus täieliku kanaliseerimisega.

5.2 Tee 15 Tallinn-Rapla-Türi ja 11115 Kurna-Tuhala ristmiku liikluslahendus.

Modelleerimistes kasutatud 2-rajaga (turbo) ringristmiku tüüp suudab liiklust teenindada teenindustasemel A/B kõikide täiendava liikluse variantide korral. Reguleeritud ristmiku lahendust kasutati variandis V3 ning teenindustase oli erinevate täiendavate koormuste juures D. Sellele ristmikule jõuab ainult osa IKEA kaupluse täiendavast liiklusest:

- IKEA kaupluse poolt tekitatud täiendav liiklus teede 15 ja 11115 ristmikule on tööpäeva õhtusel tipptunnil 320 a/h mõlemas (Tallinn-IKEA ja IKEA-Tallinn) suunas.
- IKEA kaupluse poolt tekitatud täiendav liiklus teede 15 ja 11115 ristmikule on nädalavahetuse tipptunnil (Tallinnas kell 13-14) 520 a/h mõlemas (Tallinn-IKEA ja IKEA-Tallinn) suunas.

5.3 Tee 11115 Kurna-Tuhala ristmikud.

5.3.1 Põlluvälja kinnistu liikluse kokkuvõte, variandid V1, V2, V3 ja V9.

Põlluvälja kinnistu (IKEA) liikluse jaoks on vajalik tee 11507 Kangrumäe tee ristmiku ümberehitamine 2 sõidurajaga (turbo)ringristmikuks ning täiendava sõiduraja lisamine tee 11 idapoolsele rambile. See lahendus katab IKEA kaupluse 5-10 aasta liiklusnõudluse. Ringristmik peaks olema sellise lahendusega, et kaugemas tulevikus saab lisada ühe sõiduraja Tallinn-Kiili suunale (kaetud või katmata).

Alternatiivne lahendus on 4-külgse ringi ehitamine (variant V9), kus IKEA parkla liiklus on eraldatud Kangrumäe tee ja Saire kinnistu liiklusest. Selline lahenduse eelised on:

- parema tulemuse (väiksemad ooteajad ja parem teenindustase) nii tee 11115 läbivliikluse, kui ka Saire kinnistu täiendava liikluse jaoks.
- IKEA kaupluse külastajatele on liiklusskeem lihtsamini mõistetav. See on oluline eeskätt kaugemalt saabujate jaoks.

5.3.2 Modelleerimiste kokkuvõte koos naaberkinnistutega, variandid V4, V5, V6, V7 ja V8.

Nendes variantides on kontrollitud teedevõrgu läbilaskevõimet juhul, kui peale Põlluvälja kinnistu (IKEA) arendatakse välja ka naaberkinnistud Saire ja Põllumehe. Modelleerimised on tehtud madalama täiendava liiklusega (variandid I800S400N920) ja suurema täiendava liiklusega (variandid I1300S560N1300).

Variandide V4, V5, V6, V7 ja V8 modelleerimised on tehtud kahe erineva põhimõttelise variandi kohta:

- kaks 3-külgset teede 11504 Tilluvälja ja 11507 Kangrumäe ristmikku (variandid V4, V5 ja V8);
- üks 4-külgne 11507 Kangrumäe tee ja Põllumehe juurdepääsutee ristmik (variandid V6 ja V7).

Kõige olulisem on tulemus, et kõigi kolme kinnistu suure liiklusesagedusega variantide (IKEA 1300, Saire 560 ja Põllumehe 1300 a/h) puhul on alale vaja täiendavat läbilaskevõimet – olemasolevate ristmike rekonstrueerimine ei anna vajalikku läbilaskevõimet.

Madalama täiendava liikluskoormuse juures (IKEA 800, Saire 400 ja Põllumehe 920 a/h) juures on toimivad:

- variant V5 (kaks 3-külgset ringristmikku)
- mõnede mööndustega variant V8 (kaks 3-külgset reguleeritud ristmikku).

Suurema täiendava liikluskoormuse juures (IKEA 1300, Saire 560 ja Põllumehe 1300 a/h) ei ole aga ühtegi normaalselt toimivat lahendust.

Olulised tähelepanekud 4-külgse ristmiku lahenduse puhul (variandid V6 ja V7):

- 4-külgne lahendus nõuab suurt või väga suurt ristmikku, seda nii pindala kui sõiduradade arvu osas. Olemasolev teemaa seda ei võimalda ning vajalikud on suured sisselõiked erakinnistutesse.
- Tekib tehniline probleem T11-T11115 Kurna liiklussõlme põhjapoolsel ristmikul, kuna 4-külgse ristmiku ja olemasoleva tilgakujulise ristmiku vahemaa on ligikaudu 240 meetrit. Mida suurem on 4-külgne ristmik, seda lühem on ka põimumisala kahe ristmiku vahel. Suure sõiduradade arvu korral peab sellel lühikesel lõigul põimuma üle mitme sõiduraja. Seega on suurt 4-külgset ristmikku raskem siduda lähedalasuva tilgakujulise ristmikuga.
- Põlluvälja (IKEA), Saire ja Põllumehe kinnistu täiendav liikluskoormus kontsentreerub ühele ristmikule.
- 4-külgne ristmik on reaalselt lahendatav mitme sõidurajaga (turbo) ringristmikuna, kuid arvutused näitavad ka 3-sõidurajaga ringristmiku juures läbilaskvõime ammendumist.
- 4-külgne ristmik ei ole lahendatav reguleeritud ristmikuna. Reguleeritud ristmik eeldab suuremate liiklusesageduste juures ebareaalset sõiduradade arvuga lahendust.
- Ristmikul on suurima liiklusesagedusega vasak- ja parempöörded. Suure liiklusesagedusega vasakpöörded vähendavad ringristmiku tüübi puhul üldist läbilaskvust. Reguleeritud ristmiku puhul on toimiva lahenduse eelduseks 3 sõidurajaga vasakpööre, mis tähendab ka kolme vastu võtvat piisava pikkusega sõidurada.
- Vajalikud ümberehitused on jagatud mitme partneri vahel, raske on tõmmata tööde piire nii maa-ala kui ka ajalisel mõõtmel.

Olulised tähelepanekud kahe kolmekülgse ristmiku lahenduste puhul (variandid V5 ja V8):

- Ristmikud väiksemad nii pindalalt kui sõiduradade arvult.
- Väiksema läbimõõduga ringristmik Kangrumäe teel jätab pikema põimumisala ringi ja tilgakujulise ristmiku vahel.
- Lahendus on paindlikum, täiendav liikluskoormus jagatakse kahe ristmiku vahel.
- Ümberehituste maht on selgema tööde piiri ja jaotusega, IKEA jaoks on oluline Kangrumäe tee ristmiku ümberehitamine ning lisarada ringtee idapoolselt rambilt, Põllumehe kinnistu jaoks on oluline Tilluvälja tee ristmiku ümberehitus.

5.3.3 Tee 11115 Kurna-Tuhala ja 11505 Kurna tee ristmik.

Olemasolev reguleerimata ristmik on lisaradadeta kuid möödumislaiendiga. Juhul, kui kolm kõik kolm kinnistut (Põlluvälja, Põllumehe ja Saire) välja arendatakse, on vajalik ristmiku rekonstrueerimine. Probleemi tekitab peatee (tee 11115) suur liiklusesagedus, kus kõrvalteelt (11505) ei ole enam võimalik peateele pääseda. Variantides V5 ja V8 on Kangru tee (11505) alternatiivne marsruut Põllumehe kinnistu liikluse jaoks – see tähendab ristmiku toimimine on eeskätt olemasolevate objektide ja Põllumehe kinnistu arendaja huvi. Variantides V6 ja V7 ei ole teele 11505 suunatud täiendavat liiklust.

12.12.2019
Tarmo Sulger
Diplomeeritud teedeinsener, tase 7
Stratum OÜ
5089091
6659462
/allkirjastatud digitaalselt/