

LAAGRI ALEVIKU KESKOSA DETAILPLANEERINGU LIIKLUSUURING

Laagri alevik, Saue vald, Harju maakond

Töö on koostatud Combicon OÜ tellimusel

Tallinn

2020

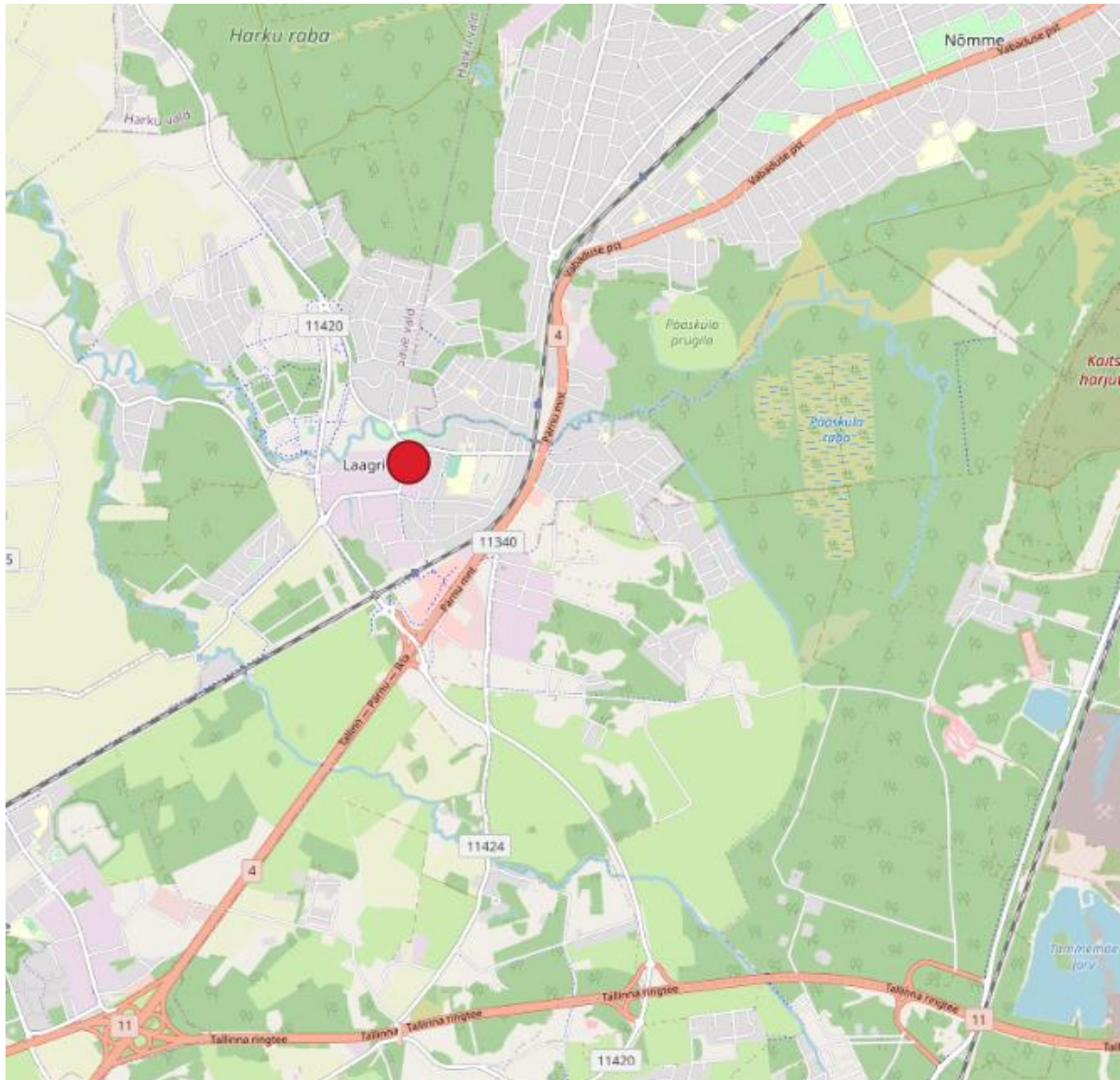
Sisukord

Sisukord	2
Sissejuhatus	3
Asustuspunktide-tõmbekeskuste mudel.....	4
Liiklusloendus	4
Kergliiklus	14
Liiklusprognoos.....	16
Ristmike läbilaskuvus.....	22

Sissejuhatus

Uuritav piirkond asub Harju maakonnas Saue vallas. Täpsemalt on tegu Laagri aleviku keskosaga, kus on kavandamisel uus äri- ja elumupiirkond 700 eluruumiga. Laagri alevik on kohaliku tähtsusega tömbekeskus ümbritsevale piirkonnale. Alevikus endas elab Saue valla 01.01.2020 andmetel 5580 inimest, ülejäänud vallas 23 024 inimest.

Uurimisala paiknemine on toodud kaardil.



Joonis 1. Asukohaskeem

Kaasnevate maakasutuse muutustega on seotud kaks peamist muutust liikluses. Esiteks uute objektide külastamisega kaasnev täiendav liiklus ja teiseks suurenenud elanike arvu tõttu kasvav liiklus. Nende muutuste hindamiseks loodi kaks piirkondlikku liiklusmudelit, üks autoliikluse, teine kergliikluse jaoks. Mudelite aluseks võeti tömbekeskuste ja elanike arvu paiknemine. Mudelite kalibreerimiseks teostati kaks voolikloendust ja kolm videoloendust ristmikel.

Asustuspunktide-tõmbekeskuste mudel

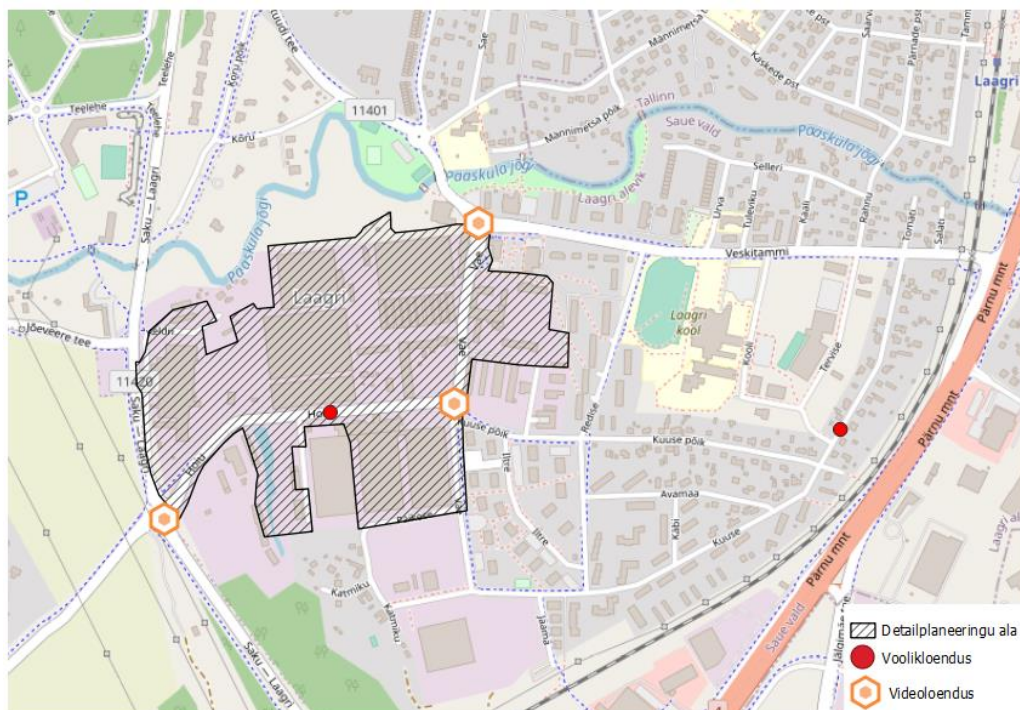
Mudel põhineb klassikalisel neljaastmelisel otsustusmudelil ning lähtub eeldusest, et liiklejate näol on tegu ratsionaalsete agentidega, kes liiguvad oma elukohast lühimat teed pidi neile vajalikesse punktidesse ja tagasi. Mõlemasuunaline liiklus on vajalik selleks, et katta ära kasutatavad ühesuunalised teelõigud, näiteks ringteed. Teedemaatriksina on kasutusel OpenStreetMap alusandmestik, mis katab ära kogu Eesti, seda nii riigiteede, kohalike teede ja erateede osas.

Rahvastiku andmed pärinevad Statistikaameti ruutkaardilt, nende jaotumine on teisendatud Maaameti ETAK hoonekihi ja ADS aadressandmete kihi baasil. Sihtkohad on võetud OpenStreetMapi punktandmestikust, kaasatud on koolid, asutused ja ettevõtted. Lisaks on sihtkohana arvestatud järgmise taseme tõmbekeskusena Tallinna linn. Kõik sihtkohad ja elukohad on seotud teedevõrgu sõlmpunktidega. Nende sõlmpunktide vahel arvutatakse optimaalsed teekonnad, mille põhjal fikseeritakse iga kasutatud teelõigu summaarne transpordinõudlus.

Täiendades teedemaatriksit uue teega või olemasoleva tee eemaldamisel arvutatakse mudel, mis kirjeldab muutunud teedevõrku. Niimoodi saab hinnata muudatuste mõju liikluse ümberjaotumisele. Kuna mudel on arvutatud Saue valla piires keskendatuna Laagri alevikule kui kohaliku tähtsusega tõmbekeskusele, on mudeli äärealadel arvestamata teiste tõmbekeskuste suunas toimuv kohalik liiklus ja tõmbekeskuste vahel toimuv transiitliiklus. Seetõttu ei saa seda mudelit konkreetsel kujul kasutada kogu haldusüksuse liiklusprognosi koostamiseks.

Liiklusloendus

Uuringu raames teostati kaks seitsmepäevast liiklusloendust automaatseadmetega ajavahemikus 12.-20. november 2020 Kuuse ja Hoiu tänavatel ning lisaks kolm 24-tunnist videoloendust ristmikel, mille käigus fikseeriti sõidukid ja nende pöördetrajektorid. Loenduste asukohad on toodud kaardil koos detailplaneeringu ala piiridega.

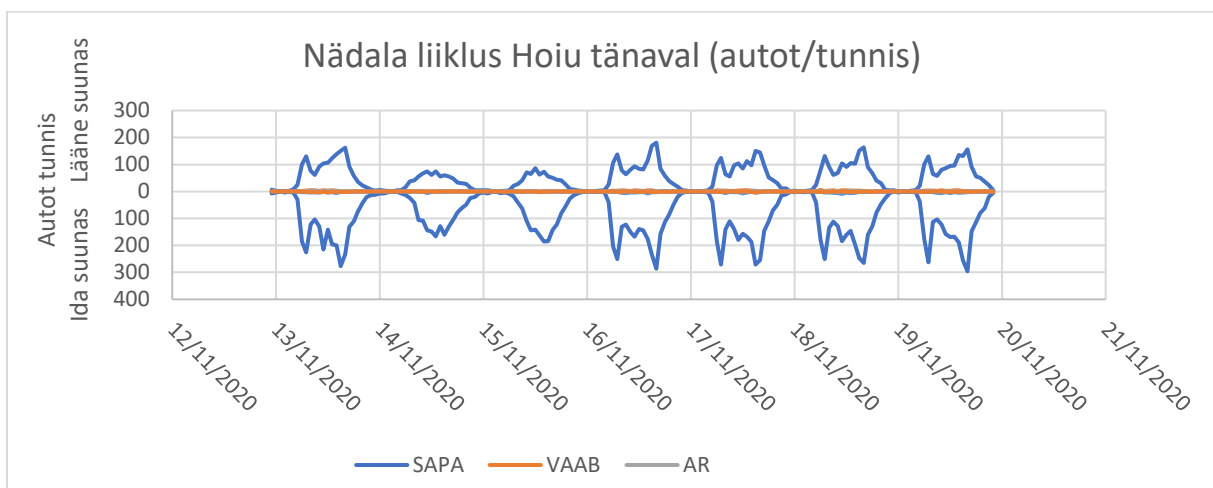


Joonis 2. Loenduste asukohad.

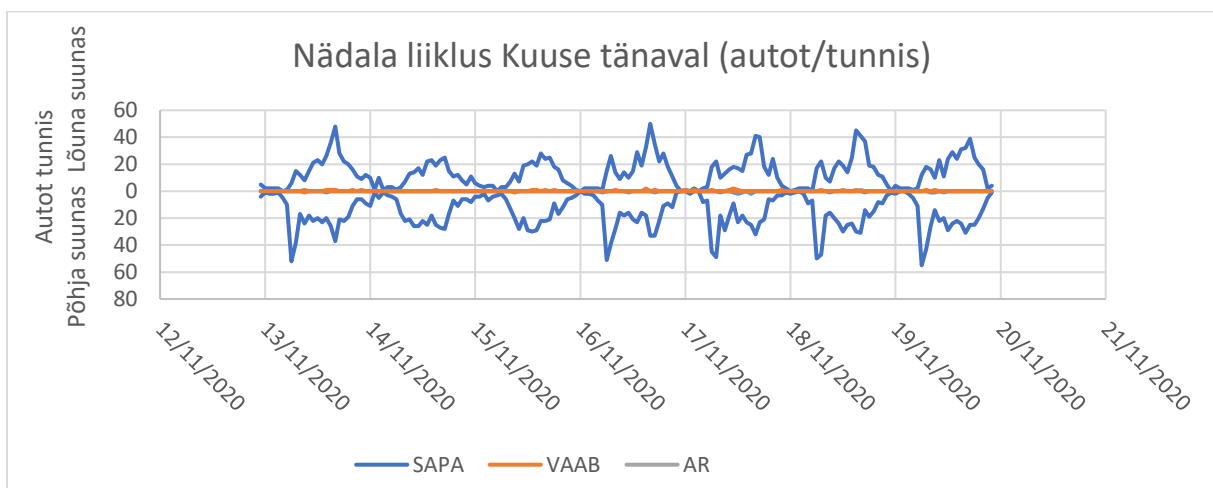
Sõidukite klassid määrati järgneva skeemi järgi ning teisendati Teeregistri jaotusele vastavateks klassideks: sõiduautod ja pakiautod (edaspidi SAPA), veoautod ja autobussid (edaspidi VAAB), autorongid (edaspidi AR). Tabelis on toodud liigituskeem ja järgnevatel graafikutel nädalase liikluse dünaamika.

Tabel 1. Sõidukite liigituskeem.

Teeregister liigituskeem	SAPA	VAAB	AR
Sõiduki pikkus X, m	0<X<6	6<X<12	12<X
TLP (FHWA13)	Klass 1 + Klass 2 + Klass 3	Klass 4 + Klass 5 + Klass 6 + Klass 7	Klass 8 + Klass 9 + Klass 10 + Klass 11 + Klass 12 + Klass 13
Klass 1	Mootorratas		
Klass 2	Sõiduauto, Sõiduauto + haagis		
Klass 3	Pakiauto, Väikebuss, Väike veoauto		
Klass 4		Buss	
Klass 5		Veoauto, 2 telge	
Klass 6		Veoauto, 3 telge	
Klass 7		Veoauto, 4 ja rohkem	
Klass 8			Sadulrong, kuni 4
Klass 9			Sadulrong, 5 telge
Klass 10			Sadulrong, 6 ja rohkem
Klass 11			Veoauto + haagis, kuni 5
Klass 12			Veoauto + haagis, 6 telge
Klass 13			Veoauto + haagis, 7 ja rohkem



Joonis 3. Nädala liiklus Hoiu tänaval.



Joonis 4. Nädala liiklus Kuuse tänaval.

Valdava osa liiklusest moodustavad sõidua autod. Mõlemas loenduspunktis eristuvad selgelt tööpäevased tipptunnid, hommikul 6:00 – 8:00 ja õhtul 16:00 – 18:00 Loendusnädala keskmised sõidukite arvud on toodud tabelis 2.

Tabel 2. Loendusnädala keskmine liiklus Hoiu ja Kuuse tänavate loenduspunktides.

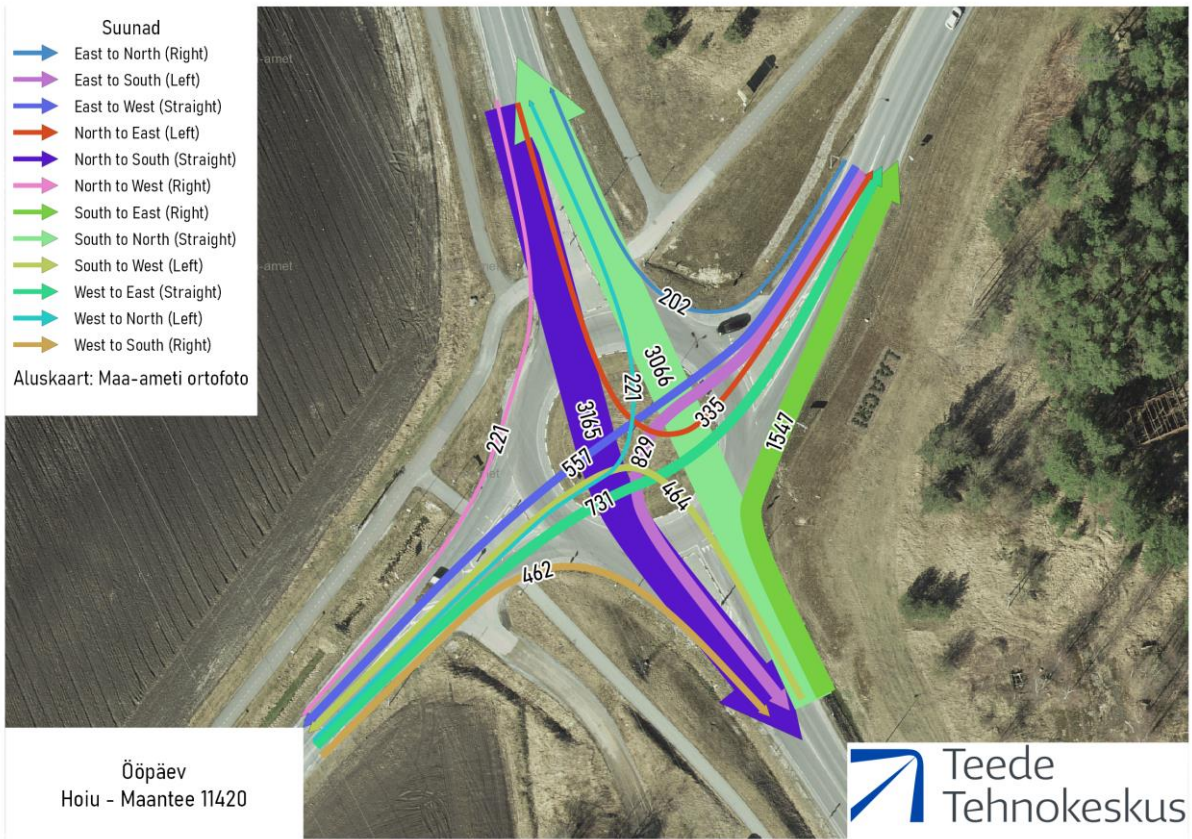
2020.a nädal 47	Tänav	Suund	SAPA	VAAB	AR	Kokku
Ööpäevane liiklus	Hoiu	Lääne	1285	24	9	1318
	Hoiu	Ida	2264	34	11	2309
	Kuuse	Põhja	330	4	0	334
	Kuuse	Lõuna	384	2	0	386
Hommikune tipptund	Hoiu	Lääne	76	3	0	79
	Hoiu	Ida	141	1	1	143
	Kuuse	Põhja	10	0	0	10
	Kuuse	Lõuna	37	0	0	37
Õhtune tipptund	Hoiu	Lääne	135	1	1	137
	Hoiu	Ida	231	2	1	234
	Kuuse	Põhja	37	0	0	37
	Kuuse	Lõuna	30	0	0	30

Saadud liiklusloenduse tulemused teisendati aasta keskmiseks ööpäevaseks liiklussageduseks ning hommikuseks ja õhtuseks tipptunniks vastavalt riigiteede liiklusloenduse metodikale.

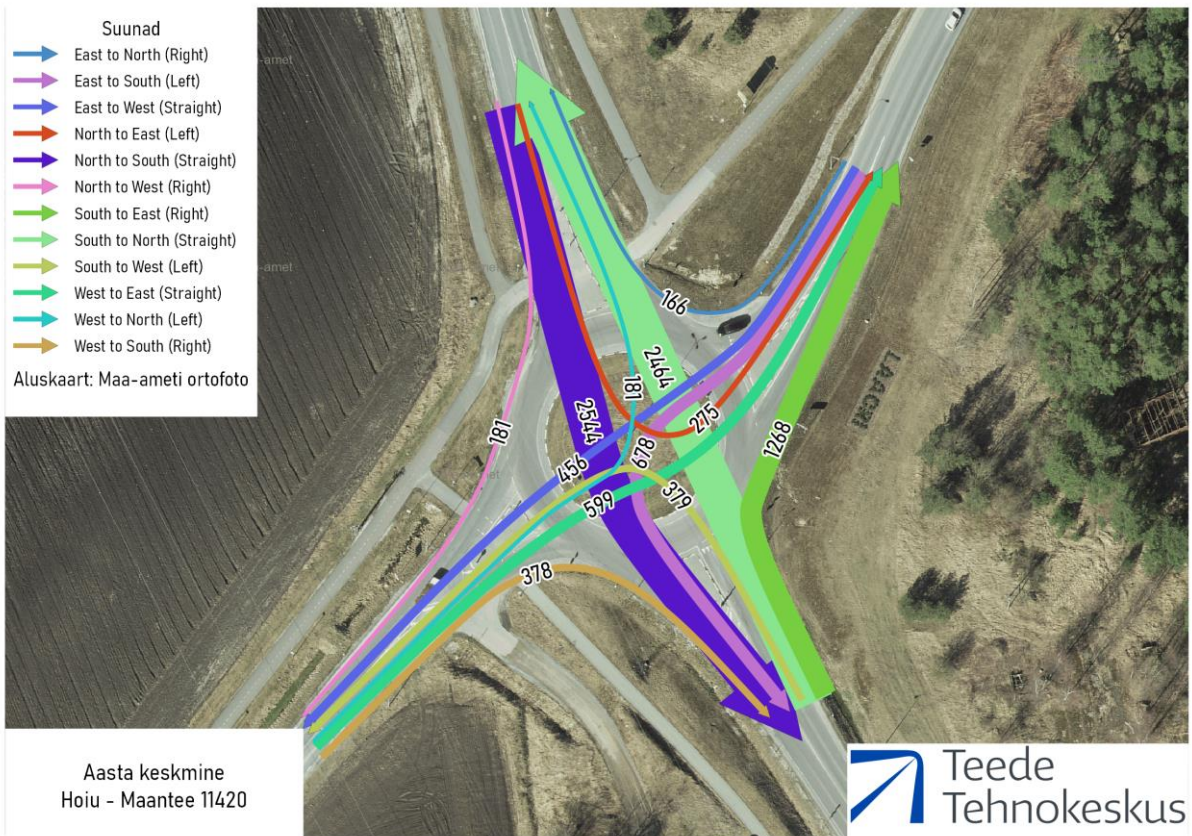
Tabel 3. Aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus Hoiu ja Kuuse tänavate loenduspunktides.

AKÖL 2020	Tänav	Suund	SAPA	VAAB	AR	Kokku
Ööpäevane liiklus	Hoiu	Lääne	1266	21	7	1294
	Hoiu	Ida	2265	31	10	2306
	Kuuse	Põhja	325	4	0	329
	Kuuse	Lõuna	330	2	0	332
Hommikune tipptund	Hoiu	Lääne	75	3	0	78
	Hoiu	Ida	141	1	1	143
	Kuuse	Põhja	10	0	0	10
	Kuuse	Lõuna	32	0	0	32
Õhtune tipptund	Hoiu	Lääne	150	2	0	152
	Hoiu	Ida	238	3	1	242
	Kuuse	Põhja	36	0	0	36
	Kuuse	Lõuna	36	0	0	36

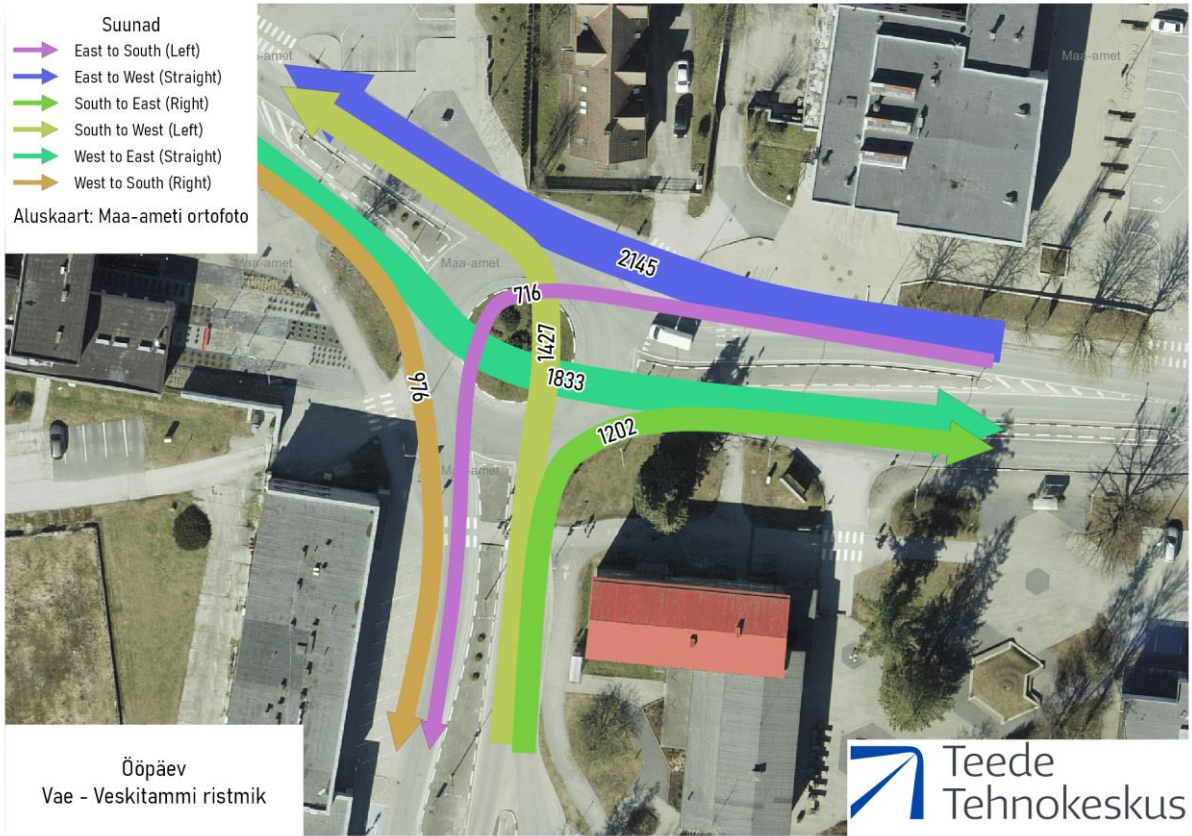
Ristmikel loendatud liiklus on toodud joonistel eraldi ööpäeva ja aasta keskmisena ning tipptundide liiklusena, hommikul vahemikus 07:00 – 09:00 ja õhtul 16:00 – 18:00.



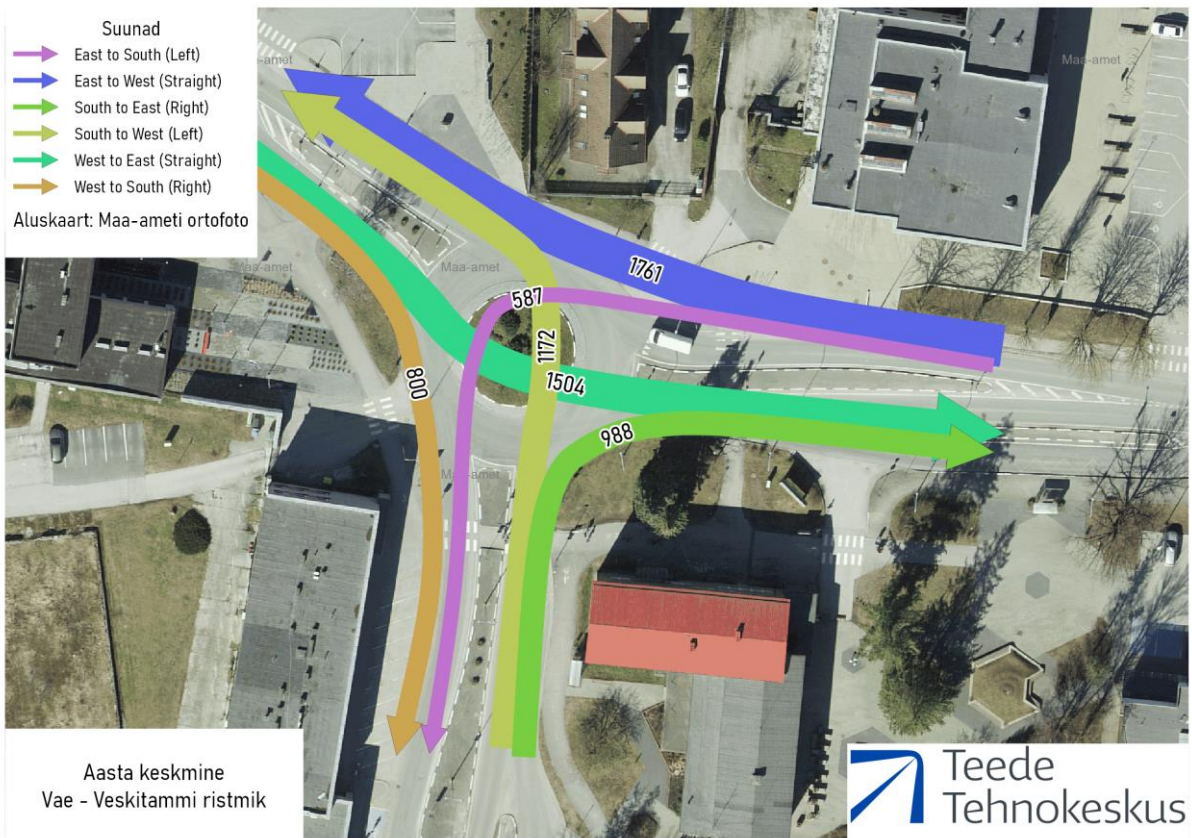
Joonis 5. Õöpäeva liiklus Hoiu – Maantee 11420 ristmikul.



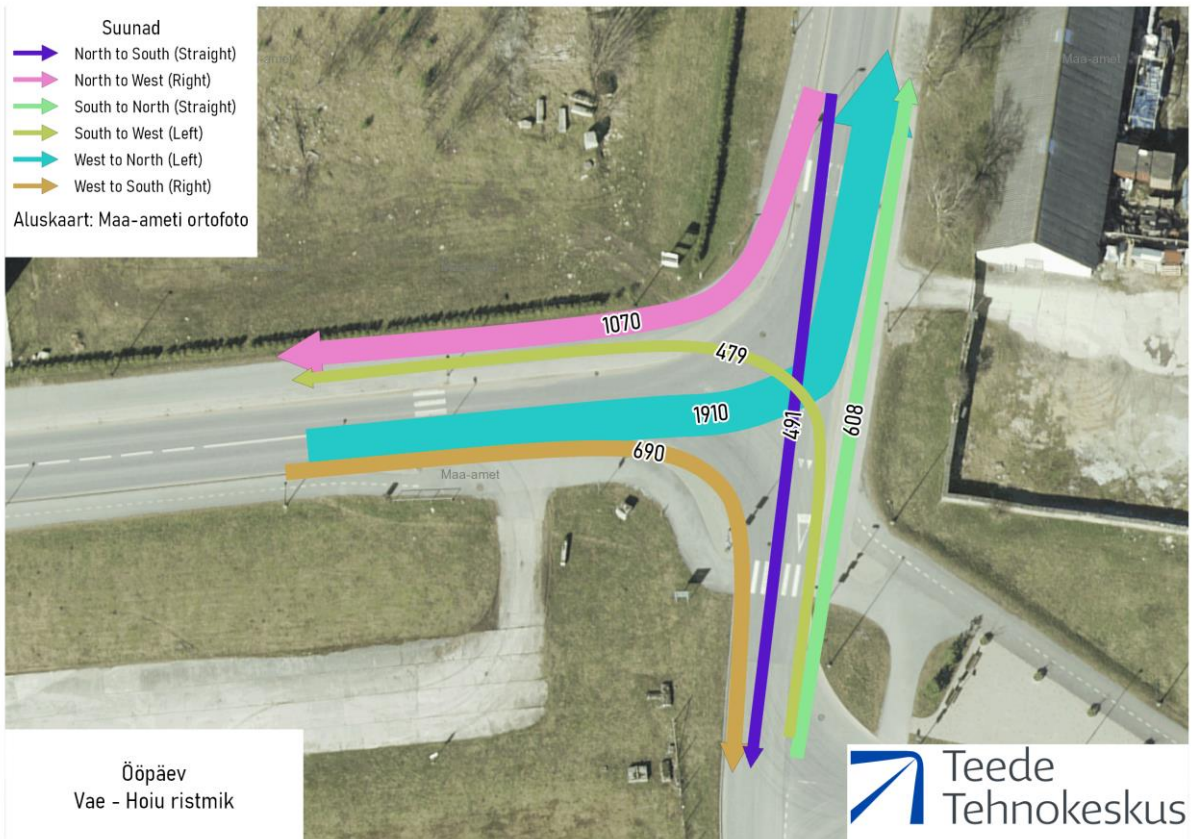
Joonis 6. Aasta keskmine õöpäevane liiklussagedus Hoiu – Maantee 11420 ristmikul.



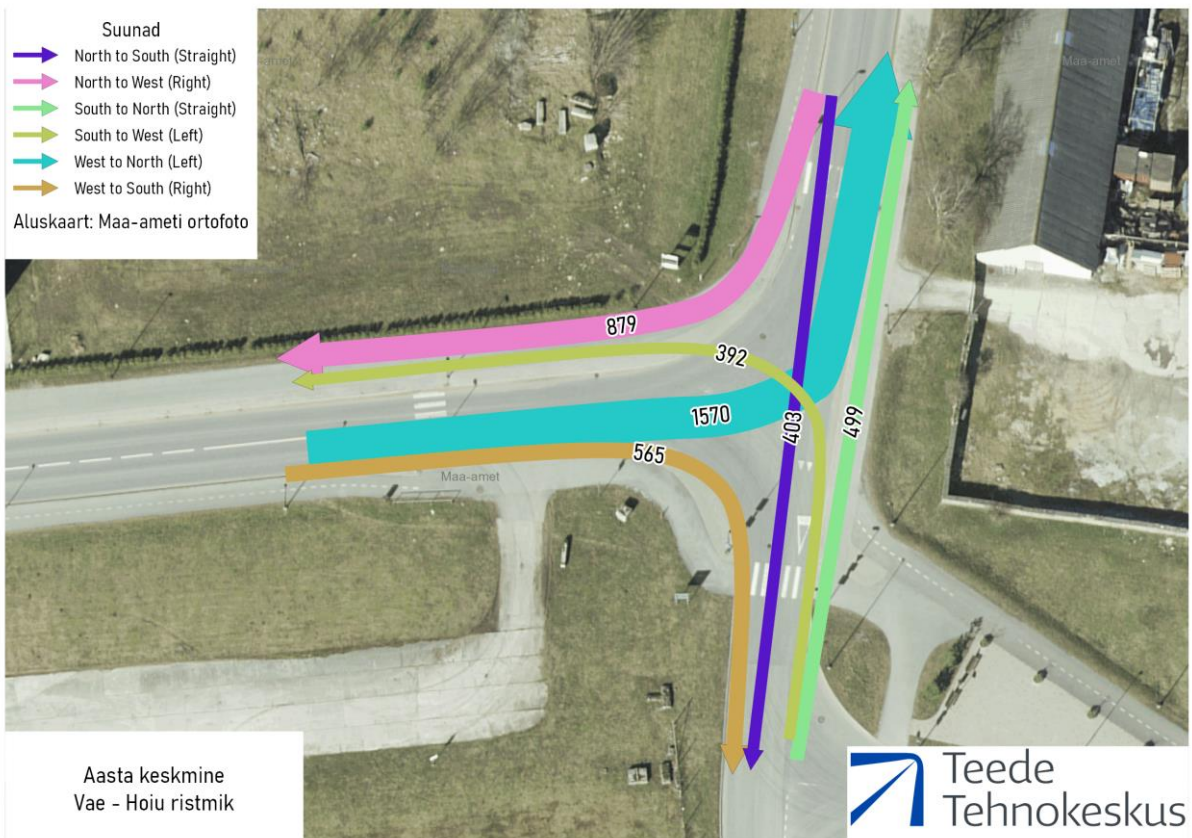
Joonis 7. Õöpäeva liiklus Vae – Veskitammi ristmikul.



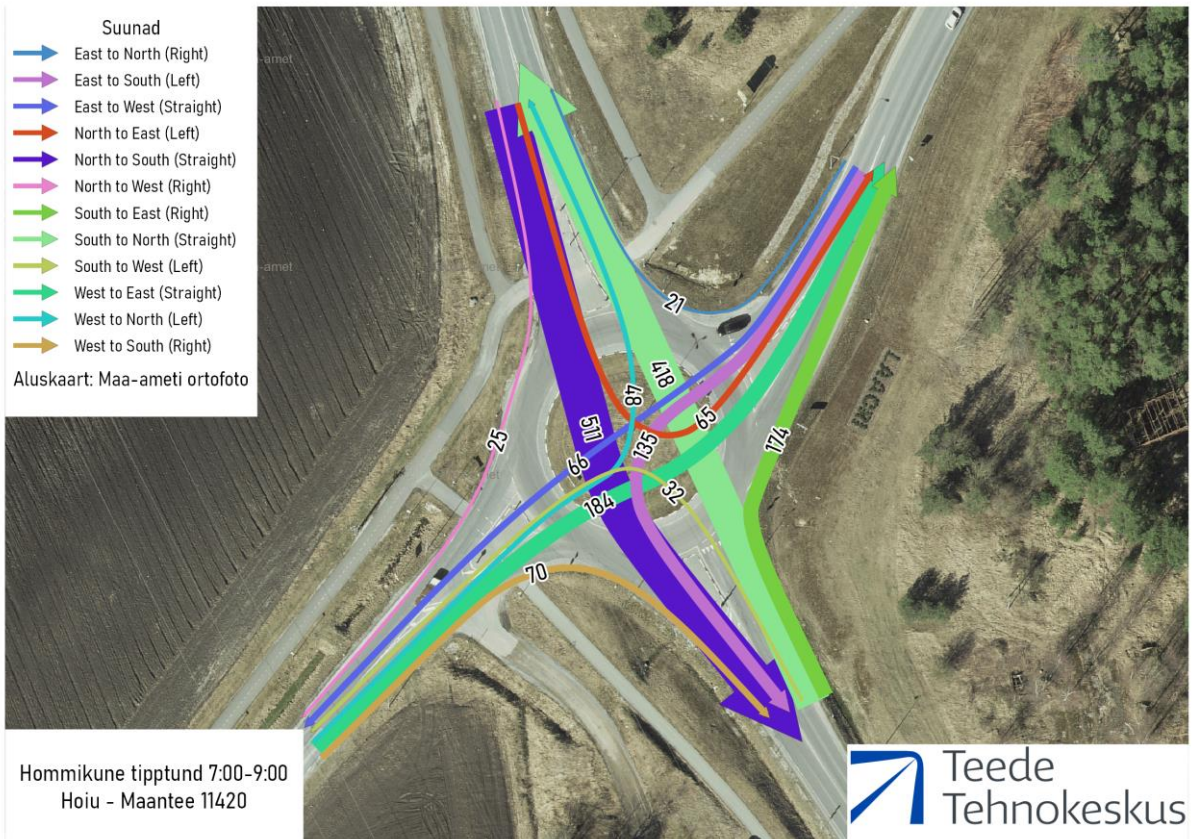
Joonis 8. Aasta keskmine õöpäevane liiklussagedus Vae -Veskitammi ristmikul.



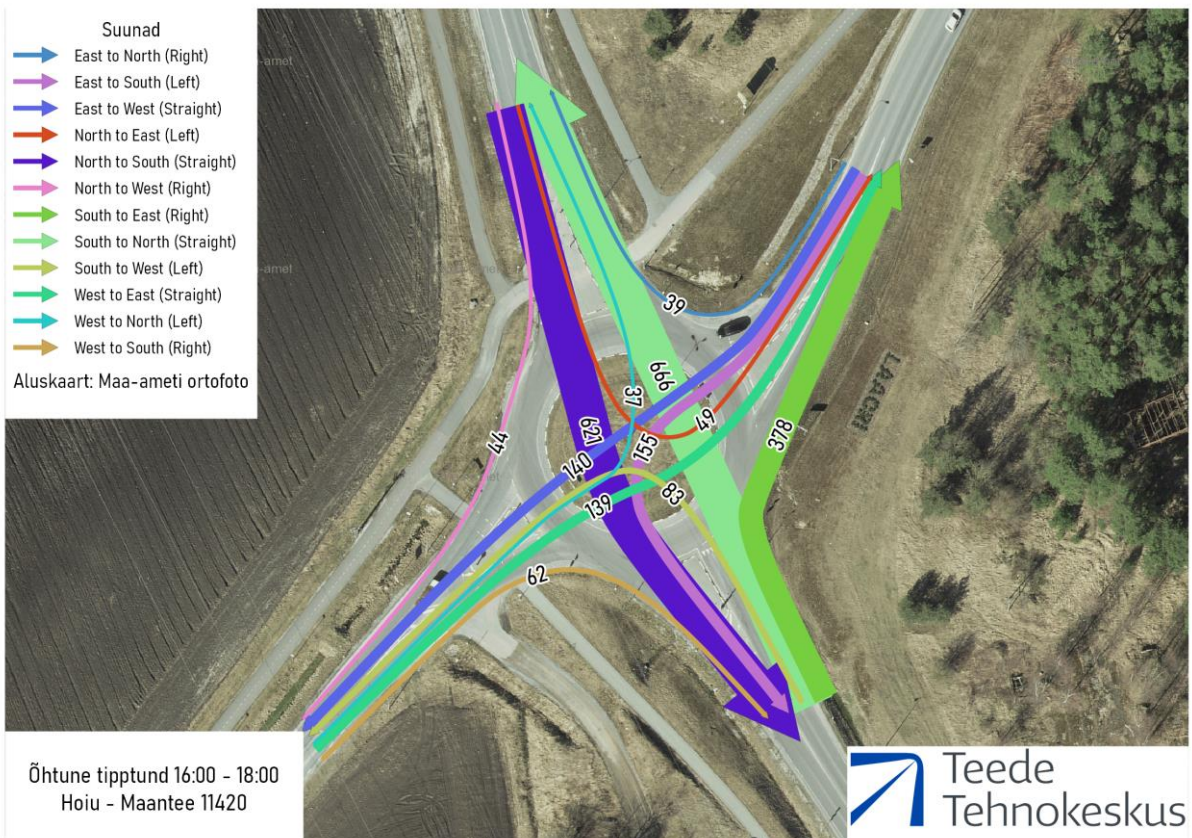
Joonis 9. Ööpäeva liiklus Vae - Hoiu ristmikul.



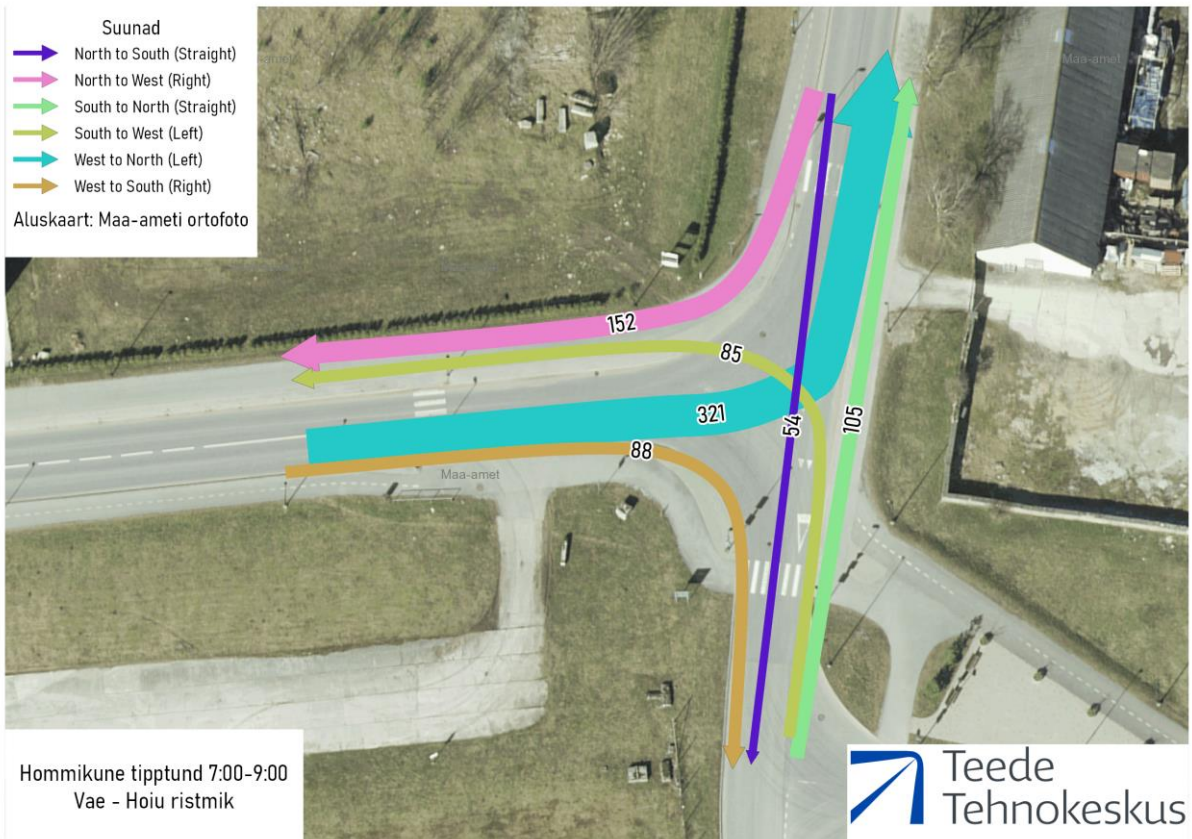
Joonis 10. Aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus Vae - Hoiu ristmikul.



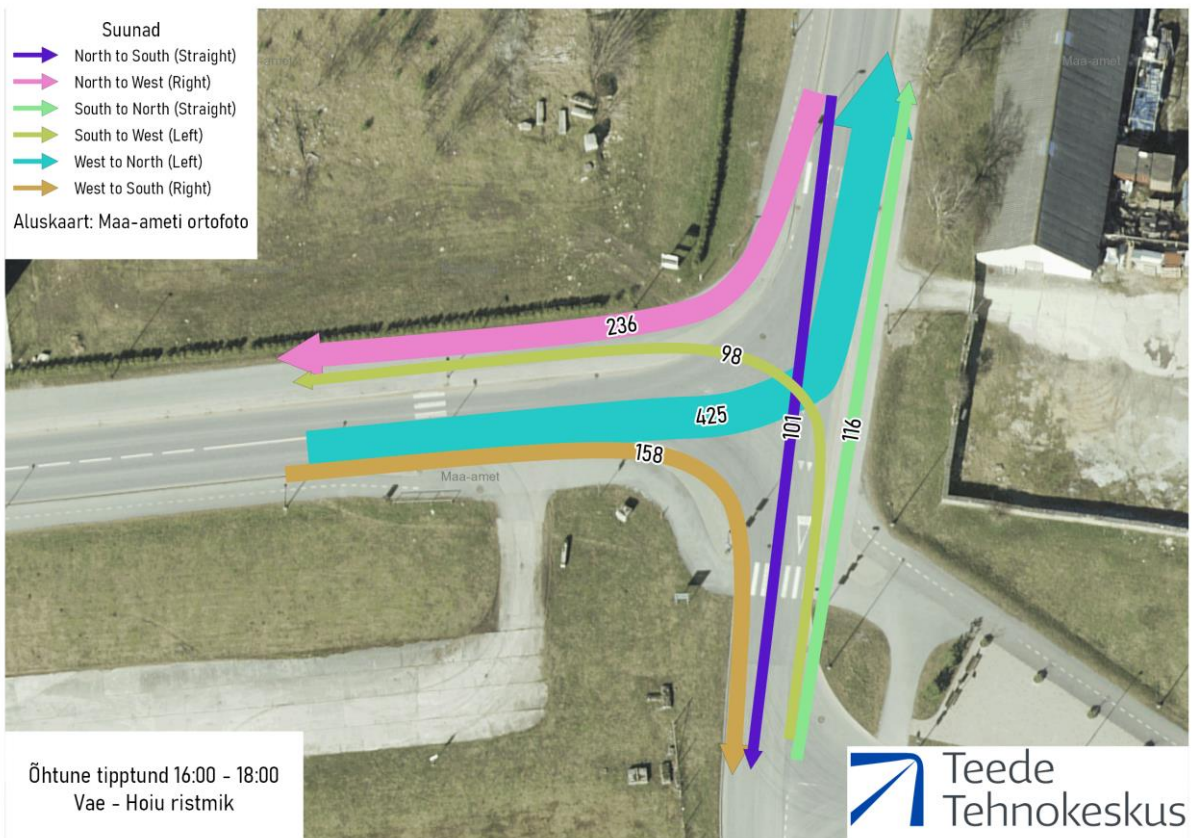
Joonis 11. Hommikuse tipp tunni liiklus Hoiu – Maantee 11420 ristmikul.



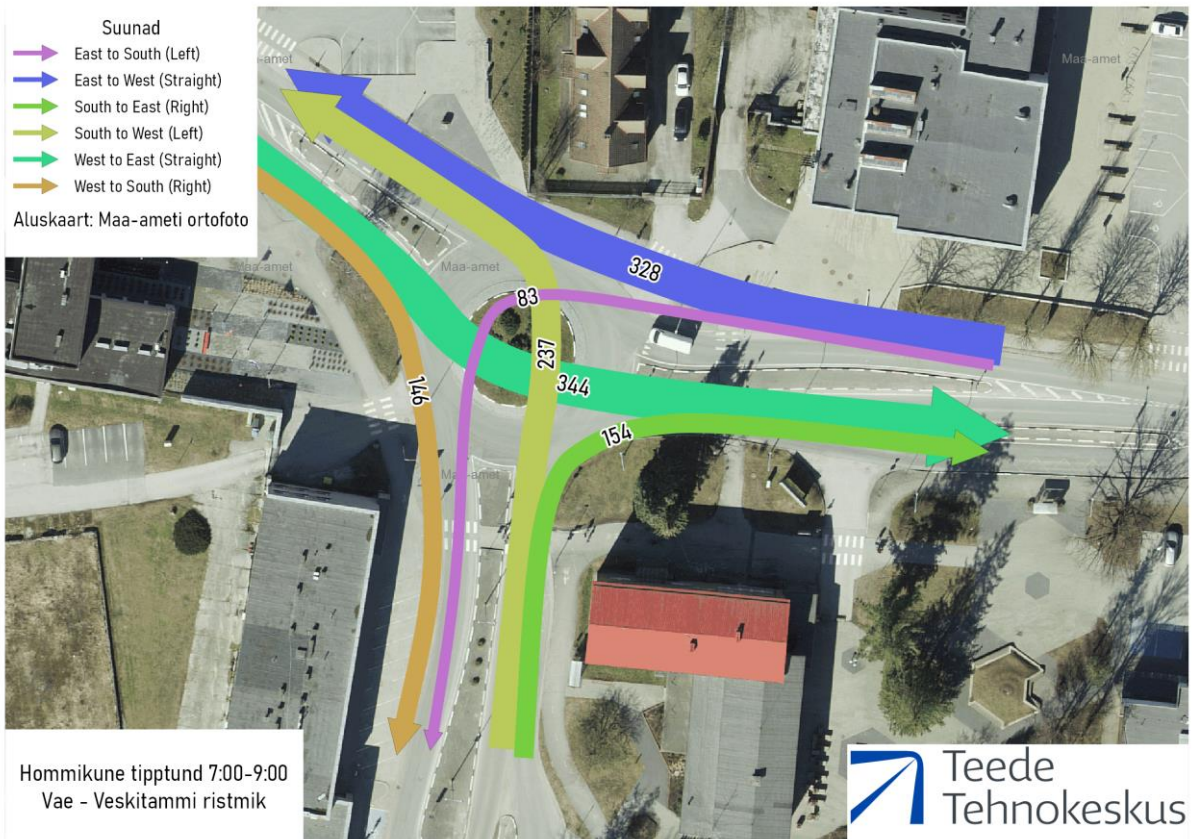
Joonis 12. Õhtuse tipp tunni liiklus Hoiu – Maantee 11420 ristmikul.



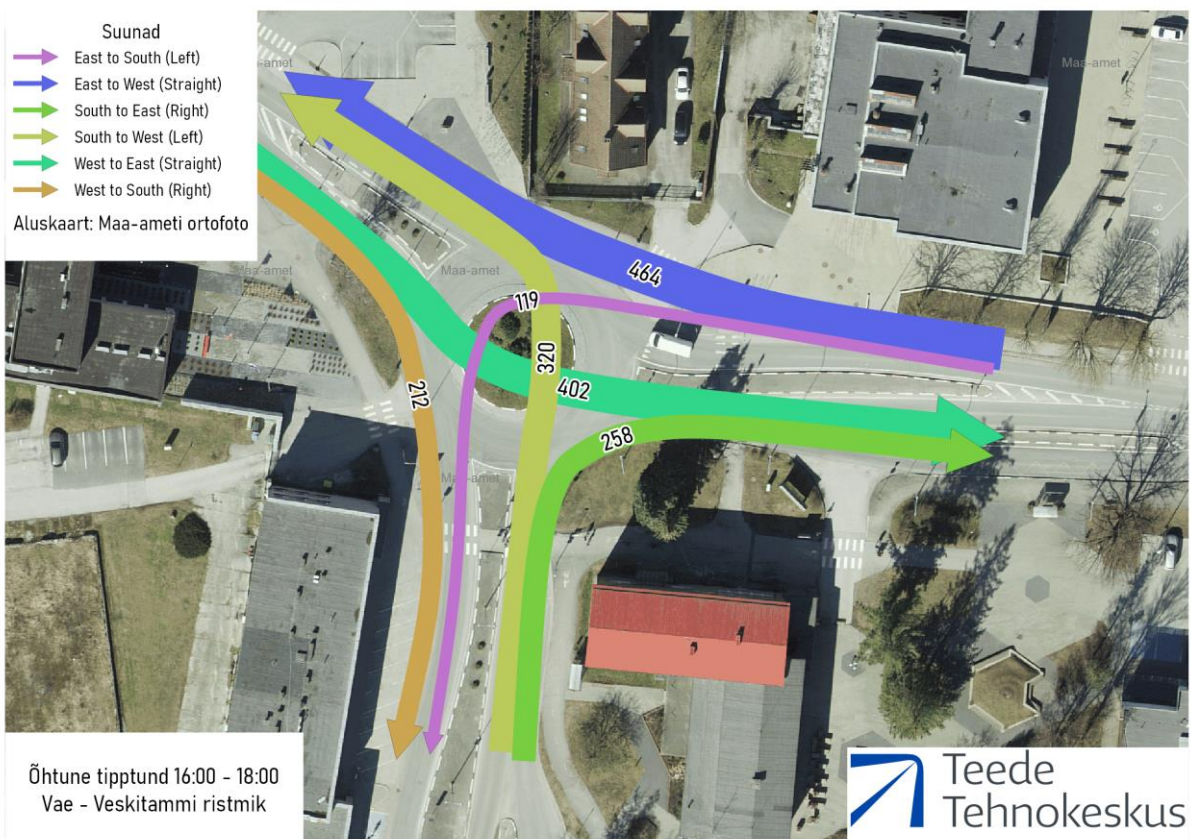
Joonis 13. Hommikuse tipp tunni liiklus Vae - Hoiu ristmikul.



Joonis 14. Õhtuse tipp tunni liiklus Vae - Hoiu ristmikul.

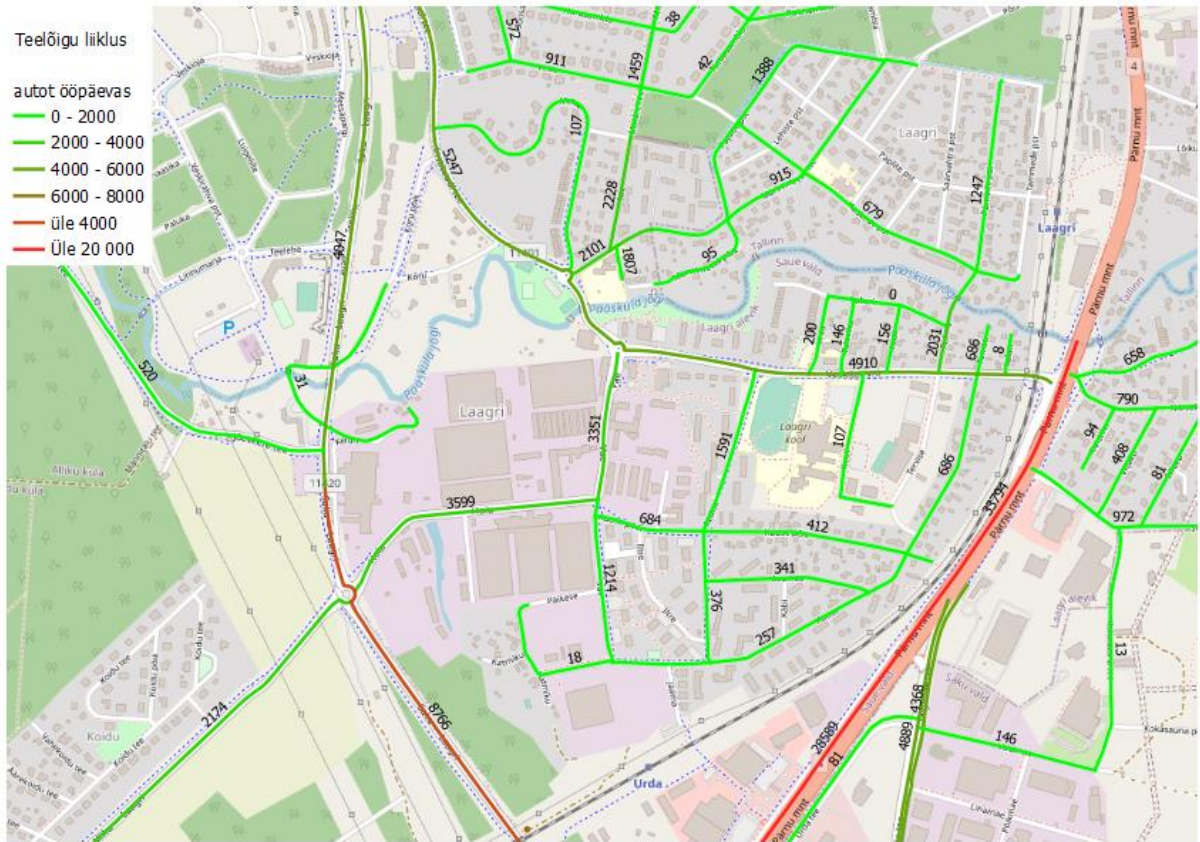


Joonis 15. Hommikuse tipptunni liiklus Vae - Veskitammi ristmikul.



Joonis 16. Õhtuse tipptunni liiklus Vae - Veskitammi ristmikul.

Aasta keskmiste liiklussageduste põhjal kalibreeriti liikluse mudel. Järgneval joonisel on toodud Laagri aleviku modelleeritud tänavate aasta keskmised liiklussagedused.



Joonis 17. Modelleeritud Laagri aleviku teede keskmised liiklussagedused.

Kergliiklus

Ristmikel loendati lisaks sõidukitele ka kergliiklejaid, eristades jalakäijaid ja jalgrattureid. Igas ristlõikes määrati ära mitu kergliiklejat seda läbis. Tulemused on toodud tabelites.

Tabel 4. Kergliiklejate loendustulemus Hoiu – Maantee 11420 ristmikul

HOIU - MAANTEE 11420 RISTMIK			
RISTLÕIGE	Aeg	Jalakäijad	Jalgratturid
EAST	Homikune tiptund 7:00-9:00	6	21
NORTH	Homikune tiptund 7:00-9:00	3	13
SOUTH	Homikune tiptund 7:00-9:00	1	0
WEST	Homikune tiptund 7:00-9:00	8	30
EAST	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	20	5
NORTH	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	13	9
SOUTH	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	5	2
WEST	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	20	10
EAST	Ööpäev	116	82
NORTH	Ööpäev	82	67
SOUTH	Ööpäev	50	21
WEST	Ööpäev	152	126

Tabel 5. Kergliiklejate loendustulemus Vae - Hoiu ristmikul

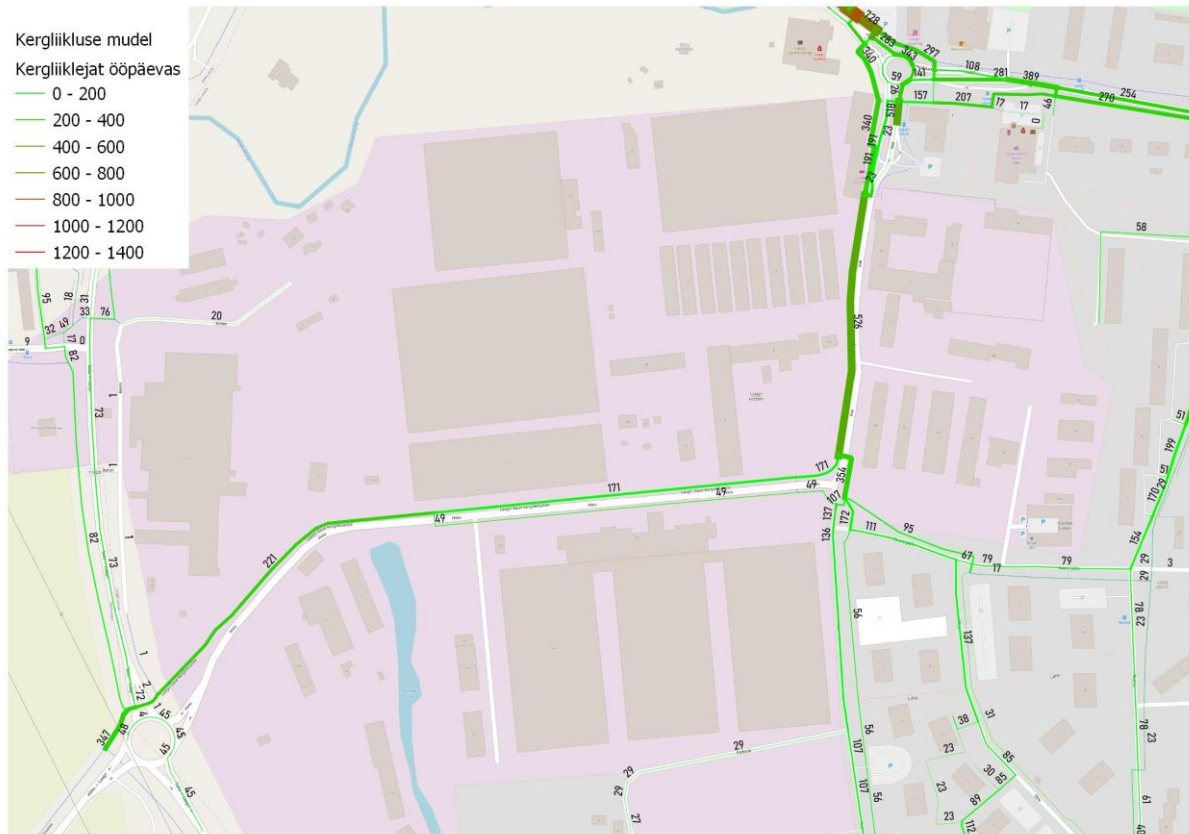
VAE - HOIU RISTMIK			
RISTLÕIGE	Aeg	Jalakäijad	Jalgratturid
NORTH	Homikune tiptund 7:00-9:00	30	18
SOUTH	Homikune tiptund 7:00-9:00	27	15
WEST	Homikune tiptund 7:00-9:00	23	23
NORTH	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	70	21
SOUTH	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	83	18
WEST	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	47	17
NORTH	Ööpäev	401	126
SOUTH	Ööpäev	391	95
WEST	Ööpäev	260	117

Tabel 6. Kergliiklejate loendustulemus Vae – Veskitammi ristmikul

VAE-VESKITAMMI RISTMIK			
RISTLÕIGE	Aeg	Jalakäijad	Jalgratturid
EAST	Homikune tiptund 7:00-9:00	38	26
SOUTH	Homikune tiptund 7:00-9:00	46	6
WEST	Homikune tiptund 7:00-9:00	16	32
EAST	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	90	37
SOUTH	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	93	11
WEST	Õhtune tiptund 16:00 - 18:00	93	36
EAST	Ööpäev	541	185
SOUTH	Ööpäev	450	79
WEST	Ööpäev	511	206

Kergliiklus jaotub päeva peale ühtlaselt ja tippundide osakaal on võrreldes autoliiklusega suhteliselt madal. Laias laastus liigub veerand jalgratastel ja kolmveerand jalgsi. Tipptundide ajal on keskmiseks jalakäijate vaheks kaks minutit, mistõttu teeületused ei takista ristmike läbilaskevõimet.

Kergliiklejate andmete põhjal modelleeriti ka üldine kergliiklejate liikluskoormus piirkonnas.

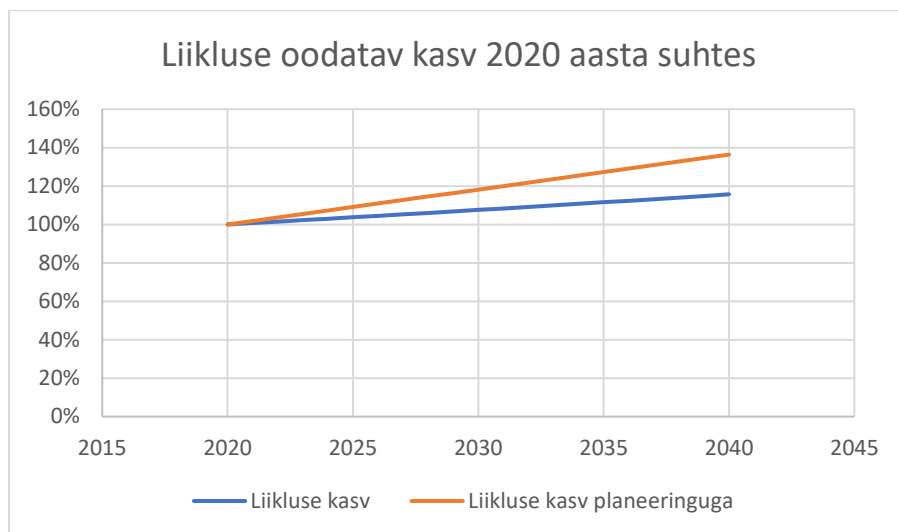


Joonis 18. Modelleeritud kergliiklejate arv ööpäevas.

Mudelis on arvestatud eeskätt tõmbekeskusi ja elupaiku ning nende vahelisi potentsiaalseid teekondi. Erinevalt autoliiklusest on kalibreerimisandmeid vähe ja nõnda on üldine mudeli täpsus madalam. Inimeste jaotus erinevatel tänavapooltel olevate kõnniteede vahel põhineb eeldusel, et kõik jalakäijad valivad lühima tee ja ületavad sõiduteed ainult selleks ette nähtud kohtades.

Liiklusprognoos

Liikluse normaalse kasvu prognoosimise aluseks võeti Maanteeameti püsiloenduspunkti andmed, mida töödeldi vastavalt uuringu „Liikluse baasprognoos Eesti riigimaanteedele aastaks 2040“¹ meetodikale. Vastavalt planeeringudokumentidele on plaanis ehitada piirkonda 700 eluruumi, millest suureneb aleviku elanikkond potentsiaalselt 20% lisaks sama piirkonna tavapärasele elanike arvu kasvule². Vastav liikluse kasvu prognoos on toodud joonisel.



Joonis 19. Liikluse kasvu üldine prognoos 2020 - 2040.

Vastavalt prognoosile arvatati loendatud tänavate ja ristmike vastavad jaotused aastaks 2040.

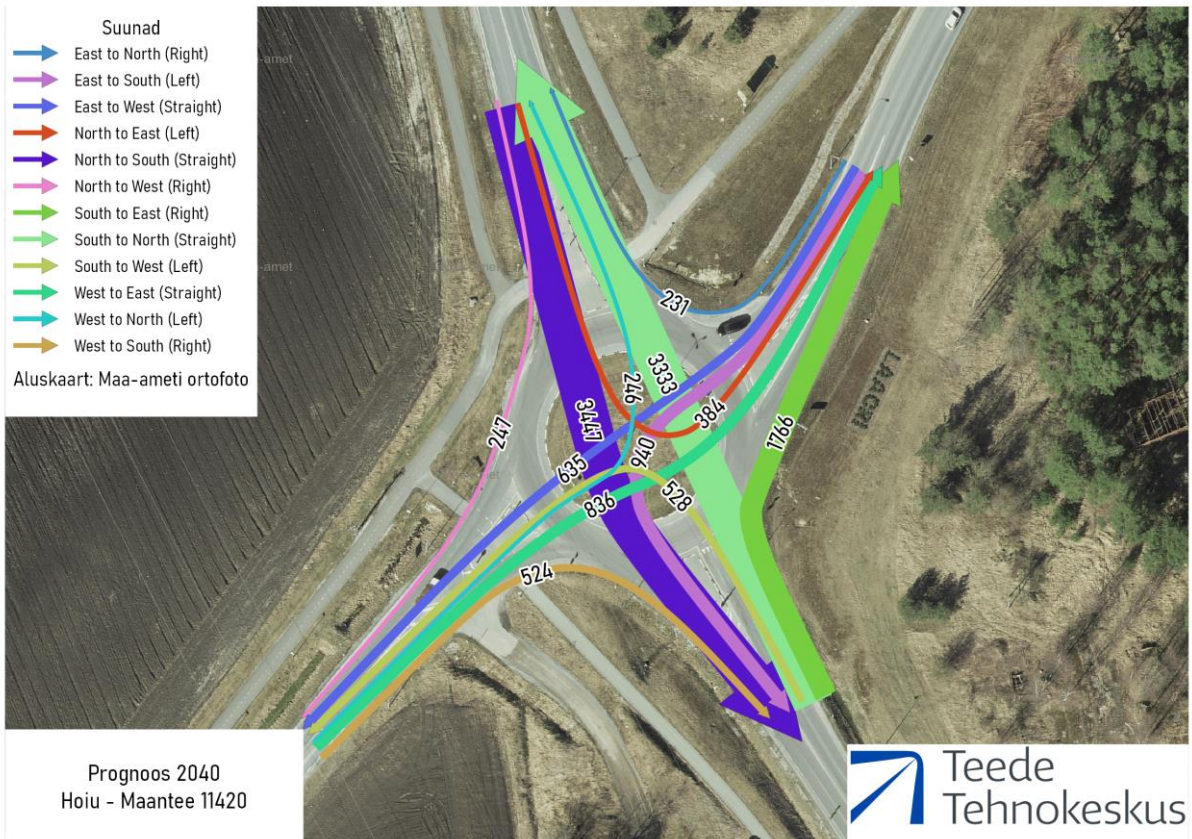
Tabel 7. Prognoositav keskmine ööpäevane liiklussagedus Hoiu ja Kuuse tänavate loenduspunktid.

Prognoos 2040	Tänav	Suund	SAPA	VAAB	AR	Kokku
Ööpäevane liiklus	Hoiu	Lääne	1782	22	7	1811
	Hoiu	Ida	3188	32	10	3230
	Kuuse	Põhja	457	4	0	461
	Kuuse	Lõuna	464	2	0	466
Hommikune tipptund	Hoiu	Lääne	105	3	0	108
	Hoiu	Ida	199	1	1	201
	Kuuse	Põhja	14	0	0	14
	Kuuse	Lõuna	45	0	0	45
Õhtune tipptund	Hoiu	Lääne	211	2	0	213
	Hoiu	Ida	335	3	1	339
	Kuuse	Põhja	51	0	0	51
	Kuuse	Lõuna	51	0	0	51

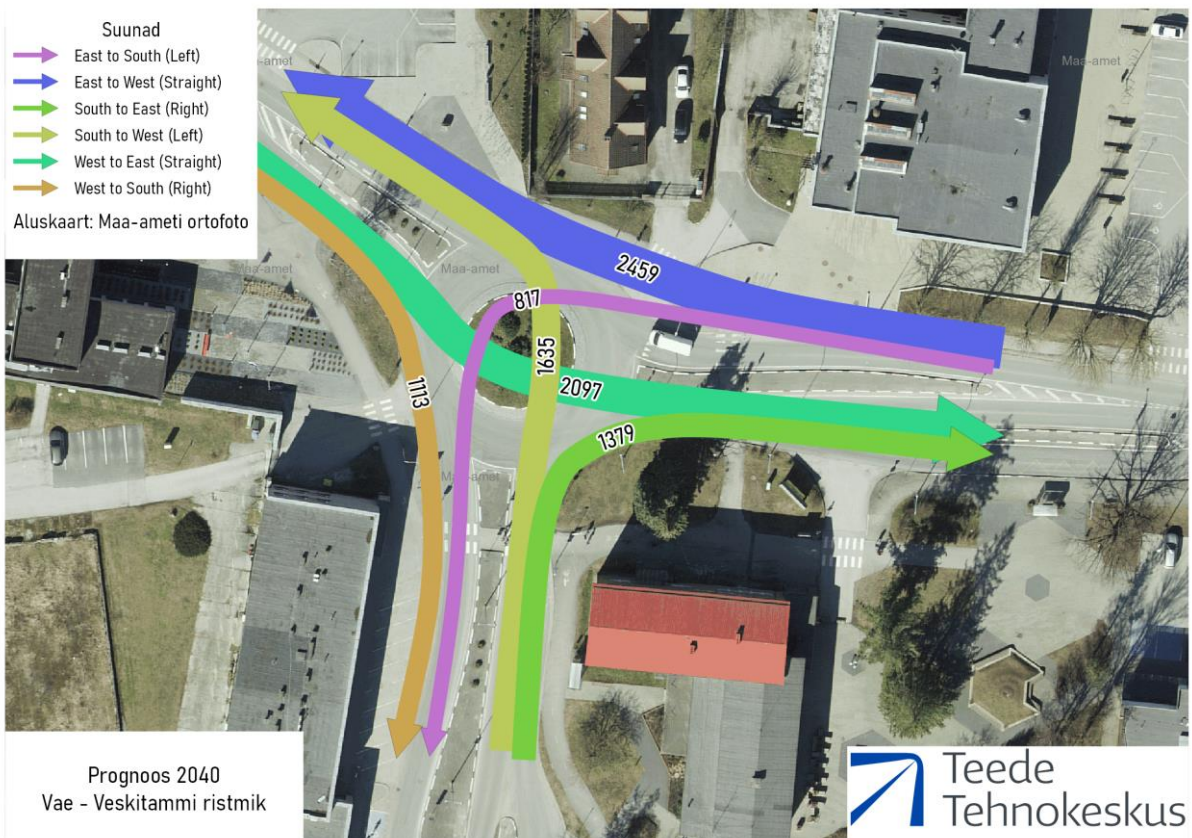
Ristmike prognoositud ööpäevane liiklus on toodud järgmistel joonistel.

¹ https://www.mnt.ee/sites/default/files/survey/liikluse_baasprognoos_eesti_riigimaanteedel_aastaks_2040.pdf

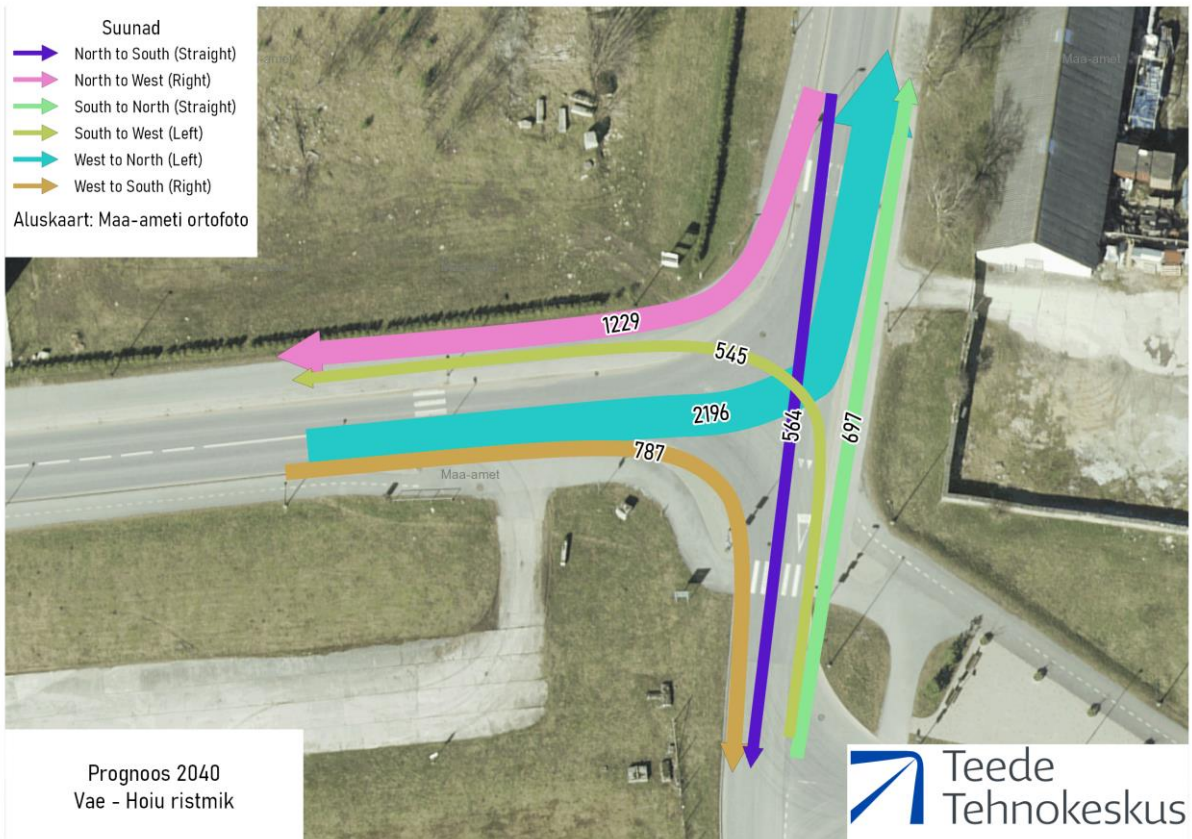
² https://hol.ee/docs/file/HMAS_2035_28_08_18.pdf



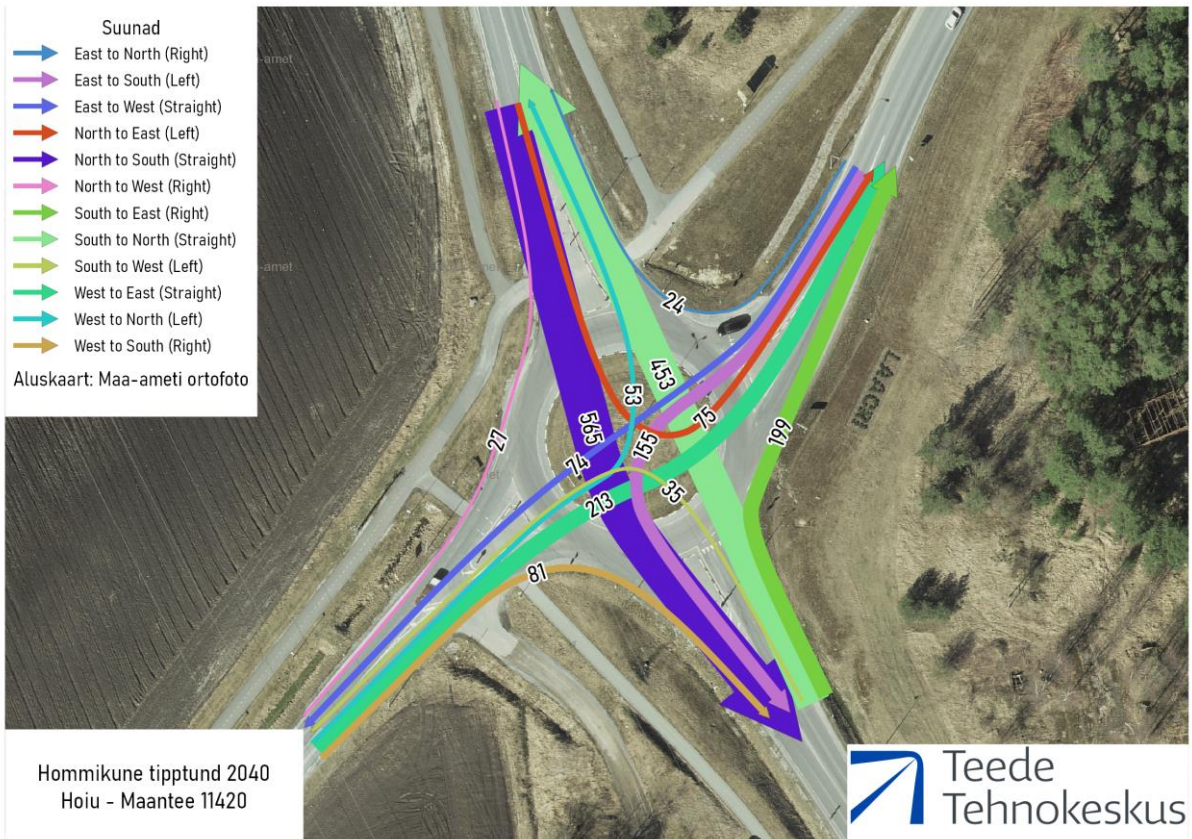
Joonis 19. Proгноосitud ööpäevane liiklus Hoiu – Maantee 11420 ristmikul.



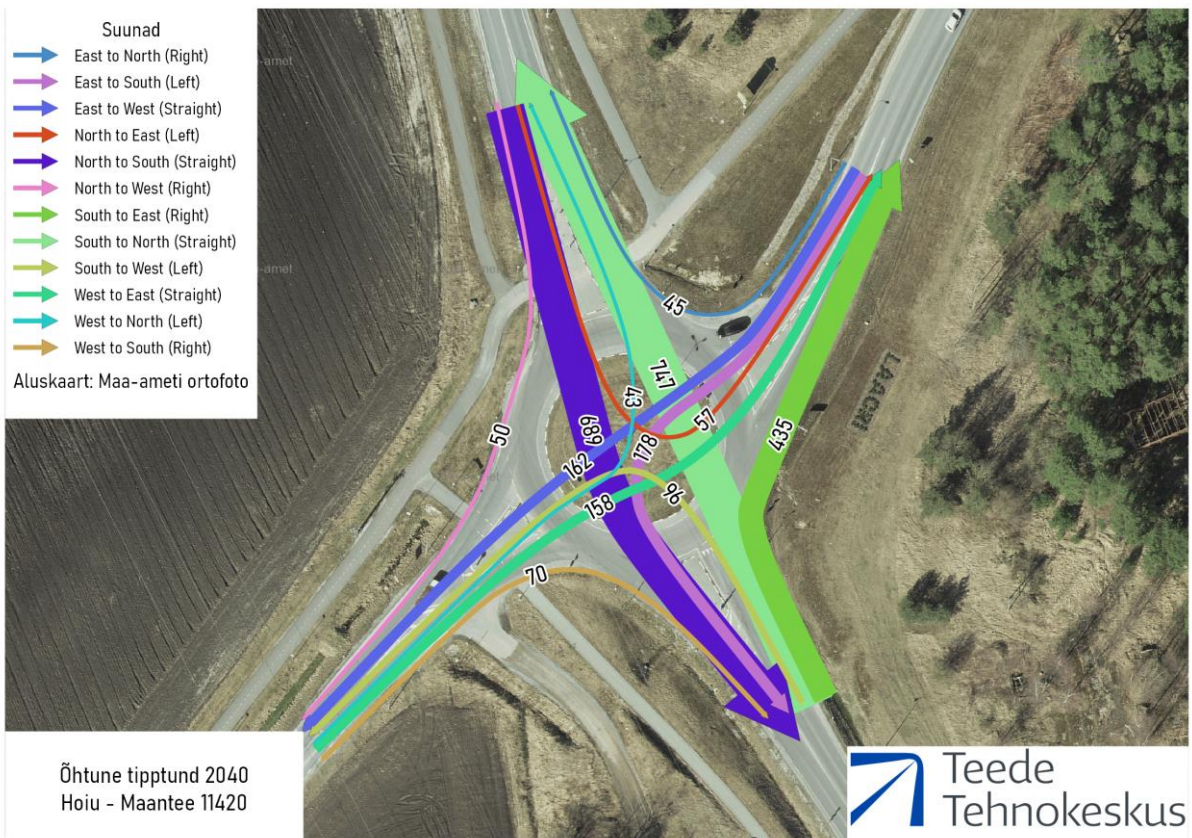
Joonis 20. Proгноосitud ööpäevane liiklus Vae – Veskitammi ristmikul.



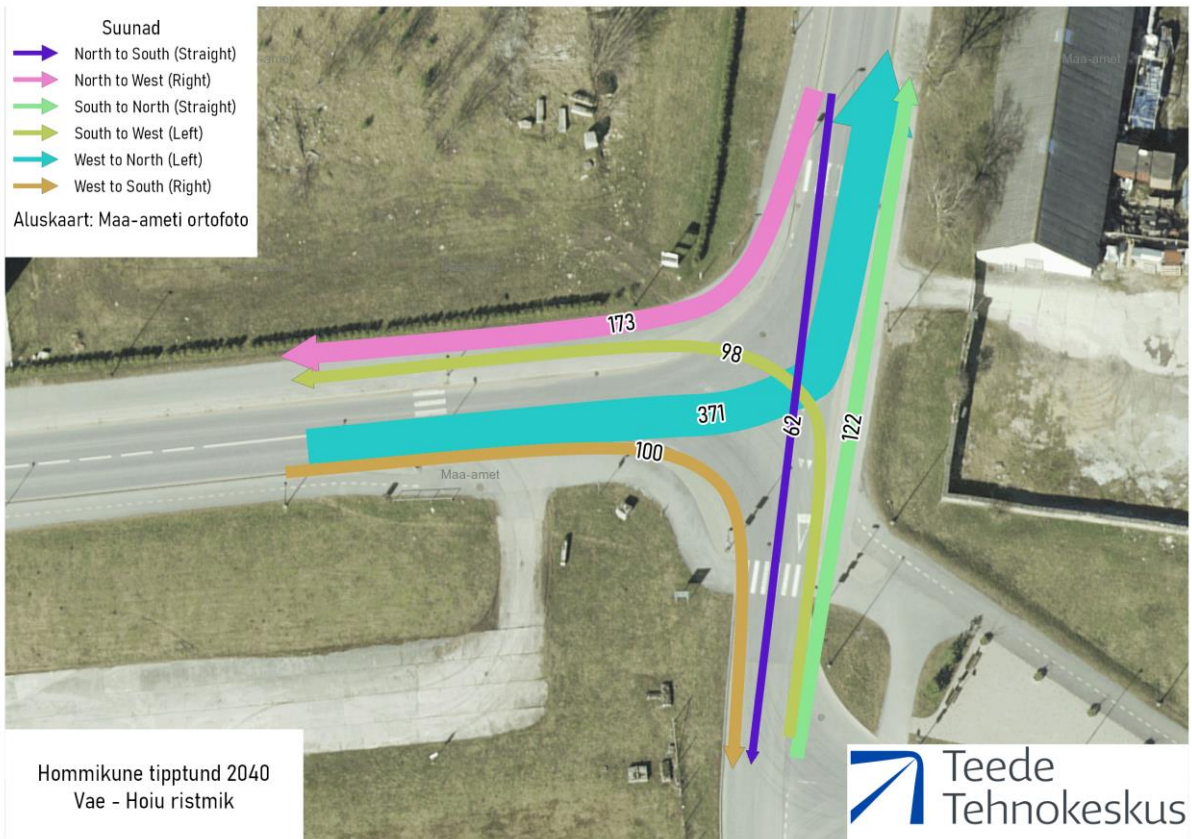
Joonis 21. Prognositud ööpäevane liiklus Vae – Hoiu ristmikul.



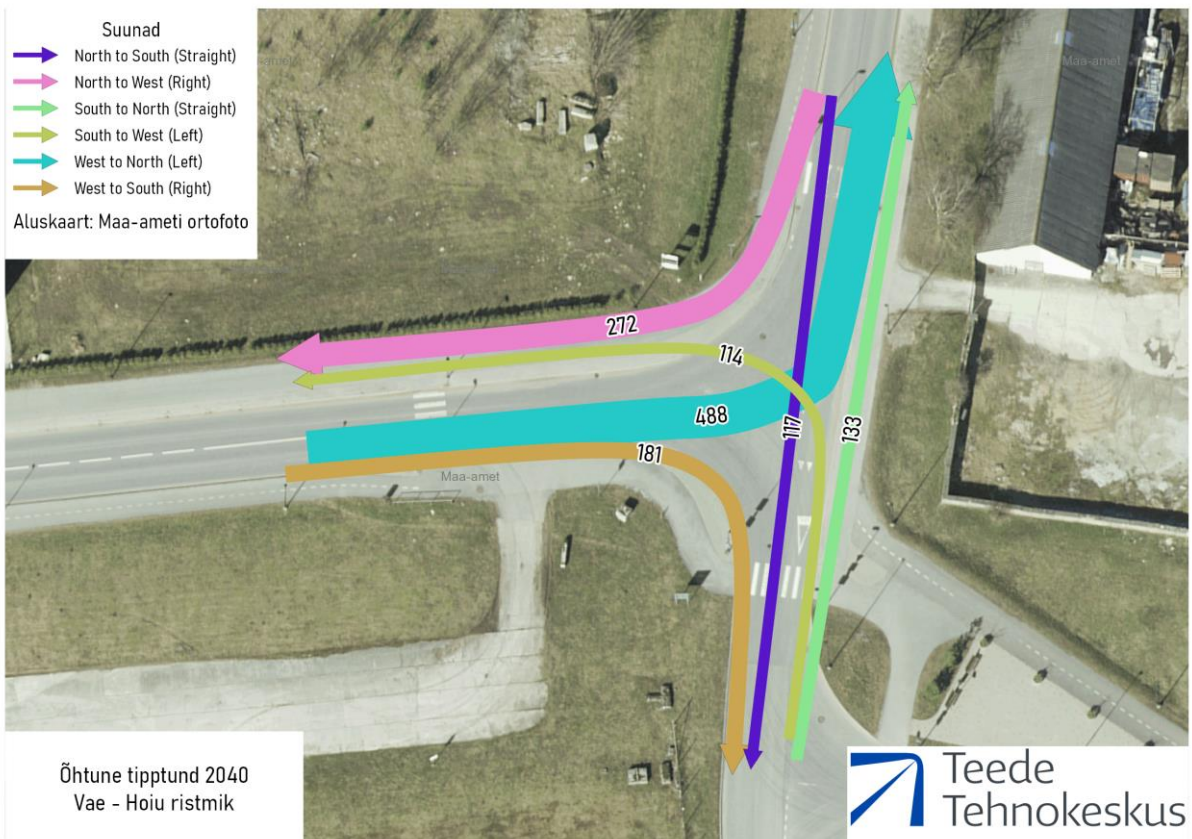
Joonis 22. Proгноositud hommikune tipptund Hoiu – Maantee 11420 ristmikul.



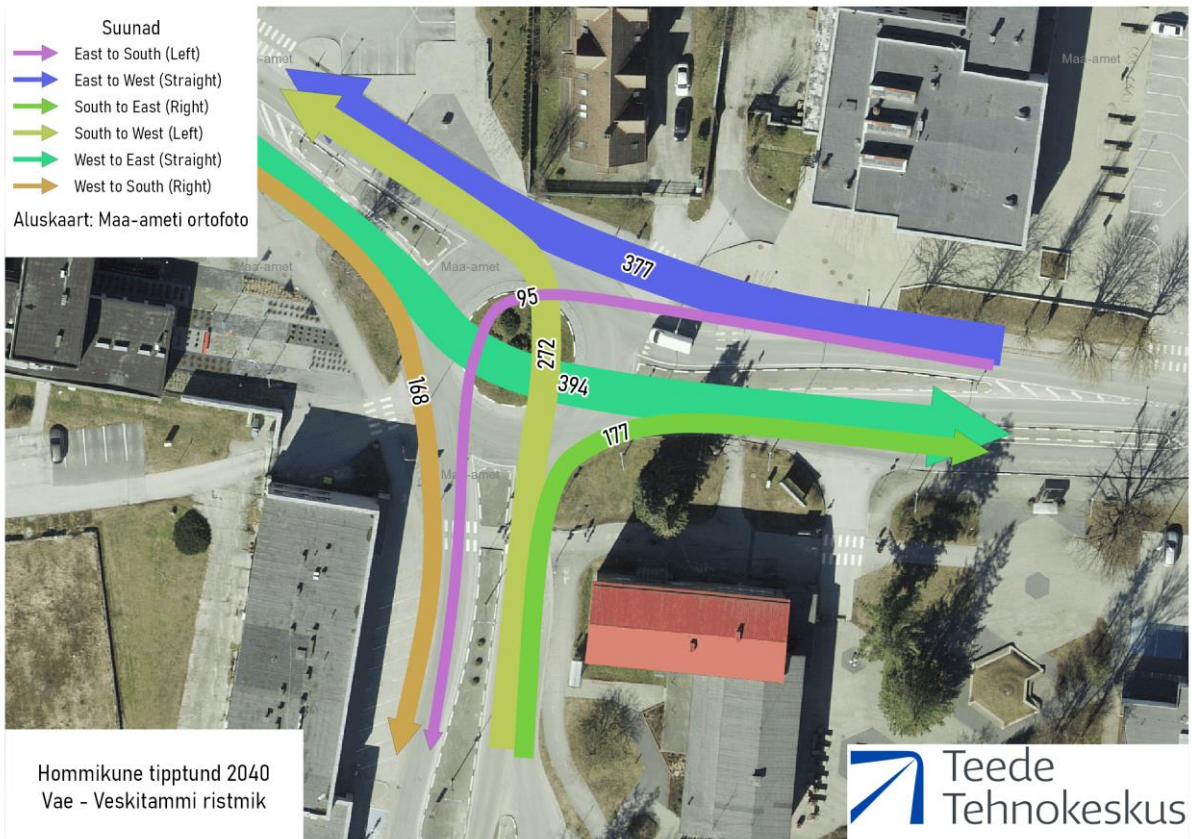
Joonis 23. Proгноositud õhtune tipptund Hoiu – Maantee 11420 ristmikul.



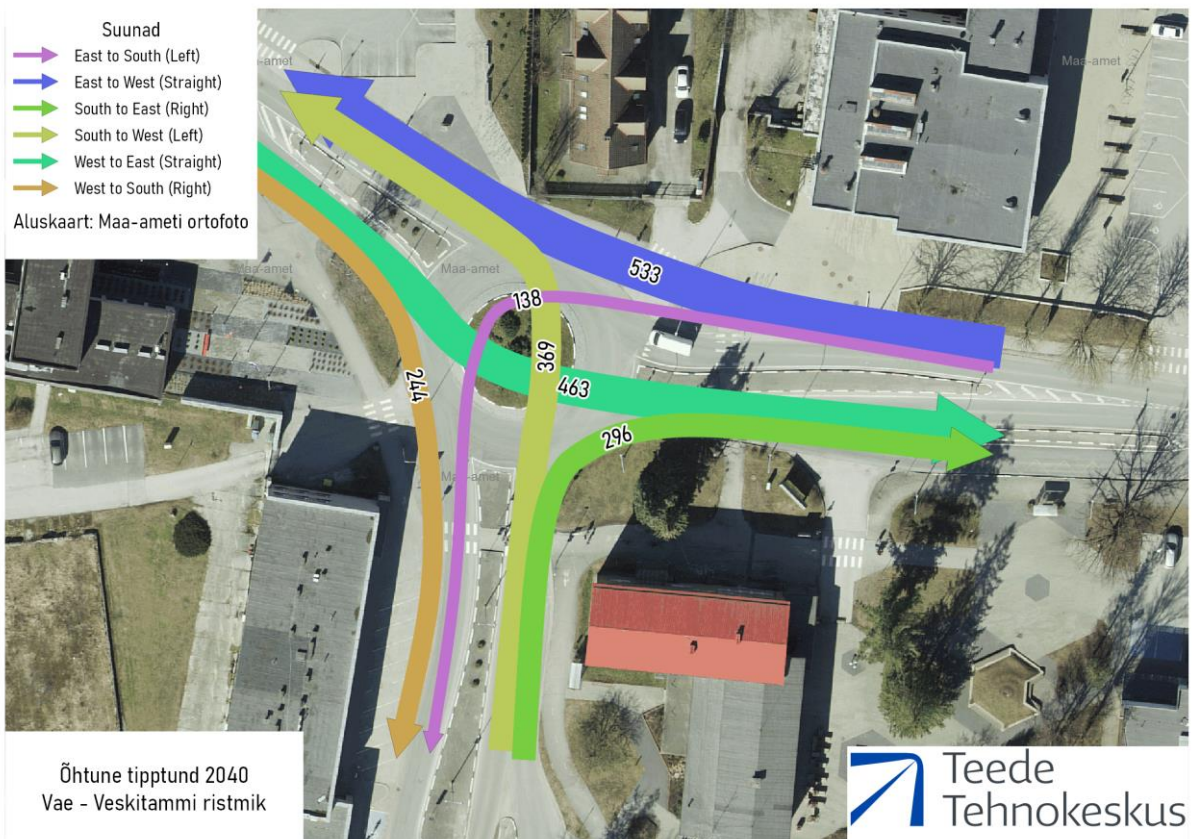
Joonis 24. Proгноositud hommikune tipptund Vae - Hoiu ristmikul.



Joonis 25. Proгноositud õhtune tipptund Vae - Hoiu ristmikul.

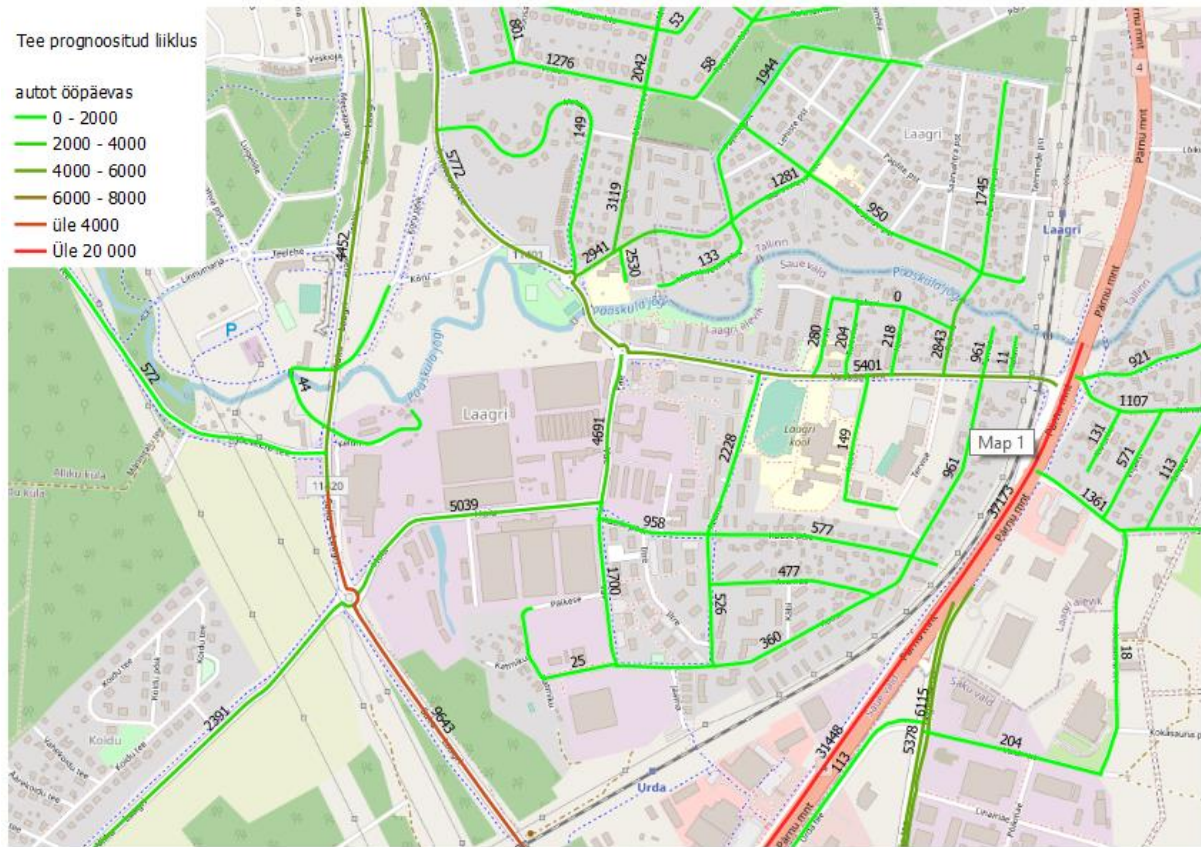


Joonis 26. Prognositud hommikune tipptund Vae - Veskitammi ristmikul.



Joonis 27. Prognositud õhtune tipptund Vae - Veskitammi ristmikul.

Proгноositud ööpäevaste liiklussageduste põhjal arvatati välja tuleviku liiklusmudel, mille tulemus on toodud joonisel.

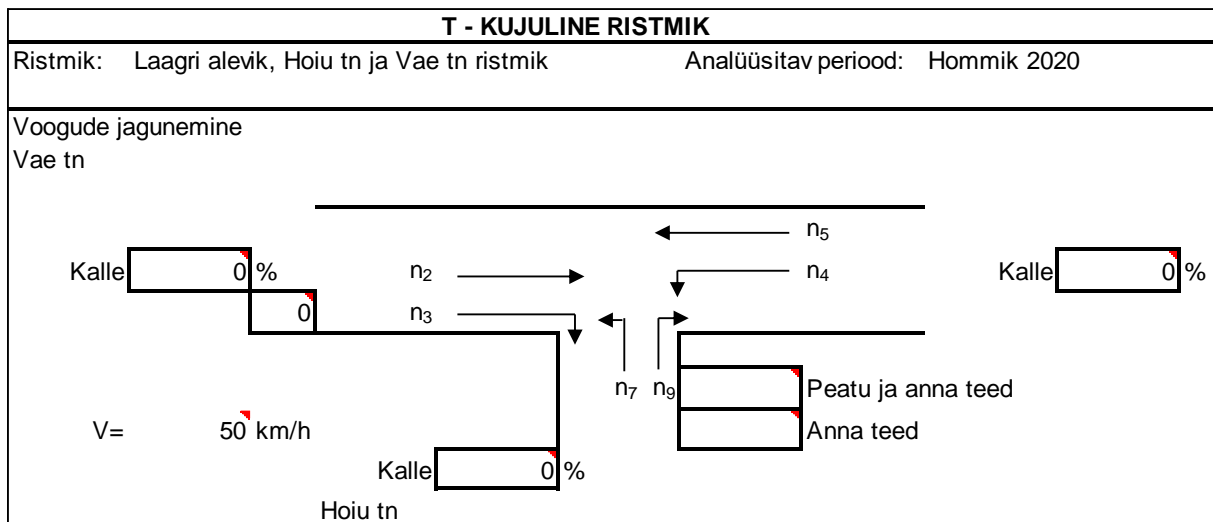


Ristmike läbilaskuvus

Planeeringuala liikluse kasvust mõjutatud ristmike läbilaskuvuse arvutuste aluseks võeti „Ristmike läbilaskuvuse arvutamise meetodiline juhend“³. Läbilaskuvused on arvutatud eraldi hommikusele ja õhtusele tiptunnile aastateks 2020 ja 2040. Kuna Kuuse põigu juurde rajatava uue ristmiku kohta liiklusandmeid veel pole, saab hinnata selle läbilaskuvust Hoiu ja Vae tänavate ristmiku järgi. Veskitammi ja Vae tänavate ristmik on ringristmikuna juba välja ehitatud, mistõttu selle puhul läbilaskevõimega probleeme pole.

Hoiu ja Vae tänava ristmikul on tänasel hetkel tagatud teenindustase A, seda nii hommikusel kui õhtusel tiptunnil. Prognoosi järgi langeb teenindustase Hoiu tänava poolt tuleva vasakpöörde puhul tasemele B. Samas on sealsamas ristumine Kuuse põiguga, kus planeeringuala realiseerumisel liiklus kasvab. Käsitledes ristmiku neljajarulisena on sama vasakpöörde tänane teenindustase hommikul D ja õhtul E, mistõttu tuleks ristmik asendada ringristmikuga.

³ <https://erb.nlib.ee/?kid=15673376>



Voogude jagunemine						
Suund nr.	2	3	4	5	7	9
Liiklussagedus a/h	27	76	42.5	52.5	160.5	44
Taandatud liiklussagedus sa/h	XXXXXX	XXXXXX	47	XXXXXX	177	48
1. PP kõrvalteelt → n₉						
Segav voog n _c	1/2n ₃ +n ₂ =		65 a/h			
Kriitiline tühik T _c	T _c =		5.0 s			
Võimalik sagedus C _p	C _{p9} =		1409 sa/h			
Läbilaskvus C _m	C _{m9} =C _{p9} =		1409 sa/h			
2. VP peateelt ↓ n₄						
Segav voog n _c	n ₃ +n ₂ =		103 a/h			
Kriitiline tühik T _c	T _c =		5.0 s			
Võimalik sagedus C _p	C _{p4} =		1337 sa/h			
Kasutustase z; jääktegur P	(m ₄ /C _{p4})*100=		3.5		P ₄ =	0.975
Läbilaskvus C _m	C _{m4} =C _{p4} =		1336.867 sa/h			
3. VP kõrvalteelt ← n₇						
Segav voog n _c	1/2n ₃ +n ₂ +n ₅ +n ₄ =		160 a/h			
Kriitiline tühik T _c	T _c =		6.5 s			
Võimalik sagedus C _p	C _{p7} =		740 sa/h			
Läbilaskvus C _m	C _{m7} =C _{p7} *P ₄ =		722 sa/h			

$$C_{SH} = (m_7 + m_9) / (m_7 / C_{m7} + m_9 / C_{m9})$$

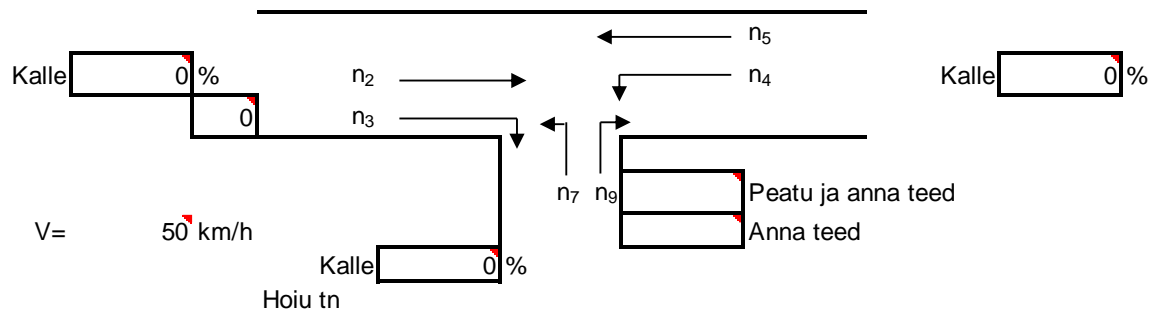
Suund	m _i (sa/h)	C _m (sa/h)	C _{SH} (sa/h)	C _R =C _m -m _i	C _R =C _{SH} -m (sa/h)	TT
7	177	722		545		A
9	48.4	1409	806	1361	582	A
4	46.75	1336.86731		1290		A

T - KUJULINE RISTMIK

Ristmik: Laagri alevik, Hoiu tn ja Vae tn ristmik Analüüsitav periood: Hommik 2040

Voogude jagunemine

Vae tn



Voogude jagunemine

Suund nr.	2	3	4	5	7	9
-----------	---	---	---	---	---	---

	North to South (Straight)	North to West (Right)	South to West (Left)	South to North (Straight)	West to North (Left)	West to South (Right)
--	---------------------------	-----------------------	----------------------	---------------------------	----------------------	-----------------------

Liiklussagedus a/h	31	86.5	49	61	185.5	50
--------------------	----	------	----	----	-------	----

Taandatud liiklussagedus sa/h	XXXXXX	XXXXXX	54	XXXXXX	204	55
-------------------------------	--------	--------	----	--------	-----	----

1. PP kõrvalteelt → n₉

Segav voog n _c	$1/2n_3+n_2=$	74.25		a/h
Kriitiline tühik T _c	T _c =	5.0	s	
Võimalik sagedus C _p	C _{p9} =	1392	sa/h	
Läbilaskvus C _m	C _{m9} =C _{p9} =	1392	sa/h	

2. VP peateelt ↓ n₄

Segav voog n _c	$n_3+n_2=$	117.5		a/h
Kriitiline tühik T _c	T _c =	5.0	s	
Võimalik sagedus C _p	C _{p4} =	1310	sa/h	
Kasutustase z; jääktegur P	$(m_4/C_{p4}) * 100 =$	4.1	P ₄ =	0.971
Läbilaskvus C _m	C _{m4} =C _{p4} =	1309.69	sa/h	

3. VP kõrvalteelt ← n₇

Segav voog n _c	$1/2n_3+n_2+n_5+n_4=$	184.25		a/h
Kriitiline tühik T _c	T _c =	6.5	s	
Võimalik sagedus C _p	C _{p7} =	711	sa/h	
Läbilaskvus C _m	C _{m7} =C _{p7} *P ₄ =	690	sa/h	

$$C_{SH} = (m_7+m_9)/(m_7/C_{m7}+m_9/C_{m9})$$

Suund	m _i (sa/h)	C _m (sa/h)	C _{SH} (sa/h)	C _R =C _m -m _i	C _R =C _{SH} -m (sa/h)	TT
7	204	690		486		A
9	55	1392	772	1337	513	A
4	53.9	1309.689688		1256		A

T - KUJULINE RISTMIK						
Ristmik: Laagri alevik, Hoiu tn ja Vae tn ristmik			Analüüsiv periood: Öhtu 2020			
Voogude jagunemine Vae tn						
Voogude jagunemine						
Suund nr.	2	3	4	5	7	9
Liiklussagedus a/h	50.5	118	49	58	212.5	79
Taandatud liiklussagedus sa/h	XXXXXX	XXXXXX	54	XXXXXX	234	87
1. PP kõrvalteelt \rightarrow n_9						
Segav voog n_c	$1/2n_3+n_2=$		109.5		a/h	
Kriitiline tühik T_c	$T_c=$		5.0		s	
Võimalik sagedus C_p	$C_{p9}=$		1325		sa/h	
Läbilaskvus C_m	$C_{m9}=C_{p9}=$		1325		sa/h	
2. VP peateelt \downarrow n_4						
Segav voog n_c	$n_3+n_2=$		168.5		a/h	
Kriitiline tühik T_c	$T_c=$		5.0		s	
Võimalik sagedus C_p	$C_{p4}=$		1216		sa/h	
Kasutustase z; jääktegur P	$(m_4/C_{p4})*100=$		4.4		$P_4=$ 0.968	
Läbilaskvus C_m	$C_{m4}=C_{p4}=$		1216.234		sa/h	
3.VP kõrvalteelt \leftarrow n_7						
Segav voog n_c	$1/2n_3+n_2+n_5+n_4=$		216.5		a/h	
Kriitiline tühik T_c	$T_c=$		6.5		s	
Võimalik sagedus C_p	$C_{p7}=$		672		sa/h	
Läbilaskvus C_m	$C_{m7}=C_{p7}*P_4=$		651		sa/h	

$$C_{SH} = (m_7+m_9)/(m_7/C_{m7}+m_9/C_{m9})$$

Suund	m_i (sa/h)	C_m (sa/h)	C_{SH} (sa/h)	$C_R=C_m-m_i$	$C_R=C_{SH}-m$ (sa/h)	TT
7	234	651		417		A
9	86.9	1325	755	1238	434	A
4	53.9	1216.233501		1162		A

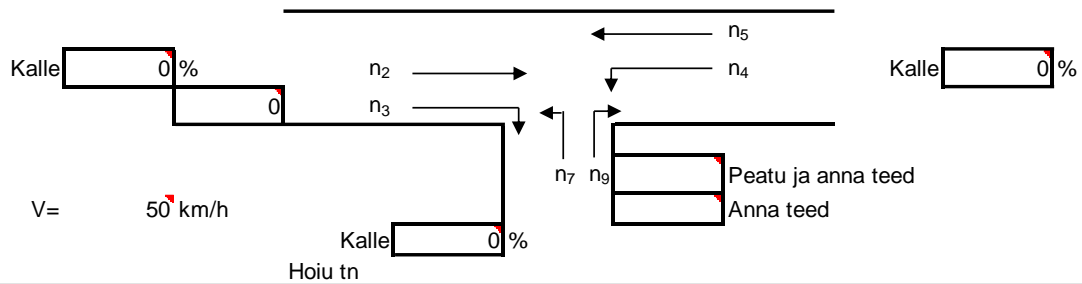
T - KUJULINE RISTMIK

Ristmik: Laagri alevik, Hoiu tn ja Vae tn ristmik

Analüüsitav periood: Öhtu 2040

Voogude jagunemine

Vae tn



Voogude jagunemine

Suund nr.	2	3	4	5	7	9
Liiklussagedus a/h	58.5	136	57	66.5	244	90.5
Taandatud liiklussagedus sa/h	XXXXXX	XXXXXX	63	XXXXXX	268	100
1. PP kõrvalteelt → n₉						
Segav voog n _c	$1/2n_3+n_2=$		126.5		a/h	
Kriitiline tühik T _c	T _c =		5.0		s	
Võimalik sagedus C _p	C _{p9} =		1293		sa/h	
Läbilaskvus C _m	C _{m9} =C _{p9} =		1293		sa/h	
2. VP peateelt ↓ n₄						
Segav voog n _c	n ₃ +n ₂ =		194.5		a/h	
Kriitiline tühik T _c	T _c =		5.0		s	
Võimalik sagedus C _p	C _{p4} =		1170		sa/h	
Kasutustase z; jääktegur P	$(m_4/C_{p4})*100=$		5.4		P ₄ =	0.962
Läbilaskvus C _m	C _{m4} =C _{p4} =		1169.868		sa/h	
3.VP kõrvalteelt ← n₇						
Segav voog n _c	$1/2n_3+n_2+n_5+n_4=$		250		a/h	
Kriitiline tühik T _c	T _c =		6.5		s	
Võimalik sagedus C _p	C _{p7} =		633		sa/h	
Läbilaskvus C _m	C _{m7} =C _{p7} *P ₄ =		608		sa/h	

$$C_{SH} = (m_7+m_9)/(m_7/C_{m7}+m_9/C_{m9})$$

Suund	m _i (sa/h)	C _m (sa/h)	C _{SH} (sa/h)	C _R =C _m -m _i	C _R =C _{SH} -m (sa/h)	TT
7	268	608		340		B
9	99.55	1293	710	1193	342	A
4	62.7	1169.868141		1107		A

NELJAHARULINE RISTMIK																																																			
Ristmik:	Laagri alevik, Hoiu tn ja Vae tn ristmik Hommik 2020																																																		
Voogude jagunemine																																																			
Voogude jagunemine	<table border="1"> <tr><td>Suund nr.</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>Liiklussagedus (a/h)</td><td></td><td>27</td><td>76</td><td>42.5</td><td>52.5</td><td>100</td><td>161</td><td>100</td><td>44</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>Taandatud liiklussagedus (sa/h)</td><td>100</td><td>XXX</td><td>XXX</td><td>100</td><td>XXX</td><td>XXX</td><td>193</td><td>120</td><td>52.8</td><td>120</td><td>120</td><td>120</td></tr> </table>												Suund nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Liiklussagedus (a/h)		27	76	42.5	52.5	100	161	100	44	100	100	100	Taandatud liiklussagedus (sa/h)	100	XXX	XXX	100	XXX	XXX	193	120	52.8	120	120	120
Suund nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																							
Liiklussagedus (a/h)		27	76	42.5	52.5	100	161	100	44	100	100	100																																							
Taandatud liiklussagedus (sa/h)	100	XXX	XXX	100	XXX	XXX	193	120	52.8	120	120	120																																							
1. PP kõrvalteelt	<table border="1"> <tr><td>Segav voog n_9</td><td>$1/2n_3+n_2=$</td><td>65 a/h</td><td>$1/2n_6+n_5=$</td><td>102.5 a/h</td></tr> <tr><td>Kriitiline tühik T_c</td><td>$T_{c9}=$</td><td>4.5 s</td><td>$T_{c12}=$</td><td>4.5 s</td></tr> <tr><td>Võimalik sagedus C_p</td><td>$C_{p9}=$</td><td>1716 sa/h</td><td>$C_{p12}=$</td><td>1633 sa/h</td></tr> <tr><td>Kasutustase z</td><td>$(m_j/C_{p9}) \cdot 100=$</td><td>3.1%</td><td>$(m_{12}/C_{p12}) \cdot 100=$</td><td>7.3%</td></tr> <tr><td>Jäätegur P</td><td>$P_9=$</td><td>0.978</td><td>$P_{12}=$</td><td>0.947</td></tr> <tr><td>Läbilaskvus C_m</td><td>$C_{m9}=C_{p9}=$</td><td>1716.3 sa/h</td><td>$C_{m12}=C_{p12}=$</td><td>1633.117032 sa/h</td></tr> </table>												Segav voog n_9	$1/2n_3+n_2=$	65 a/h	$1/2n_6+n_5=$	102.5 a/h	Kriitiline tühik T_c	$T_{c9}=$	4.5 s	$T_{c12}=$	4.5 s	Võimalik sagedus C_p	$C_{p9}=$	1716 sa/h	$C_{p12}=$	1633 sa/h	Kasutustase z	$(m_j/C_{p9}) \cdot 100=$	3.1%	$(m_{12}/C_{p12}) \cdot 100=$	7.3%	Jäätegur P	$P_9=$	0.978	$P_{12}=$	0.947	Läbilaskvus C_m	$C_{m9}=C_{p9}=$	1716.3 sa/h	$C_{m12}=C_{p12}=$	1633.117032 sa/h									
Segav voog n_9	$1/2n_3+n_2=$	65 a/h	$1/2n_6+n_5=$	102.5 a/h																																															
Kriitiline tühik T_c	$T_{c9}=$	4.5 s	$T_{c12}=$	4.5 s																																															
Võimalik sagedus C_p	$C_{p9}=$	1716 sa/h	$C_{p12}=$	1633 sa/h																																															
Kasutustase z	$(m_j/C_{p9}) \cdot 100=$	3.1%	$(m_{12}/C_{p12}) \cdot 100=$	7.3%																																															
Jäätegur P	$P_9=$	0.978	$P_{12}=$	0.947																																															
Läbilaskvus C_m	$C_{m9}=C_{p9}=$	1716.3 sa/h	$C_{m12}=C_{p12}=$	1633.117032 sa/h																																															
2. VP peateelt	<table border="1"> <tr><td>Segav voog n_4</td><td>$n_3+n_2=$</td><td>103 a/h</td><td>$n_6+n_5=$</td><td>152.5 a/h</td></tr> <tr><td>Kriitiline tühik T_c</td><td>$T_{c4}=$</td><td>5 s</td><td>$T_{c11}=$</td><td>5 s</td></tr> <tr><td>Võimalik sagedus C_p</td><td>$C_{p4}=$</td><td>1337 sa/h</td><td>$C_{p11}=$</td><td>1245 sa/h</td></tr> <tr><td>Kasutustase z</td><td>$(m_j/C_{p4}) \cdot 100=$</td><td>7.5%</td><td>$(m_{11}/C_{p11}) \cdot 100=$</td><td>8.0%</td></tr> <tr><td>Jäätegur P</td><td>$P_4=$</td><td>0.946</td><td>$P_{11}=$</td><td>0.942</td></tr> <tr><td>Läbilaskvus C_m</td><td>$C_{m4}=C_{p4}=$</td><td>1336.87 sa/h</td><td>$C_{m11}=C_{p11}=$</td><td>1245.195335 sa/h</td></tr> </table>												Segav voog n_4	$n_3+n_2=$	103 a/h	$n_6+n_5=$	152.5 a/h	Kriitiline tühik T_c	$T_{c4}=$	5 s	$T_{c11}=$	5 s	Võimalik sagedus C_p	$C_{p4}=$	1337 sa/h	$C_{p11}=$	1245 sa/h	Kasutustase z	$(m_j/C_{p4}) \cdot 100=$	7.5%	$(m_{11}/C_{p11}) \cdot 100=$	8.0%	Jäätegur P	$P_4=$	0.946	$P_{11}=$	0.942	Läbilaskvus C_m	$C_{m4}=C_{p4}=$	1336.87 sa/h	$C_{m11}=C_{p11}=$	1245.195335 sa/h									
Segav voog n_4	$n_3+n_2=$	103 a/h	$n_6+n_5=$	152.5 a/h																																															
Kriitiline tühik T_c	$T_{c4}=$	5 s	$T_{c11}=$	5 s																																															
Võimalik sagedus C_p	$C_{p4}=$	1337 sa/h	$C_{p11}=$	1245 sa/h																																															
Kasutustase z	$(m_j/C_{p4}) \cdot 100=$	7.5%	$(m_{11}/C_{p11}) \cdot 100=$	8.0%																																															
Jäätegur P	$P_4=$	0.946	$P_{11}=$	0.942																																															
Läbilaskvus C_m	$C_{m4}=C_{p4}=$	1336.87 sa/h	$C_{m11}=C_{p11}=$	1245.195335 sa/h																																															
3. LL kõrvalteelt	<table border="1"> <tr><td>Segav voog n_8</td><td>$1/2n_3+n_2+n_1+n_6+n_5+n_4=$</td><td>260 a/h</td><td>$1/2n_6+n_5+n_4+n_3+n_2+n_1=$</td><td>248 a/h</td></tr> <tr><td>Kriitiline tühik T_c</td><td>$T_{c8}=$</td><td>5.5 s</td><td>$T_{c11}=$</td><td>5.5 s</td></tr> <tr><td>Võimalik sagedus C_p</td><td>$C_{p8}=$</td><td>872 sa/h</td><td>$C_{p11}=$</td><td>890 sa/h</td></tr> <tr><td>Kasutustase z</td><td>$(m_j/C_{p8}) \cdot 100=$</td><td>13.8%</td><td>$(m_{11}/C_{p11}) \cdot 100=$</td><td>13.5%</td></tr> <tr><td>Jäätegur P</td><td>$P_8=$</td><td>0.898</td><td>$P_{11}=$</td><td>0.900</td></tr> <tr><td>Läbilaskvus C_m</td><td>$C_{m8}=C_{p8} \cdot P_8=$</td><td>777 sa/h</td><td>$C_{m11}=C_{p11} \cdot P_{11}=$</td><td>792 sa/h</td></tr> </table>												Segav voog n_8	$1/2n_3+n_2+n_1+n_6+n_5+n_4=$	260 a/h	$1/2n_6+n_5+n_4+n_3+n_2+n_1=$	248 a/h	Kriitiline tühik T_c	$T_{c8}=$	5.5 s	$T_{c11}=$	5.5 s	Võimalik sagedus C_p	$C_{p8}=$	872 sa/h	$C_{p11}=$	890 sa/h	Kasutustase z	$(m_j/C_{p8}) \cdot 100=$	13.8%	$(m_{11}/C_{p11}) \cdot 100=$	13.5%	Jäätegur P	$P_8=$	0.898	$P_{11}=$	0.900	Läbilaskvus C_m	$C_{m8}=C_{p8} \cdot P_8=$	777 sa/h	$C_{m11}=C_{p11} \cdot P_{11}=$	792 sa/h									
Segav voog n_8	$1/2n_3+n_2+n_1+n_6+n_5+n_4=$	260 a/h	$1/2n_6+n_5+n_4+n_3+n_2+n_1=$	248 a/h																																															
Kriitiline tühik T_c	$T_{c8}=$	5.5 s	$T_{c11}=$	5.5 s																																															
Võimalik sagedus C_p	$C_{p8}=$	872 sa/h	$C_{p11}=$	890 sa/h																																															
Kasutustase z	$(m_j/C_{p8}) \cdot 100=$	13.8%	$(m_{11}/C_{p11}) \cdot 100=$	13.5%																																															
Jäätegur P	$P_8=$	0.898	$P_{11}=$	0.900																																															
Läbilaskvus C_m	$C_{m8}=C_{p8} \cdot P_8=$	777 sa/h	$C_{m11}=C_{p11} \cdot P_{11}=$	792 sa/h																																															
4. VP kõrvalteelt	<table border="1"> <tr><td>Segav voog n_7</td><td>$1/2n_3+n_2+n_1+n_6+n_5+n_4+n_{11}+n_{12}=$</td><td>460 a/h</td><td>$1/2n_6+n_5+n_4+n_3+n_2+n_1+n_8+n_9=$</td><td>392 a/h</td></tr> <tr><td>Kriitiline tühik T_c</td><td>$T_{c7}=$</td><td>6 s</td><td>$T_{c10}=$</td><td>6 s</td></tr> <tr><td>Võimalik sagedus C_p</td><td>$C_{p7}=$</td><td>495 sa/h</td><td>$C_{p10}=$</td><td>571 sa/h</td></tr> <tr><td>Läbilaskvus C_m</td><td>$C_{m7}=C_{p7} \cdot P_7 \cdot P_{11} \cdot P_{12}=$</td><td>376 sa/h</td><td>$C_{m10}=C_{p10} \cdot P_{11} \cdot P_4 \cdot P_8 \cdot P_9=$</td><td>446 sa/h</td></tr> </table>												Segav voog n_7	$1/2n_3+n_2+n_1+n_6+n_5+n_4+n_{11}+n_{12}=$	460 a/h	$1/2n_6+n_5+n_4+n_3+n_2+n_1+n_8+n_9=$	392 a/h	Kriitiline tühik T_c	$T_{c7}=$	6 s	$T_{c10}=$	6 s	Võimalik sagedus C_p	$C_{p7}=$	495 sa/h	$C_{p10}=$	571 sa/h	Läbilaskvus C_m	$C_{m7}=C_{p7} \cdot P_7 \cdot P_{11} \cdot P_{12}=$	376 sa/h	$C_{m10}=C_{p10} \cdot P_{11} \cdot P_4 \cdot P_8 \cdot P_9=$	446 sa/h																			
Segav voog n_7	$1/2n_3+n_2+n_1+n_6+n_5+n_4+n_{11}+n_{12}=$	460 a/h	$1/2n_6+n_5+n_4+n_3+n_2+n_1+n_8+n_9=$	392 a/h																																															
Kriitiline tühik T_c	$T_{c7}=$	6 s	$T_{c10}=$	6 s																																															
Võimalik sagedus C_p	$C_{p7}=$	495 sa/h	$C_{p10}=$	571 sa/h																																															
Läbilaskvus C_m	$C_{m7}=C_{p7} \cdot P_7 \cdot P_{11} \cdot P_{12}=$	376 sa/h	$C_{m10}=C_{p10} \cdot P_{11} \cdot P_4 \cdot P_8 \cdot P_9=$	446 sa/h																																															
$C_{SH} = (m_1+m_2)/(m_1/C_{m1}+m_2/C_{m2})$ $C_{SH} = (m_1+m_2+m_3)/(m_1/C_{m1}+m_2/C_{m2}+m_3/C_{m3})$																																																			
Kõrvalteel liiklus suundadel 7, 8, 9																																																			
Suund	m_i (sa/h)	C_{m_i} (sa/h)	C_{SH} (sa/h)	$C_R=C_{m_i} \cdot m_i$	$C_R=C_{SH} \cdot m_i$	TT																																													
7	192.6	376	933	183	$m_i=m_7+m_8$	D																																													
8	120	777	524	657	$m_i=m_7+m_8+m_9$	A																																													
9	52.8	1716.3025	1663.502	158		A																																													
Kõrvalteel liiklus suundadel 10, 11, 12																																																			
Suund	m_i (sa/h)	C_{m_i} (sa/h)	C_{SH} (sa/h)	$C_R=C_{m_i} \cdot m_i$	$C_R=C_{SH} \cdot m_i$	TT																																													
10	120	446	729	326	$m_i=m_{11}+m_{12}$	B																																													
11	120	792	1067	672	$m_i=m_{10}+m_{11}+m_{12}$	A																																													
12	120	1633.117	1513.117	827		A																																													
Peatee liiklus suundadel 1, 4																																																			
Suund	m_i (sa/h)	C_{m_i} (sa/h)	C_{SH} (sa/h)	$C_R=C_{m_i} \cdot m_i$	$C_R=C_{SH} \cdot m_i$	TT																																													
1	100	1245.1953	1145.195			A																																													
4	100	1336.8673	1236.867			A																																													

NELJAHARULINE RISTMIK												NELJAHARULINE RISTMIK																																			
Ristmik:	Laagri alevik, Hoiu tn ja Vae tn ristmik											1. PP kõrvalteelt																																			
	Õhtu 2020											Segav voog n_9																																			
Voogude jagunemine												Kritiline tühik T_c																																			
												$T_{c9} = 4.5$ s $T_{c12} = 4.5$ s																																			
Peatu ja anna teed Anna teed												Võimalik sagedus C_p $C_{p9} = 1618$ sa/h $C_{p12} = 1621$ sa/h																																			
Kõrvatee												Kasutustase z $(m_9/C_{p9}) * 100 = 5.9\%$ $(m_{12}/C_{p12}) * 100 = 7.4\%$																																			
Kalle 1% Kalle 0% Kalle 2%												Jäätegur P $P_9 = 0.958$ $P_{12} = 0.946$																																			
V = 50 km/h												Läbilaskvus C_m $C_{m9} = C_{p9} = 1617.81$ sa/h $C_{m12} = C_{p12} = 1621.085386$ sa/h																																			
Voogude jagunemine												2. VP peateelt																																			
Suund nr.												Segav voog n_4																																			
Liiklussagedus (a/h)												Kritiline tühik T_c																																			
Taandatud liiklussagedus (sa/h)												$T_{c4} = 5$ s $T_{c11} = 5$ s																																			
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>50.5</td><td>118</td><td>49</td><td>58</td><td>100</td><td>213</td><td>100</td><td>79</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td><td>100</td></tr> </table>												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	50.5	118	49	58	100	213	100	79	100	100	100	100	Võimalik sagedus C_p $C_{p4} = 1216$ sa/h $C_{p11} = 1235$ sa/h											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																				
50.5	118	49	58	100	213	100	79	100	100	100	100																																				
												Kasutustase z $(m_4/C_{p4}) * 100 = 8.2\%$ $(m_{11}/C_{p11}) * 100 = 8.1\%$																																			
												Jäätegur P $P_4 = 0.940$ $P_{11} = 0.941$																																			
												Läbilaskvus C_m $C_{m4} = C_{p4} = 1216.23$ sa/h $C_{m11} = C_{p11} = 1235.202811$ sa/h																																			
												3. LL kõrvalteelt																																			
												Segav voog n_8																																			
												Kritiline tühik T_c																																			
												$T_{c8} = 5.5$ s $T_{c11} = 5.5$ s																																			
												Võimalik sagedus C_p $C_{p8} = 791$ sa/h $C_{p11} = 779$ sa/h																																			
												Kasutustase z $(m_8/C_{p8}) * 100 = 15.2\%$ $(m_{11}/C_{p11}) * 100 = 15.4\%$																																			
												Jäätegur P $P_8 = 0.886$ $P_{11} = 0.884$																																			
												Läbilaskvus C_m $C_{m8} = C_{p8} * P_8 = 700$ sa/h $C_{m11} = C_{p11} * P_{11} = 689$ sa/h																																			
												4. VP kõrvalteelt																																			
												Segav voog n_7																																			
												Kritiline tühik T_c																																			
												$T_{c7} = 6$ s $T_{c10} = 6$ s																																			
												Võimalik sagedus C_p $C_{p7} = 436$ sa/h $C_{p10} = 449$ sa/h																																			
												Läbilaskvus C_m $C_{m7} = C_{p7} * P_7 * P_4 * P_{11} * P_{12} = 323$ sa/h $C_{m10} = C_{p10} * P_{10} * P_4 * P_8 * P_9 = 337$ sa/h																																			
												$C_{SH} = (m_1 + m_2) / (m_1/C_{m1} + m_2/C_{m2})$ $C_{SH} = (m_1 + m_2 + m_3) / (m_1/C_{m1} + m_2/C_{m2} + m_3/C_{m3})$																																			
												Kõrvatee liiklus suundadel 7, 8, 9																																			
												Suund																																			
												m_i (sa/h) C_{m_i} (sa/h) C_{SH} (sa/h) $C_R = C_{SH} * m_i$ $m = m_8 + m_9$ $m = m_7 + m_8 + m_9$																																			
												<table border="1"> <tr><td>7</td><td>255</td><td>323</td><td>68</td><td></td><td></td><td>E</td></tr> <tr><td>8</td><td>120</td><td>700</td><td>580</td><td>719</td><td>-9</td><td>A</td></tr> <tr><td>9</td><td>94.8</td><td>1617.8115</td><td>461</td><td>1523.012</td><td></td><td>A</td></tr> </table>												7	255	323	68			E	8	120	700	580	719	-9	A	9	94.8	1617.8115	461	1523.012		A			
7	255	323	68			E																																									
8	120	700	580	719	-9	A																																									
9	94.8	1617.8115	461	1523.012		A																																									
												Kõrvatee liiklus suundadel 10, 11, 12																																			
												Suund																																			
												m_i (sa/h) C_{m_i} (sa/h) C_{SH} (sa/h) $C_R = C_{SH} * m_i$ $m = m_{11} + m_{12}$ $m = m_{10} + m_{11} + m_{12}$																																			
												<table border="1"> <tr><td>10</td><td>120</td><td>337</td><td>217</td><td></td><td></td><td>C</td></tr> <tr><td>11</td><td>120</td><td>689</td><td>569</td><td>727</td><td>236</td><td>A</td></tr> <tr><td>12</td><td>120</td><td>1621.0854</td><td>596</td><td>1501.085</td><td></td><td>A</td></tr> </table>												10	120	337	217			C	11	120	689	569	727	236	A	12	120	1621.0854	596	1501.085		A			
10	120	337	217			C																																									
11	120	689	569	727	236	A																																									
12	120	1621.0854	596	1501.085		A																																									
												Peatee liiklus suundadel 1, 4																																			
												Suund																																			
												m_i (sa/h) C_{m_i} (sa/h) $C_R = C_{SH} * m_i$																																			
												<table border="1"> <tr><td>1</td><td>100</td><td>1235.2028</td><td>1135.203</td><td></td><td></td><td>A</td></tr> <tr><td>4</td><td>100</td><td>1216.2335</td><td>1116.234</td><td></td><td></td><td>A</td></tr> </table>												1	100	1235.2028	1135.203			A	4	100	1216.2335	1116.234			A										
1	100	1235.2028	1135.203			A																																									
4	100	1216.2335	1116.234			A																																									