



Kobras OÜ
Registrikood 10171636
kobras@kobras.ee

TÖÖ NR 2022-072
Mai 2022

Tellijä: Tartu Linnavalitsuse Ruumiloome osakond

**UJULA TÄNAVA PIKENDUSENA KAVANDATUD
LIIKLUSLAHENDUSE VÕIMALIKE ALTERNATIIVSETE
LAHENDUSVARIANTIDE ESITAMINE JA NENDE
RAKENDAMISEGA KAASNEVATE MÕJUDE HINDAMINE**

Juhataja:	Urmas Uri
Juhtekspert:	Urmas Uri
Keskkonnaekspert:	Noeela Kulm
Keskkonnaekspert, vastutav täitja:	Marite Blankin
Kontrollija:	Ene Kõnd

ÜLDINFO

TÖÖ NIMETUS:	Ujula tänava pikendusena kavandatud liikluslahenduse võimalike alternatiivsete lahendusvariantide esitamine ja nende rakendamisega kaasnevate mõjude hindamine
UURINGU ALA:	Tartu maakond, Tartu linn
TÖÖ EESMÄRK:	Töö koostamise eesmärgiks on teostada kohakeskne, seni Tartu linna üldplaneeringus 2040+ Ujula tn kohta käsitlemata aspekte haarav analüüs ja vajaduse ilmnemisel võimalike alternatiivsete lahenduste väljatöötamine võrreldes seni üldplaneeringus kehtestatud
TÖÖ LIIK:	Ekspert hinnang
TÖÖ TELLIJAJA:	Tartu Linnavalitsuse Ruumilooje osakond Küütri 3 51003 Tartu rlo@tartu.ee
TÖÖ TÄITJAJA:	Kobras OÜ Registrikood 10171636 Riia 35, 50410 Tartu Tel 730 0310 http://www.kobras.ee
Ekspertühm:	Urmas Uri (Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsents KMH0046) – juhtekspert Noela Kulm (Keskkonnamõju hindamise tegevuslitsents KMH0159) – mõju looduskaitsele väärtustele, mõju kõrghaljastusele, mõju rohevõrgustikule Marite Blankin – mõju kohaliku elu arengule, jäätmetekke ja -käitlusest tingitud mõjud Maris Palo – mõju inimese tervisele ja heaolule mürataseme ning õhusaaste suurenemise tõttu Ene Kõnd – mõju pinnasele ning pinna- ja põhjaveele, mõju inimese tervisele, heaolule ja varale Emajõeest tingitud üleujutuste tõttu Teele Nigola (ruumilise keskkonna planeerija, tase 7, kutsetunnistus 109264) – mõju maastikule, visuaalne mõju, mõju kultuuriväärtuslikele objektidele Margus Nigol (Stratum OÜ, diplomeeritud teedeinsener, tase 7, kutsetunnistus 116857) – liikuvuse modelleerimine ja linnaruumi omavaheliste seoste analüüs Tarmo Sulger (Stratum OÜ, diplomeeritud teedeinsener, tase 7, kutsetunnistus 116861) – liikuvuse modelleerimine ja linnaruumi omavaheliste seoste analüüs
Konsultant:	Silvia Türkson – maastikuarhitekt-planeerija

SISUKORD

1. SISSEJUHATUS	7
1.1. Uuringu eesmärk ja sisu	7
1.2. Tartu linna üldplaneeringu 2040+järgne lahendus.....	7
1.3. Kvissentali linnaosa detailplaneeringud.....	8
1.4. Alternatiivide kujunemine	10
1.4.1. Tartu põhjapoolne ümbersõit.....	15
1.4.2. Täiendavad alternatiivsed lahendused.....	16
2. ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS	16
2.1. Ujula tn piirkonna liikluse modelleerimine ja analüüs	16
2.1.1. Modelleerimise variandid.....	16
2.1.2. Metoodika	17
2.1.3. Tartu linna tänavavõrk 2040+.....	17
2.1.4. Kvissentali piirkonna planeeringud ja liiklusprognosis	18
2.1.5. Liikluse modelleerimise tulemused	19
2.1.6. Variantide mõju modaalkaotusele.....	26
2.1.7. Ühilduvus Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega	26
2.1.8. Tartu linna üldplaneeringus toodud jalgrattateede võrgu toimimine erinevate lahendusvariantide realiseerumise korral.....	26
2.1.9. Alternatiivide investeringuvajadus	27
2.2. Looduskeskkonnale avalduvate mõjude hindamine	27
2.2.1. Mõju pinnasele, pinna- ja põhjaveerežiimile.....	27
2.2.2. Mõju kaitsealustele taimeliikidele.....	31
2.2.3. Mõju looduskaitse üksikobjektidele	38
2.2.4. Mõju kultuuriväärtuslikele objektidele.....	39
2.2.5. Mõju kõrghaljastusele	40
2.2.6. Mõju rohevõrgustiku toimivusele.....	45
2.2.7. Mõju maastikule.....	48

2.3. Mõju inimese tervisele ja heaolule	51
2.3.1. Mõju müratasemetele	51
2.3.2. Mõju õhusaastele	57
2.3.3. Jäätmetekke ja -käitlusest tingitud mõjud	58
2.3.4. Visuaalne mõju	59
2.3.5. Mõju kohaliku elu arengule.....	63
2.3.6. Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale Emajões tingitud üleujutuste tõttu	65
3. ALTERNATIIVIDE VÕRDlus	66
4. KOKKUVÕTE	69
5. KASUTATUD ALLIKAD	74

LISAD

Lisa 1. Ujula tänava pikenduse liiklusanalüüs

Lisa 2. Ujula tänava pikenduse piirkonna geoloogiliste läbilõigete asendiplaan

Lisa 3. Ujula tänava pikenduse piirkonna geoloogiline läbilõige I-I`

Lisa 4. Ujula tänava pikenduse piirkonna geoloogiline läbilõige II-II`

Lisa 5. Ujula tänava pikenduse piirkonna põhjaveevoolu skeem

Lisa 6. Ujula tänava pikenduse alternatiivsete lahendusvariantide müra modelleerimise tulemused kogu ala vaates

Lisa 7. Ujula tänava pikenduse alternatiivsete lahendusvariantide müra modelleerimise tulemused ala põhjapoolses osas

Lisa 8. Ujula tänava pikenduse alternatiivsete lahendusvariantide müra modelleerimise tulemused ala lõunapoolses osas

Lisa 9. Ujula tänava pikenduse alternatiivide Saaty meetodiline analüüs

LÜHENDID

DP - detailplaneering

tn - tänav

KSH - keskkonnamõju strateegiline hindamine

KKR - keskkonnaregister

EELIS - Eesti Looduse Infosüsteem

PEP - püsielupaik

1. SISSEJUHATUS

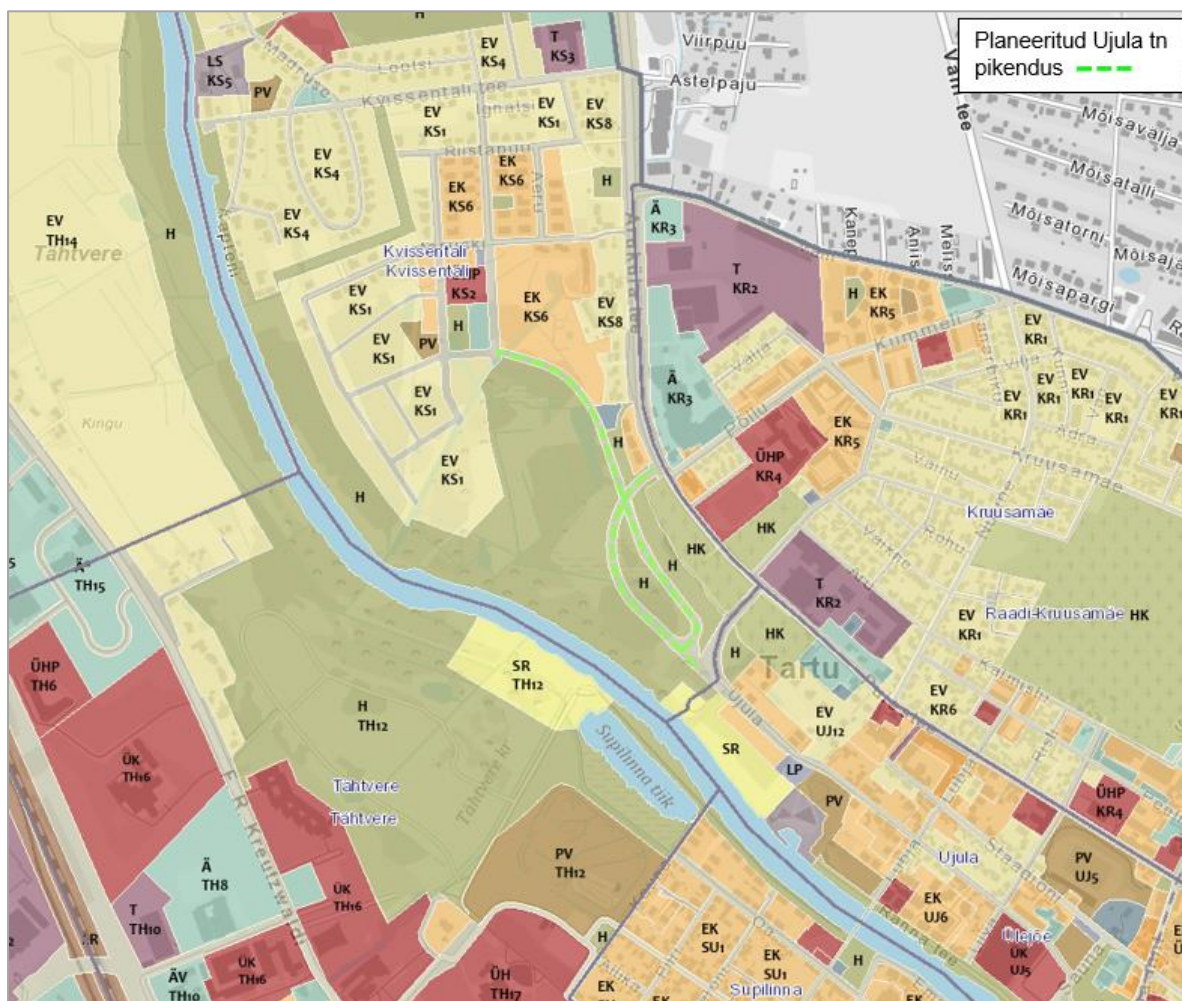
1.1. UURINGU EESMÄRK JA SISU

Tartu linna üldplaneering 2040+ (kehtestatud 07.10.2021 Tartu Linnavolikogu otsusega nr 373) vaidlustati Tartu Halduskohtus Tartu linna Kvissentali linnaosa elanike ja seal elukondlikku kinnisvara omavate isikute poolt. Kaebajate üheks nõudeks oli tühistada Tartu Linnavolikogu 07.10.2021. a otsuse nr 373 osa, millega nähti ette võimalus rajada Ujula tänava pikendusena uued sõidutee läbimurded Kvissentali asumisse ja Puiestee tänavale Aruküla tee 2//4//6 katastriüksuse kõrvalt.

Uuringu eesmärgiks on esitada võimalikud Ujula tänava pikenduse alternatiivsed lahendused võrreldes seni üldplaneeringus kehtestatud ning analüüsida erinevate alternatiivsete lahendustega kaasnevaid võimalikke mõjusid nendes aspektides, mis (kaebajate poolt väljatooduna) jäid käsitlemata Tartu linna üldplaneeringus ja selle keskkonnamõju strateegilise hindamise aruandes.

1.2. TARTU LINNA ÜLDPLANEERINGU 2040+ JÄRGNE LAHENDUS

Kehtivas Tartu linna üldplaneeringus on Ujula tänava pikendus näidatud kaheharulisena, kus üks teeharu suundub Põllu tänavale ning teine kulgeb Kvissentali elumupiirkonna suunas (joonis 2). Tee on kavandatud jaotustänavana, mille eesmärk on parendada Kvissentali elumupiirkonna sidusust kesklinna suunal.



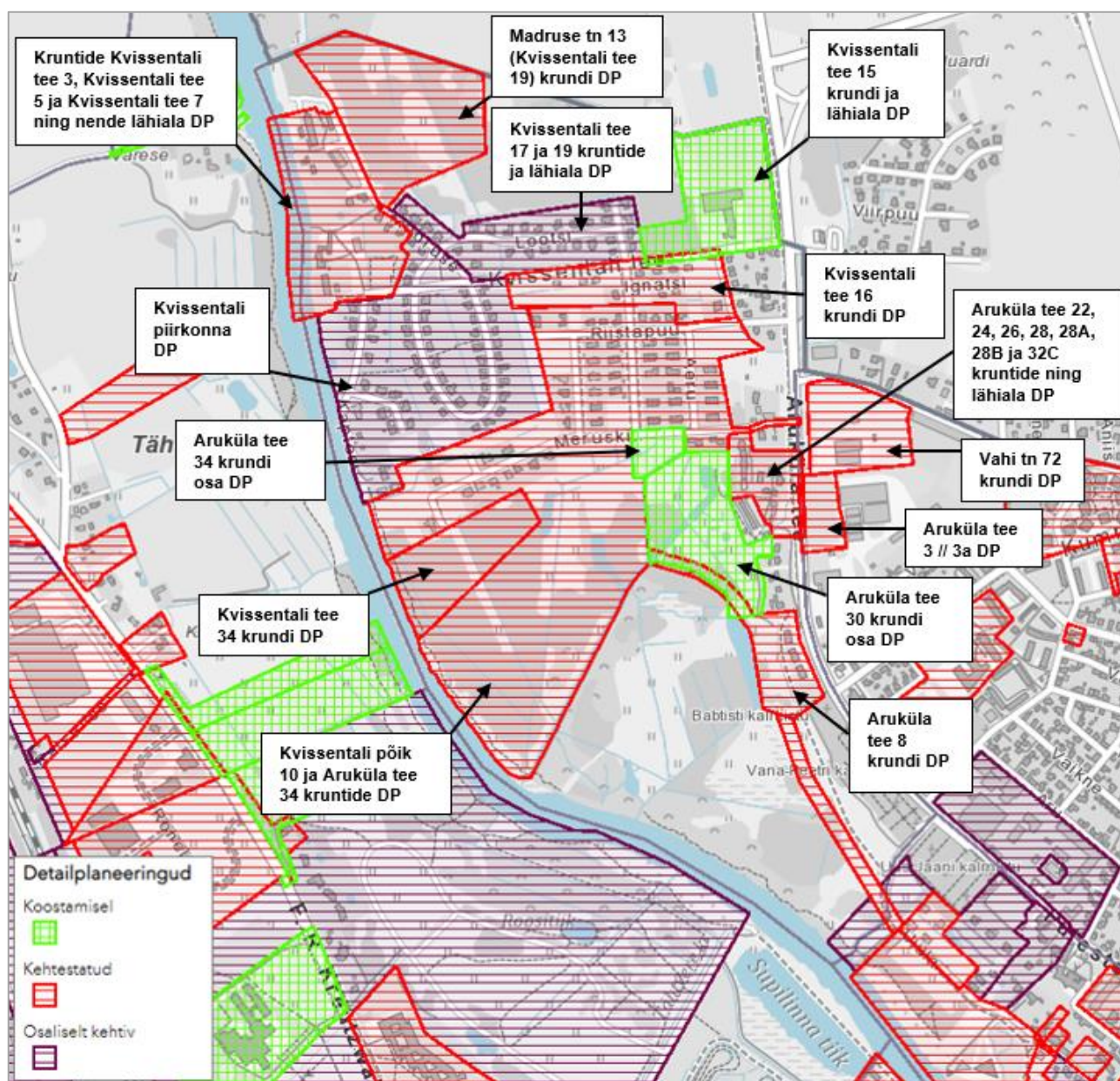
Joonis 2. Üldplaneeringu järgne Ujula tänava pikenduse lahendus (Tartu linna üldplaneeringu 2040+ kaardirakendus, 15.03.2022).

Jaotustänavarendamise vajadus tuleneb Kvissentali elumupiirkonna laienemisest. Vaadeldavas piirkonnas on kehtestatud mitmeid detailplaneeringuid (vt ptk 1.3), mis näevad ette uute elumurajoonide rajamist Kvissentali linnaosas ning mille elluviimisel suureneb liikluskoormus Aruküla teele kesklinna suunas.

Tartu linna üldplaneeringu 2040+ maakasutuse lahenduses on arvestatud enne üldplaneeringu kehtestamist kehtestatud ja algatatud detailplaneeringute lahendustega.

1.3. KVISSENTALI LINNAOSA DETAILPLANEERINGUD

Tartu linna planeeringute kaardirakenduse (<https://tartu.ee/et/planeerimine-info>) andmetel on seisuga 15.03.2022 Tartu linna Kvissentali linnaosas kehtestatud seitse detailplaneeringut ja algatatud (koostamisel) kolm detailplaneeringut. Lisaks on vaadeldavas piirkonnas olemas kaks osaliselt kehtivat detailplaneeringut (joonis 3).



Joonis 3. Tartu linna Kvissentali linnaosas kehtestatud, koostamisel ja osaliselt kehtivad detailplaneeringud (väljavõtte Tartu linna planeeringute kaardirakendusest, 15.03.2022).

Kvissentali linnaosas kehtestatud detailplaneeringud:

- **Aruküla tee 8 krundi detailplaneering (kehtestatud 2017)** – Detailplaneeringu lahendus näeb ette Aruküla tee 8 krundile kolme korterelamu hoone püstitamist, koos parkimisalaga ning mänguväljakuga. Detailplaneering on tänaseks ellu viidud;
- **Aruküla tee 22, 24, 26, 28, 28A, 28B ja 32C kruntide ning lähiala detailplaneering (kehtestatud 2008)** – Detailplaneeringu eesmärk on ehitusõiguse määramine elamute projekteerimiseks ja püstitamiseks. Detailplaneeringuga on planeeritud alale kavandatud kokku 10 krunti – 6 väikeelamu maa krunti, 2 korruseelamumaa krunti (Aruküla tee 28 ja 32c), 1 tootmishoone maa krunt ning 1 transpordimaa krunt. Nii Aruküla 28 kui ka Aruküla 32c krundile on kavandatud kuni neljakorruseline korterelamu. Aruküla tee 28 krundile planeeritud korterelamusse on ette nähtud kuni 40 korterit. Aruküla tee 32c krundile planeeritud korterelamusse on ette nähtud kuni 10 korterit. Detailplaneering on tänaseks osaliselt ellu viidud;
- **Kvissentali põik 10 ja Aruküla tee 34 kruntide detailplaneering (kehtestatud 2009)** – Detailplaneeringu eesmärk on kinnistute jagamine elamumaa kruntideks. Detailplaneeringuga moodustatakse planeeritavale alale kokku 127 elamumaa krunti, millest 89 moodustavad üksikelamu krundid ning 38 nelja kuni kuue korteriga elamu krundid. Lisaks elamutele on vaadeldava ala keskmesse planeeritud piirkonda teenindavad sotsiaalasutused – polikliinik, lasteaed ja kaubandus-teenindushoone. Planeeringu lahenduses on arvestatud, et planeeringuala terviklahenduse elluviimisel hakkab bussühendus ja kergliiklus toimima mööda Ujula tänava pikendust. Detailplaneering on tänaseks osaliselt ellu viidud;
- **Kvissentali tee 34 krundi detailplaneering (kehtestatud 2016)** – Detailplaneeringuga jagatakse Kvissentali tee 34 kinnistu 19 krundiks, millest 16 on üksikelamu maa krundid, 2 on tänavamaa krundid ning 1 on haljasala maa krunt. Detailplaneeringu lahendust ei ole tänaseks ellu viidud;
- **Kvissentali tee 16 krundi detailplaneering (kehtestatud 2014)** – Detailplaneeringu eesmärgiks on kruntide moodustamine ning ehitusõiguse määramine väikeelamute projekteerimiseks ja püstitamiseks. Detailplaneeringuga jagatakse planeeritav ala 26 krundiks, millest 21 on üksikelamu maa krundid, 4 tänavamaa krundid ja 1 haljasala maa krunt. Detailplaneering on tänaseks osaliselt ellu viidud;
- **Kruntide Kvissentali tee 3, Kvissentali tee 5 ja Kvissentali tee 7 ning nende lähiala detailplaneering (kehtestatud 2009)** – Planeeringu eesmärgiks on kruntide Kvissentali tee 3, Kvissentali tee 5 ja Kvissentali tee 7 maa kasutamise sihtotstarvete ja senise ehitusõiguse täpsustamine uute elamute, spordi- ja sildumisrajatiste projekteerimiseks ja püstitamiseks. Detailplaneeringu lahendusega nähakse ette 13 elamumaa krunti, 3 üldkasutatava maa krunti, 1 ühiskondlike ehitiste maa krunt, 2 transpordimaa krunti ning 1 äri- ja elamumaa sihtotstarbega krunti (E 70% ja Ä 30%). Detailplaneering on tänaseks osaliselt ellu viidud;
- **Madruse tn 13 (Kvissentali tee 19) krundi detailplaneering (kehtestatud 2021)** – Detailplaneeringu eesmärk on elamumaa kruntideks jagamine ning kruntidele ehitusõiguse määramine. Detailplaneeringuga on planeeringu ala jagatud üksikelamumaa (24 krunti), ridaelamumaa (26 krunti), tee- ja tänavamaa ning haljasala maa, kultuuri ja puhkerajatiste maa, kaitseotstarbelise metsamaa kruntideks. Detailplaneeringu lahendust ei ole tänaseks ellu viidud.

Kvissentali linnaosas osaliselt kehtivad detailplaneeringud:

- **Kvissentali piirkonna detailplaneering (kehtestatud 1999)** – Planeeringu eesmärk on seni hoonestamata Kvissentali luha piirkonda eramupiirkonna väljaehitamiseks vajaliku krundijaotuskava koostamine, kruntide ehitusõiguse määramine ning maa-ala kuivenduspõhimõtete väljatöötamine. Detailplaneering on tänaseks ellu viidud;
- **Kvissentali tee 17 ja 19 kruntide ja lähiala detailplaneering (kehtestatud 2005)** – Planeeringu eesmärk on eramupiirkonna krundijaotuskava koostamine ja kruntidele ehitusõiguse määramine. Detailplaneeringu lahenduses on planeeringu ala jagatud 29 väikeelamumaa krundiks, 4 transpordimaa krundiks ning 1 äri- ja elamumaa sihtotstarbega krundiks (E 50% ja Ä 50%). Detailplaneering on tänaseks ellu viidud.

Kvissentali linnaosas algatatud detailplaneeringud:

- **Aruküla tee 30 krundi osa detailplaneering (algatatud 2020)** – Planeeringu eesmärk on kaaluda võimalusi ala jagamiseks ja ehitusõiguse määramist korterelamute rajamiseks;
- **Aruküla tee 34 krundi osa detailplaneering (algatatud 2017)** – Planeeringu eesmärk on kaaluda ehitusõiguse määramist korterelamute rajamiseks;
- **Kvissentali tee 15 krundi ja lähiala detailplaneering (algatatud 2008)** – Planeeringu eesmärk on kaaluda võimalusi Kvissentali tee 15 krundi jagamiseks, kruntide Kvissentali tee 1 ja 1a liitmiseks ning moodustatavatele kruntidele ehitusõiguste määramiseks. Kvissentali tee 1, Kvissentali tee 1a ja osa Kvissentali tee 15 krundist on ette nähtud moodustada üks krunt aadressiga Kvissentali tee 1. Krundi kasutamise sihtotstarbeks soovitakse määrata tootmishoone maa. Kvissentali tee 15 krundi jagamise teel moodustatakse: 4 elamumaa krunti, 3 ärimaa sihtotstarbega krunti ning 3 transpordimaa krunti.

Aruküla tee juurde jäävad detailplaneeringud, mida on oluline Aruküla tee liikluskoormuse mõjutamise tõttu täiendavalt välja tuua:

- **Vahi tn 72 krundi detailplaneering (algatatud 2011)** – Planeeringu eesmärk on jagada olemasolev krunt kuueks ja määrata kruntidele ehitusõigus tööstus- ja laohoonete, kaubandus- ja teenindushoonete rajamiseks. Detailplaneering on tänaseks osaliselt ellu viidud;
- **Aruküla tee 3 // 3a krundi osa ja selle lähiala detailplaneering (algatatud 2019)** – Planeeringu eesmärk on määrata ehitusõigus kaubandushoonele.

1.4. ALTERNATIIVIDE KUJUNEMINE

Uuringu lähteülesandes on välja toodud kolm alternatiivset lahendust Ujula tänava pikendusele:

1. Kehtiva üldplaneeringu järgne lahendus;
2. Ujula tn läbimurret ei kavandata (v.a jalg- ja rattatee);
3. Ujula tn läbimurret ei kavandata (v.a jalg- ja rattatee). Selle asemel rajatakse jaotustee Aruküla tee 14 ja 16 (kat tunnused: 79514:037:0006 ja 79514:037:0030) vaheliselt alalt Aruküla teele.

Alternatiiv 1. Kehtiva üldplaneeringu järgne lahendus

Kehtivas Tartu linna üldplaneeringus 2040+ on Ujula tänava pikendus näidatud kaheharulisena. Üldplaneeringu KSH aruandes on tehtud ettepanek loobuda Ujula tänava pikenduse teevarust, mis ühendub Põllu tänavaga. KSH aruandes on ettepaneku põhjenduseks välja toodud, et kaheharuline tänavalahendus killustab Emajõe äärse roheala terviklikkust ega ole otstarbekas. Lisaks on tähelepanu pööratud sellele, et Ujula tänava pikenduselt ühenduse loomine Põllu tänavale suurendab potentsiaalse liikluse lisandumist perspektiivsele teele Aruküla tee ja Põllu tänava suunalt. Suurem liikluskoormus toob kaasa ka suurema liiklusrumala. Vaadeldav Emajõeäärne haljasala on Tartu linna välisõhu strateegilise mürakaardi (Hendrikson & Ko OÜ, 2017) alusel määratud nn vaikseks alaks (Emajõe linnaujula ja lähiümbruse haljasalad). Tartu linna välisõhus leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava (Hendrikson & Ko OÜ, 2018), mis põhineb Tartu linna välisõhu strateegilisel mürakaardil, seab vaiksetes alades eesmärgiks mürataseme suurenemise vältimise ehk vaiksete piirkondade säilitamise ning võimalusel ka vaiksete piirkondade laiendamise. Üldplaneeringu lahenduses ei ole arvestatud KSH aruande ettepanekuga ning puudub ettepanekuga mitteamestamise põhjendus. Samuti puudub üldplaneeringus Põllu tn ja Ujula tn ühenduse täpsem käsitus.

Alljärgnevalt käsitletakse Põllu tänava ühenduse võimalikke lahendusi võttes arvesse sealseid looduslikke olusid. Kui üldplaneeringu lahenduses on Põllu tänava suund ja Ujula tänava pikendus näidatud eraldi teedena, siis võttes arvesse eespool toodud ÜP KSH aruande põhjendusi käsitletakse mõlemaid teid järgnevalt ühe teena ehk ilma „silmuseta“ (vt joonis 5).

Põllu tänava ühenduse puhul on oluline juhtida tähelepanu vaadeldava ala kõrguste vahemikele Põllu tn ühenduse sihis ning sellega seonduvalt tee võimalikule insenertehnilisele lahendusele. Eesti Vabariigi standardis EVS 843:2016 „Linnatänavad“ on esitatud juurdepääsuteede suurimad ja vähimad pikikalded (tabel 1). Standardi kohaselt loetakse juurdepääsu pikikalle „heaks“, kui see on kuni 5%. Kuni 6% pikikaldega juurdepääsuteid hinnatakse rahuldavaks.

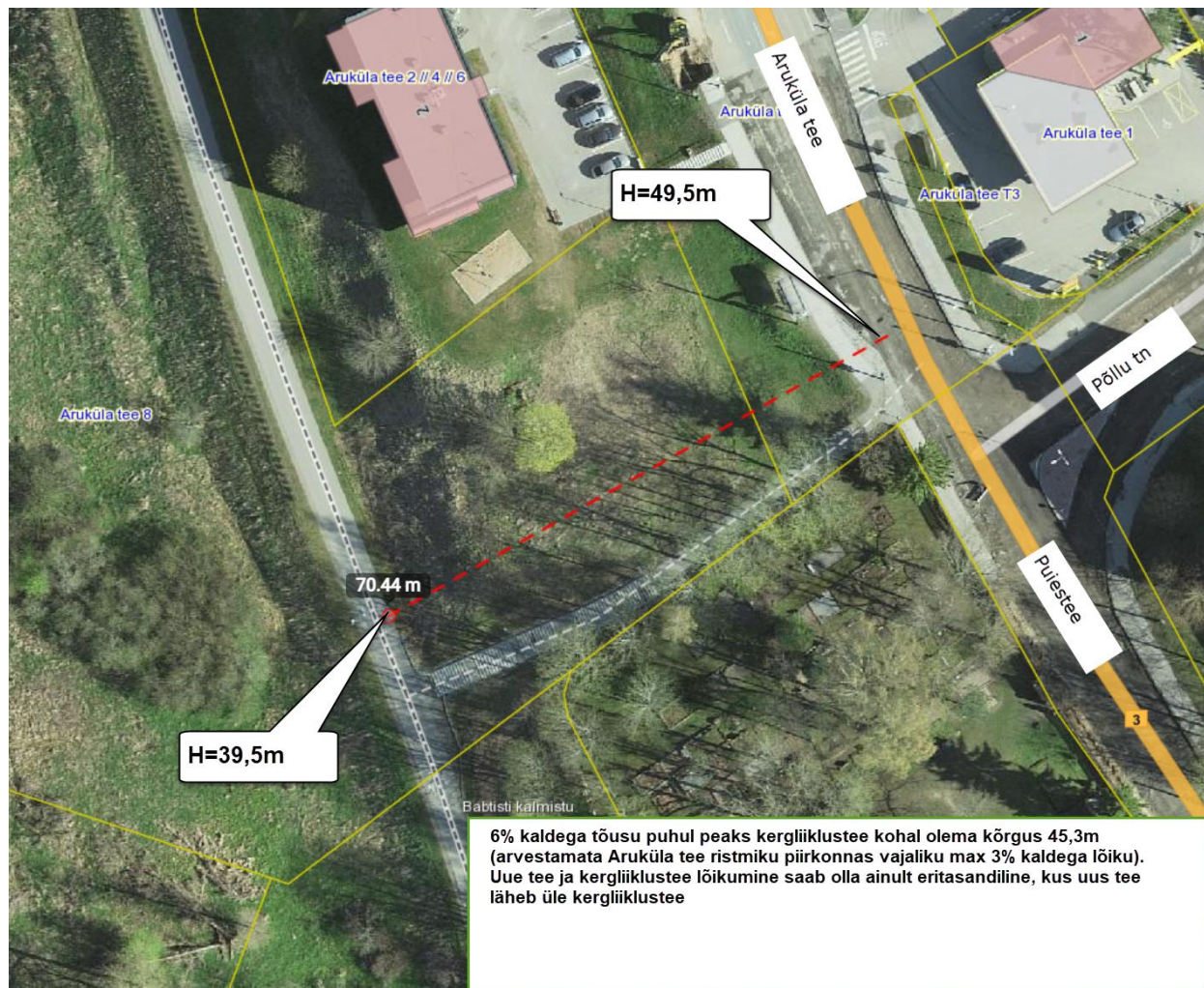
Tabel 1. Eesti Vabariigi standardis EVS 843:2016 toodud suurimad ja vähimad pikikalded.

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

Põllu tn tõusu asukohas asub hetkel jalakäijatele mõeldud trepp. Treppi juures asuvate olemasolevate kergliiklusteede kõrguste vahe on ca 10 m ning kõrguste vahemaa ca 70 meetrit (joonis 4). See teeb Põllu tn ühenduse tõusuks 14,3% arvestamata enne ristmiku vajaliku maksimaalse 3% pikikaldega osaga ning samuti

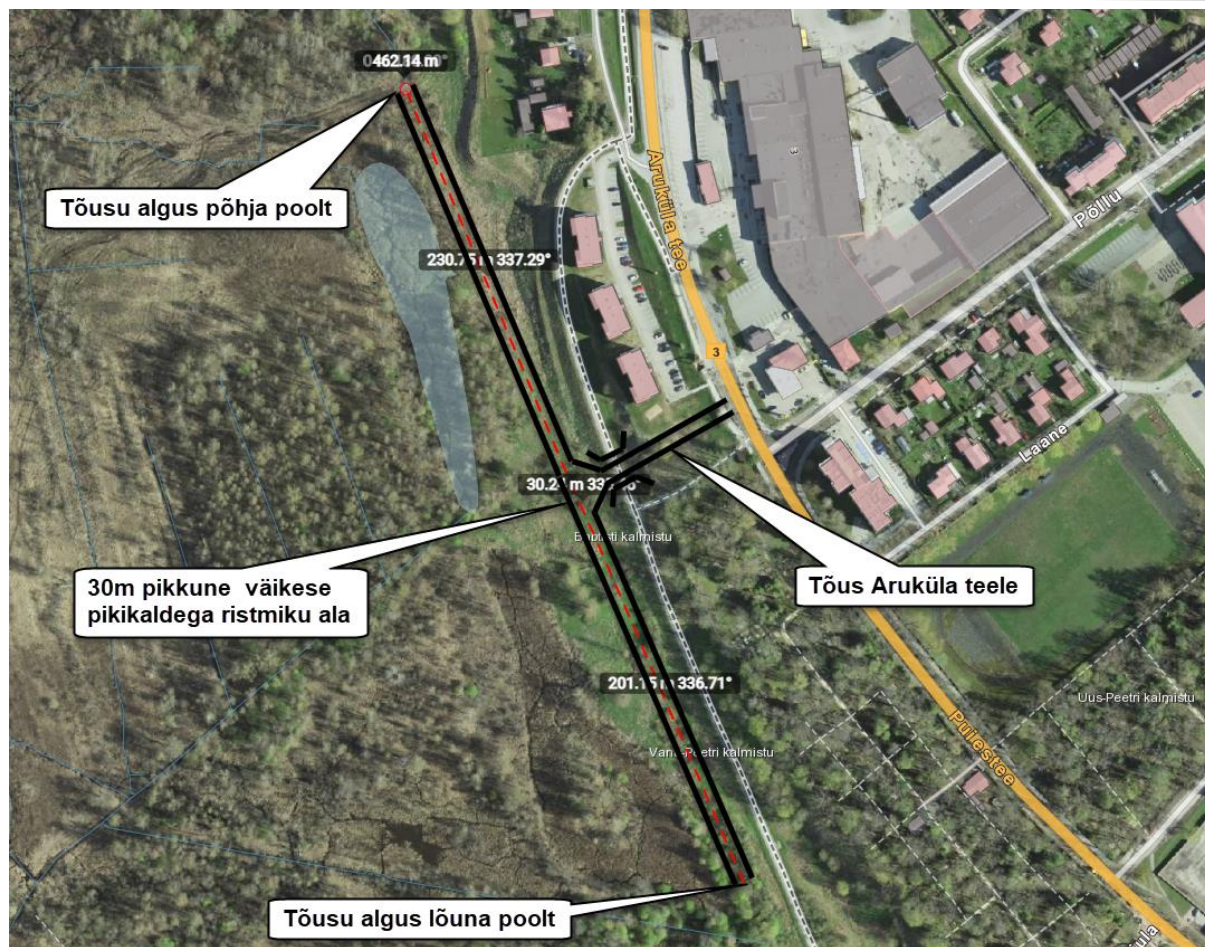
kuni 3% pikikaldega osaga enne kergliiklusteega lõikumist. Sellisel juhul on tee rajamiseks kaks põhimõttelist varianti:

- 1) eritasandiline lõikumine olemasoleva kergliiklusteega, kus Põllu tn ühenduse uus sõidutee läheb üle kergliiklustee ning on ühendatud Ujula tn pikendusega T-kujulisel ristmikul (joonis 5);
- 2) Ujula tn pikenduse autotee ja olemasoleva kergliiklustee tõstmine kõrgusele 45,9 m ehk 6,4 meetri võrra.



Joonis 4. Aruküla tee ja olemasoleva kergliiklustee kõrgused.

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



Joonis 5. Põllu tn tõusu eritasandilise lõikumise skemaatiline lahendus

Kuni kümne meetrise mulde juures tuleb silmas pidada, et see peab olema vaheastmelise nõlvaga. Seega oleks ristmiku piirkonnas kõrgusel +12 meetrit mulde alumine laius nõlvakalde 1:1,5 puhul 48 meetrit (mulde projektsioon maapinnal: nõlv 9 m, vaheaste 2 m, nõlv 9 m, tee laius 8 m, nõlv 9 m, vaheaste 2 m, nõlv 9 m). Kergliiklusteega külgneval lõigul sellist vaba ruumi ei ole võtta ning nõlv tuleks lahendada tugimüüridega. Eritasandilise lahenduse üheks suureks miinuseks on see, et olemasolev kergliiklustee jääks olemasoleva loodusliku nõlva ja Ujula tn pikenduse sõidutee vahelisse „süvendisse“.

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

Eeldatavad töömahud mõlema Põllu tn tõusu variandi puhul on eaproportsionaalselt suured arvestades perspektiivset liiklussagedust Ujula tn pikendusel, mis mõjutab oluliselt ka tõusu rajamise maksumust. Samuti on mõlema variandi tehniline teostatavus küsitav. Tuginedes eelpool toodud analüüsile ei käsitleta uuringu alternatiivsetes lahendusvariantides Ujula tn ja Põllu tänava ühendust. Edaspidiselt uuringu aruandes Tartu linna kehtivale Ujula tn pikenduse lahendusele viidates mõeldakse ainult Ujula tn ühendust Kvissentali elamupiirkonnaga ilma Põllu tn ühendava teeharuta.

Põllu tänava ühenduse ärajätmine tähendab muudatusi üldplaneeringu lahenduses määratud jalgrattateede põhivõrgustikus. Vastavalt Tartu jalgrattaliikluse strateegilisele tegevuskavale aastateks 2020-2040 on rattateede põhivõrk mõeldud kiiresti sõitjatele teekonna pikkusega 2–10 km ning selle peamine funktsioon on võimaldada ülelinnases skaalas kiireid ja mugavaid ühendusi lähte- ja sihtkohtade vahel. Hetkel kehtiva üldplaneeringu lahenduse järgi kulgeb jalgrattatee põhivõrk kavandatavalt Tuglase sillalt Aruküla teele mööda Põllu tänava ühendust. Põllu tänava ühenduse ära jätmisel tuleks jalgrattatee põhivõrk suunata mööda olemasolevat kergliiklusteed Aruküla teele (ehk siis ÜP-s määratud jaotusvõrk¹ tuleks ümber muuta põhivõrguks). Täpsemad ettepanekud Tartu linna üldplaneeringu jalgrattateede võrgu parandamiseks on tehtud ptk-s 2.1.8.

Alternatiiv 3. Jaotustänav Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 vaheliselt alalt

Eesti Vabariigi standardi EVS 843:2016 kohaselt on juurdepääsu maksimaalne pikikalle 6% (rahuldav). Parimal juhul ei tohiks juurdepääsu pikikalle ületada 5% (hea). Aruküla tee 14 ja 16 vaheliselt alalt jaotustee rajamisel oleks maksimaalse 6% tõusu puhul praeguses olukorras vajalik Ujula tn pikenduse trassi kohal maapinda tõsta 4,6 meetrit. Samuti tuleks tõsta Aruküla tee kõrval olemasolevat kergliiklusteed 0,8 meetri võrra, et ristmiku piirkond oleks kuni 3% pikikaldega ning olemasolevat kogujateed tõsta 1,2-1,3 meetrit. Peamist probleemi tekitab Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vahelise lõigu tõstmine. Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vahelist lõiku tuleb tõsta sõltuvalt 5% või 6% pikikaldest läänepoolses otsas 2,7-3,5 meetrit ning keskosas 1,2-1,7 meetrit (vt Startum OÜ liiklusanalüüsi joonist STR-01). See tähendab, et uus tee jääks kõrgemale, kui olemasolev maapind kinnistutel. Lisaks kõigele muule tekib probleem juurdepääsudega Aruküla tee 12, 14, 16 ja 18 kinnistule.

Kuigi antud alternatiivsele lahendusvariandile on liiklusanalüüs esitatud ptk-s 2.1, siis tulenevalt sellest, et tee tehniline lahendus ei ole realiseeritav (sõidutee jääks olemasolevate hoonete akende kõrgusele), ei käsitleta seda edaspidi peatükkides 2.2, 2.3 ja 3.

Alternatiiv 2. Ujula tn läbimurret ei kavandata v.a jalg- ja rattatee

Nullalternatiiv tähendab lahendusvarianti, mille puhul jäetakse senine olukord muutmata ehk säilib *status quo*. Antud töö puhul null-alternatiivi klassikalisel kujul kaalumisele ei võetud, kuna see oleks vastuolus Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkidega.

Energia- ja kliimakava „Tartu energia 2030“ seab Tartu linna eesmärgiks kliimanetraalsuse aastaks 2050. Kava võtab kokku erinevad valdkonnad ning seab neile eesmärgid ja tegevused kliimamõjude leevendamiseks. Tartu linna energia- ja kliimakava keskendub transpordi valdkonnas viie peamise strateegilise eesmärgi saavutamisele:

- 1) jalgsi käimise, rattasõidu ja ühistranspordi kasutus kasvab;
- 2) autokasutus väheneb;
- 3) tagamaa on ühendatud linnaga kiirete ja säästvate transpordilahenduste abil;
- 4) liikuvuskeskuseid ühendavad erinevad transpordiliigid;







¹ Jaotusvõrk on mõeldud sõitudeks teekonna pikkusega kuni 2 km ning selle peamised funktsioonid on ühendada sihtkohti põhivõrguga ning pakkuda võimalusi kohalikeks sõitudeks.

- 5) transpordi planeerimine on integreeritud kliima, energia, keskkonna, tervise ja majanduse planeerimisega.

Tartu linna energia- ja kliimakava näeb ette, et kava elluviimise tulemusena on aastaks 2030 säästlike liikumisviiside osakaaluks orienteeruvalt 60% kõikidest linnas tehtavatest päevastest liikumistest. Jalgsi käimise osakaal suureneb aastaks 2030 22%-ni kõigist Tartu linnas tehtud liikumistest ja püsib edaspidi vähemalt sellel tasemel (tabel 2). Jalgrattakasutuse osa kasvab kõikidest liikumistest 17%-ni aastaks 2030 ja 26%-ni aastaks 2040. Autodega tehtavate liikumiste osa väheneb kõikidest liikumistest 35%-ni aastaks 2030 ja 25%-ni aastaks 2040.

Transpordi valdkonna eesmärkide elluviimise tulemusena Tartu linna õhukvaliteet paraneb ja müratase väheneb. Linnatranspordis vähendatakse 2030. aastaks CO₂ emissiooni 15% võrreldes 2010. aastaga.

Tabel 2. Liikumisviiside jaotus ja prognoos kuni 2040. aastani (Tartu energia 2030).

	2003	2008	2009	2013	2018	2030	2040
	45%	41%	36%	28,5%	21,5%	22%	22%
	-	-	4,5%	9%	8%	17%	26%
	25%	22%	31%	21,5%	21,5%	22%	23%
	30%	37%	28,5%	41%	46%	35%	25%
	-	-	-	-	3%	4%	4%
	45%	41%	40,5%	37,5%	29,5%	39%	48%

Transpordieesmärkide saavutamiseks vajalikud tegevused on täpsustatud kava lisa oleva kahe strateegilise dokumendiga: „Tartu jalgrattaliikluse strateegiline tegevuskava 2020–2040” ja „Regionaalse ühistranspordi ja multimodaalsete transpordilahenduste arendamise tegevuskava”.

Selleks, et Tartu linna strateegilised liikuvuseesmärgid saaksid täidetud, on kergliiklustee ühenduse loomine Kvissentali elamurajooniga Ujula tn pikenduse kujul igal juhul vajalik. Sellest tulenevalt on iga alternatiivse lahenduse puhul arvestatud kergliiklusteega, sh alternatiivse lahenduse puhul, mis ei näe Ujula tn pikendust sõiduteena ette.

1.4.1. Tartu põhjapoolne ümbersõit

Tartu linna üldplaneeringu 2040+ ja koostatavas Tartu valla üldplaneeringu (seisuga 26.04.2022 heakskiitmisel Rahandusministeeriumis) lahenduses on arvestatud Tartu maakonnaplaneeringus 2030+ (2019) toodud Tartu põhjapoolse ümbersõidu (ehk Tiksoja silla) lahendusega.

Tartu põhjapoolse ümbersõidu rajamise peamised eesmärgid on leevendada Tartu kesklinna läbivaid liiklusvooge ja sellest tulenevaid mõjusid (liiklusummikud, kasvavast liikluskoormusest tulenev õnnetuste toimumise riski suurenemine, müra ja õhusaaste), vähendada sõiduaega ja suurendada liiklussujuvust. Põhjapoolse ümbersõidu rajamise tulemusena peaks linna läbiv liiklus suunduma uuele rajatavale teelõigule ja

sellega seotud liiklussõlmedele. Linnasisese liikluse peaks moodustama ainult Tartu linna suunduv (sihtmärgiks linn) või linnast lahkuv liiklus.

Kuna Tartu põhjapoolse ümbersõidu realiseerimisel hakkab see oluliselt mõjutama Tartu kesklinna läbivaid liiklusvooge, on uuringus liikluse modelleerimisel arvestatud alternatiivsete lahenduste analüüsimisel kahe stsenaariumiga – olukorraga, kus Tartu põhjapoolset ümbersõitu ei rajata ning olukorraga, kus põhjapoolne ümbersõit on välja ehitatud.

1.4.2. Täiendavad alternatiivsed lahendused

Täiendavaid Ujula tänava pikenduse alternatiivseid lahendusi uuringu läbiviimisel ei kujunenud.

2. ALTERNATIIVIDE ANALÜÜS

Uuringus hinnatakse järgmisi Ujula tänava pikenduse alternatiivseid lahendusi:

1. Kehtiva üldplaneeringu järgne lahendus;
2. Ujula tn läbimurret ei kavandata (v.a jalg- ja rattatee).

Järgnevates alapeatükides hinnatakse alternatiivsete lahenduste eluviimisega kaasnevaid võimalike mõjusid looduskeskkonnale, inimese tervisele ja heaolule ning piirkonna liiklusele. Hindamisel keskendutakse teemadele, mis (kaebajate poolt väljatooduna) jäid käsitlemata Tartu linna üldplaneeringus ja selle keskkonnamõju strateegilise hindamise aruandes. Alternatiivide omavaheline võrdlus parima lahenduse väljaselgitamiseks on läbi viidud peatükis 3 „Alternatiivide võrdlus“.

Kuna liikluse modelleerimine viidi läbi uuringu lähteülesandes välja toodud kõigi kolme alternatiivi puhul, on kõiki kolme alternatiivi käsitletud ptk-s 2.1. Oluline on tähelepanu pöörata sellele, et kolmanda alternatiivi puhul (jaotustänav Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 vaheliselt alalt) ei ole tegemist realistliku lahendusega (vt ptk-i 1.4.2), mistõttu ei puudutata seda ptk-des 2.2 ja 2.3 ning ei arvestata alternatiivide võrdluses reaalse alternatiivina.

2.1. UJULA TN PIIRKONNA LIIKLUSE MODELLEERIMINE JA ANALÜÜS

Käesolevas peatükis esitatud liiklusanalüüs on koostatud Stratum OÜ poolt. Osa liiklusanalüüsist on kajastatud ptk-s 1.4 „Alternatiivide kujunemine“. Tervikujul on liiklusanalüüs esitatud lisas 1.

2.1.1. Modelleerimise variandid

Modelleerimisel on analüüsitud kolme alternatiivset põhilahendust:

Variand V0 - Ujula tänava pikendust ei kavandata, välja arvatud kergliiklustee. Variandi V0 tulemused on autoliikluse analüüsi mõttes null-variandiks ehk Ujula tn pikenduse autoteed ei rajata. Jalgratturite liiklust autode põhine liiklusmudel ei näita.

Variand V1 - Ujula tänava pikendus koos kergliiklusteega hetkel kehtiva üldplaneeringu lahenduse järgi (ilma Põllu tänava ühendusega). Ujula tn pikenduse suurim lubatud kiirus on 50 km/h, Ujula tn olemasoleva lõigu suurim lubatud kiirus on 40 km/h.

Variand V2 - Ujula tänava pikendust ei kavandata, välja arvatud kergliiklustee. Pikenduse asemel kavandatakse jaotustänav Meruski tänavalt Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vaheliselt alalt. Suurim lubatud kiirus ühendusteel on 40 km/h.

Kõik kolm põhivarianti on esitatud eraldi kahe stsenaariumi kohta: olukord, kus Tiksoja sild on rajatud ning olukord ilma Tiksoja sillata. Ilma Tiksoja sillata variantide juures on joonistel ning tabelites kasutatud tähist „-T“.

2.1.2. Metoodika

Tartu linna liikluse modelleerimisel on kasutatud Cube Voyager transpordiplaneerimise tarkvara. Liiklusmudel on autoliikluse põhine (ühik sõidukit/tunnis ehk a/h) mis tähendab, et bussid ja veoautod on mudelis arvestatud sõidukitena, mitte reisijate või kaubana. Vastavalt uuringu hankekirjeldusele on liikluse modelleerimised teostatud Tartu linna 2040+ aasta liiklusmudeliga. Arvestatud on Tartu linna üldplaneeringus 2040+ (kehtestatud 07.10.2021) toodud maakasutuselahendust, sh Tartu linna lähialadel toimuvate maakasutuste muudatustega. Liiklusmudel kasutab arvutustes maakasutusest tulenevat autoliikluse nõudlust.

Modelleerimisel on lähtutud Tartu linna energia- ja kliimakavas ning Tartu jalgrattaliikluse strateegilises tegevuskavas 2020–2040 toodud modaalfaotuse stsenaariumist, kus aastaks 2040 moodustab sõiduauto kasutamise osakaal Tartu linnas kõikidest liikumisviisidest 25%. Väheneva autokasutuse stsenaariumit on liiklusmudelisse arvestatud selliselt, et alla 5 km pikkuste liikumiste osa on vähendatud 50% võrra. Üldistatult tähendab see seda, et autoga liikumiste arv tiptunnil aastal 2040 on samas suurusjärgus, mis aastatel 2020-2022.

Täpsemalt on Tartu linna energia- ja kliimakava transpordivaldkonna eesmärged kirjeldatud ptk-s 1.4.

2.1.3. Tartu linna tänavavõrk 2040+

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

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

Jalgrattastrateegia rakendamise osas on tehtud Tartu kesklinna osas järgmised muudatused:

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

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

2.1.4. Kvissentali piirkonna planeeringud ja liiklusprognosis

Modelleerimisel on arvestatud kõikide Kvissentali piirkonna nii kehtestatud, kui ka menetluses olevate detailplaneeringute realiseerumisega. Tabelis 3 on toodud detailplaneeringute perspektiivne mõju liiklusele. Mõju arvestatakse elamuühikute (tähis ü) või parkimiskohtade arvu (tähis P) järgi. Täpsem detailplaneeringute lahenduste kirjeldus ja ülevaade (nt info realiseerituse kohta ning menetluse etapi kohta) on antud ptk-s 1.3.

Tabel 3. Kvissentali piirkonnas kehtestatud ja menetluses olevate detailplaneeringute realiseerumise mõju liiklusele.

Detailplaneering	Täpsustused	Mõju liiklusele ²
Kvissentali tee 3,5,7		E+4ü
Aruküla tee 34	Esialgse polikliiniku asemel tuleb 2 kortermaja	E+330ü Ä+30P
Kvissentali tee 15		E+4ü Ä+331P (kaubandus)
Madruse 13		E+69ü
Vahi tn 72		Ä+60P (kaubandus) Th+80P
Aruküla tee 5		Ä+104 (kaubandus)
Aruküla tee 30	22 maja ja 8 korterit	E+176ü
Kvissentali tee 16		E+29ü
Kvissentali tee 34	16 elamut	E+16ü
Aruküla tee 22, 24, 26, 28, 28A, 28B ja 32C		E+20ü (hinnanguliselt)

Kokku on Kvissentali alale võrreldes 2021. aasta seisuga lisandumas:

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

Liiklusemudel on arvestatud tabelis 3 toodud täiendava liiklusega kooskõlas Tartu strateegiliste liikuvusemärkidega. See tähendab, et autokasutuse osa liikumisviisidest on 25% ning üldjuhul ei tehta autoga alla 5 km reise.

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

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

² Tabelis kasutatavad tähised: E- elamu, Ä-äri, Th – tootmine.

Planeeritava kaubanduskeskuse liiklussagedused on:

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

Jalgratturite perspektiivse liikluse osas saab anda hinnangu, lähtudes Kvissentali ala elamuüksuste (eluruumide) arvust (Roose ja Gauk, 2015) ning jalgrattasõidu pikkuse kuni 5 km järgi. Oluline on mainida, et üldplaneeringus kajastatud Tuglase kergliiklussilla rajamine ei paranda kesklinna kättesaadavust, vaid pigem Maaülikooli, F. R. Kreutzwaldi tn, Ravila tn ja Ilmatsalu tn alade ühendust.

Kõige suurem jalgratta kasutajarühm on kooliõpilased, kuid Kvissentali alale kõige lähim kool on ligikaudu kahe km kaugusel. See vähendab mõnevõrra igapäevast jalgrattakasutust 7-18 aastaste vanuserühmas (täpsemalt eelkõige algkoolilaste osas, kellele 2 km on pikk vahemaa jalgrattaga läbimiseks).

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

- hommikul tippunnil – 440 jr/h kesklinna suunal;
- õhtusel tippunnil – 340 jr/h Kvissentali suunal.

Õhtuse tippunni erinevus tuleneb kooliõpilastest, kes lähevad koolist koju enne õhtuse tippunni.

2.1.5. Liikluse modelleerimise tulemused

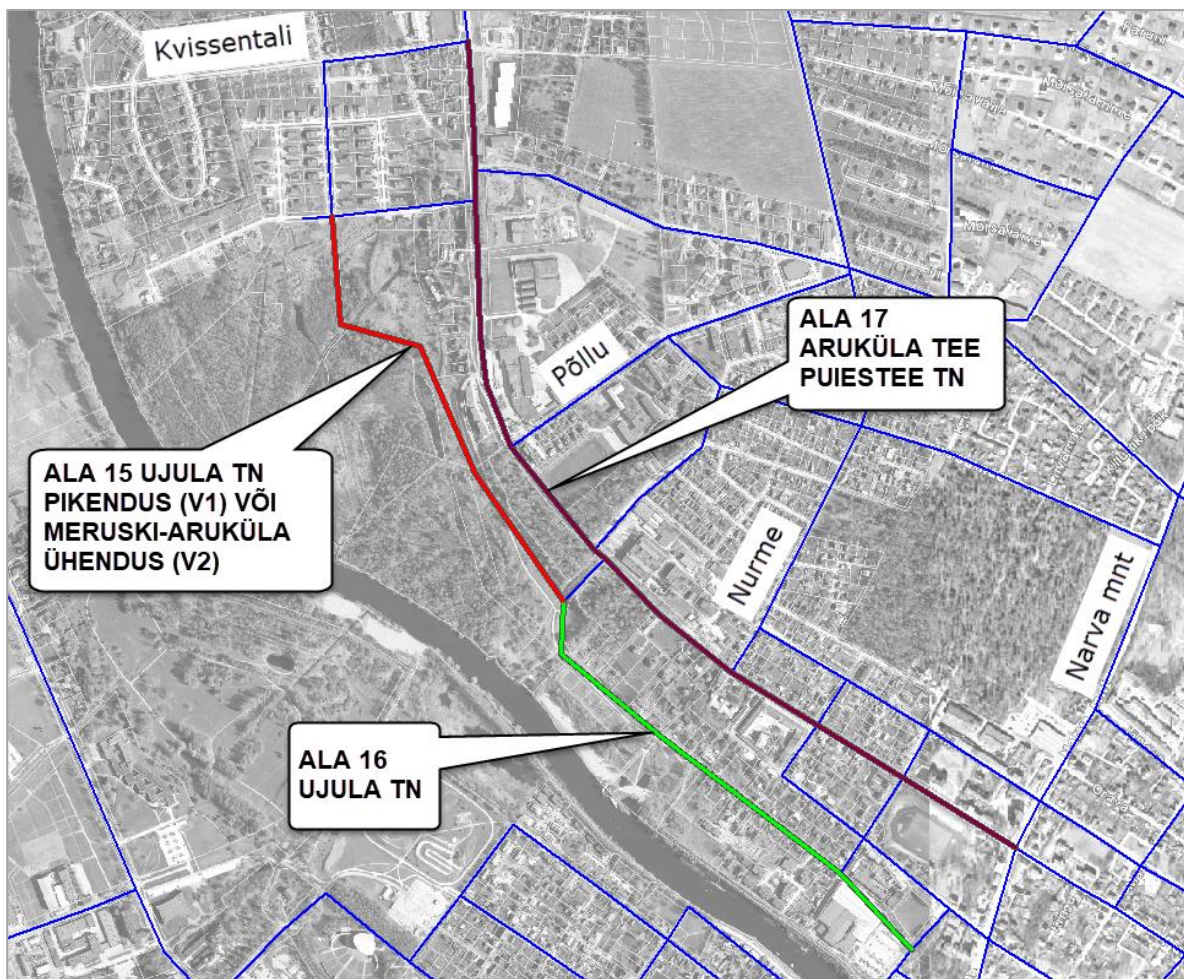
Liikluse modelleerimise tulemused on toodud Startum OÜ liiklusanalüüsi tabelites L1-1, L1-2, L1-3 ning joonistel STR-02 – STR-13, mis on olemas lisas 1. Liiklusmodelid on koostatud hommikuse ja õhtuse tippunni kohta.

Tabelis L1-1 ja L1-2 on toodud liiklusmodeli põhinäitajad tippundidel:

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

Tabelis L1-3 on toodud Kvissentali ja selle lähiala ning teiste olulisemate ristmike summaarsed ooteajad tippunnil.

Ujula tn liikluse mõjude hindamiseks on liiklusmodelis antud eraldi ala kood Aruküla tee (sh Puiestee tn lõik), Ujula tn pikendusele ja olemasoleval Ujula tn lõigule (joonis 6), mis võimaldab hinnata erinevate variantide tulemusi täpsemalt. Ujula tn pikenduse liikluse modelleerimise seisukohast on tabelites L1-1 ja L1-2 kõige tähtsamad alad koodiga 15-17, 8-9 (kesklinn) ning 26-27 (Turu ja Riia tn kesklinna lõigud).



Joonis 6. Alade koodid liikluse modelleerimisel.

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

2.1.5.1. Keskmise ühenduskiirus ja liiklussagedused

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

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

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

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

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

Tabelitest 4 ja 5 nähtub, et Ujula tn sõidutee pikendusele (variant V1) suundub ligikaudu 22-24% Aruküla tee liiklusest (võrreldes variantidega V0 või V2) ning muid liikluse ümberjagunemisi ei ole märgata. See tähendab Aruküla tee/Puiestee lõigu kuni Narva mnt liikluse olukorra paranemist, kuna peateel väiksema liiklussageduse juures on reguleerimata ristmike ooteajad väiksemad. Aruküla teel liikluskoormuse vähenemine variandi V1 puhul tähendab omakorda aga liiklussageduse suurenemist olemasoleval Ujula tänaval. Kusjuures liiklussageduse kasv on märgatav nii Tiksoja sillaga kui ka Tiksoja sillata stsenaariumi puhul. Tiksoja sild leevendab olemasoleval Ujula tn eelkõige õhtuse tipptunniga kaasnevaid liiklussagedusi kesklinnast väljuval suunal. Kesklinna suunas liikuva liikluse puhul Tiksoja sild oluliselt liiklussagedusi ei mõjuta.

Aruküla tee liiklust variant V2 ei muuda. Meruski-Aruküla uue ühendustee liiklussagedus on 267 a/h hommikul ja 280 a/h õhtusel tipptunnil (variant V2). Kui võrrelda neid liiklussagedusi variandi V1 Ujula tn pikenduse liiklussagedustega, on need samas suurusjärgus kuid veidi suuremad. See tähendab, et variant V1 ja V2 on omavahel liiklussageduse mõistes võrdsed.

Tabelites 6 ja 7 on toodud modelleerimistulemused Tartu keskmiste ühenduskiiruste osas. Keskmiste ühenduskiiruste modelleerimistulemustest selgub, et **kogu Tartu linna lõikes ei oma Ujula tn pikendus olulist mõju. Erinevused kolme lahendusvariandi vahel on olematud või väga väikesed.** Oluline mõju on aga Tiksoja sillal, sest keskmine ühenduskiirus ilma Tiksoja sillata variantides on kõikidel aladel väiksem³. Variandis V1 on ootuspärane Aruküla tee keskmise ühenduskiiruse väike tõus, kuna osa liiklust on suundunud Ujula tn pikendusele. Ujula tn olemasoleva lõigu suurem ühenduskiirus variandis V1 viitab peatee suurenenud liiklusele, millel ei ole tee andmise kohustust enne Sauna tn ristmikku.

³ Tabelites 6 ja 7 lahtrite erinevad värvid (roheline, oranž, roosa) markerivad erinevusi Tiksoja silla ja sillata variantide vahel.

Tabel 6. Tartu keskmised ühenduskiirused, 2040+ hommikune tiptund.

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

Tabel 7. Tartu keskmised ühenduskiirused, 2040+ õhtune tiptund.

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

Sõltuvalt Tartu linna strateegilistest liikuvuseesmärkidest võib tulemusi tõlgendada kahel viisil. Keskmise ühenduskiiruse kasv on positiivse mõjuga üldisele autokasutusele, sest see tähendab väiksemat sõiduaega ning sujuvamat liiklust. Samas lähtudes liikuvuseesmärkidest, on positiivne tulemus hoopis autode keskmise ühenduskiiruse vähenemine, kuna see survestab autokasutuse vähenemist Tartu keskkonnas.

2.1.5.2. Ristmikute teenindustasemed ja ooteajad

Tabelis L1-3 on toodud Kvissentali ja selle lähiala ning teiste olulisemate ristmikute summaarsed ooteajad tiptundidel. Tabelis 8 on kirjas antud ristmikute teenindustasemed. Kõikides ilma Tiksoja sillata variantides on ristmike summaarsed ooteajad suuremad ning teenindustasemed halvemad, kui koos Tiksoja sillaga variantides, mis näitab taaskord Tiksoja silla olulisust Tartu liikluskemmis.

Ainus ristmik, mille summaarsed ooteajad on suuremad Tiksoja sillaga variantides on Aruküla tee – Kvissentali – Astelpaju ristmik ning ainult õhtusel tiptunnil. Põhjus on tiptunni liikluse suundade jagunemises, mis hommikul tiptunnil on ringristmikule soodsam (domineerivad otsesuunad ja parempööre) ning õhtusel tiptunnil ebasoodsam (domineerivad otsesuunad ja vasakpööre). Seetõttu on hommikul tiptunnil ringristmiku teenindustase A ning õhtusel tiptunnil B.

Tabel 8. Teenindustasemed Aruküla tee / Puiestee tn ja teistel ristmikutel (Tartu 2040+).

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

Kui Tiksoja silla mõju kõrvale jätta ning analüüsida ainult koos Tiksoja sillaga variante V0, V1 ja V2 (või vastupidi ainult ilma Tiksoja sillata variante), siis parima tulemuse annab variant V1 (Ujula tn sõidutee pikendus). Selles variandis on üldistatult summaarsed ooteajad väiksemad ning teenindustasemed paremad, kui paremuselt teises variandis V2 (Meruski-Aruküla uus ühendustee). Samas on nii V1 kui ka V2 erinevus variandiga V0 ülelinna lõikes väga väike – see näitab variandi V1 ja V2 lahenduse „vähetähtsust“ üldises Tartu linna liikluskemmis.

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

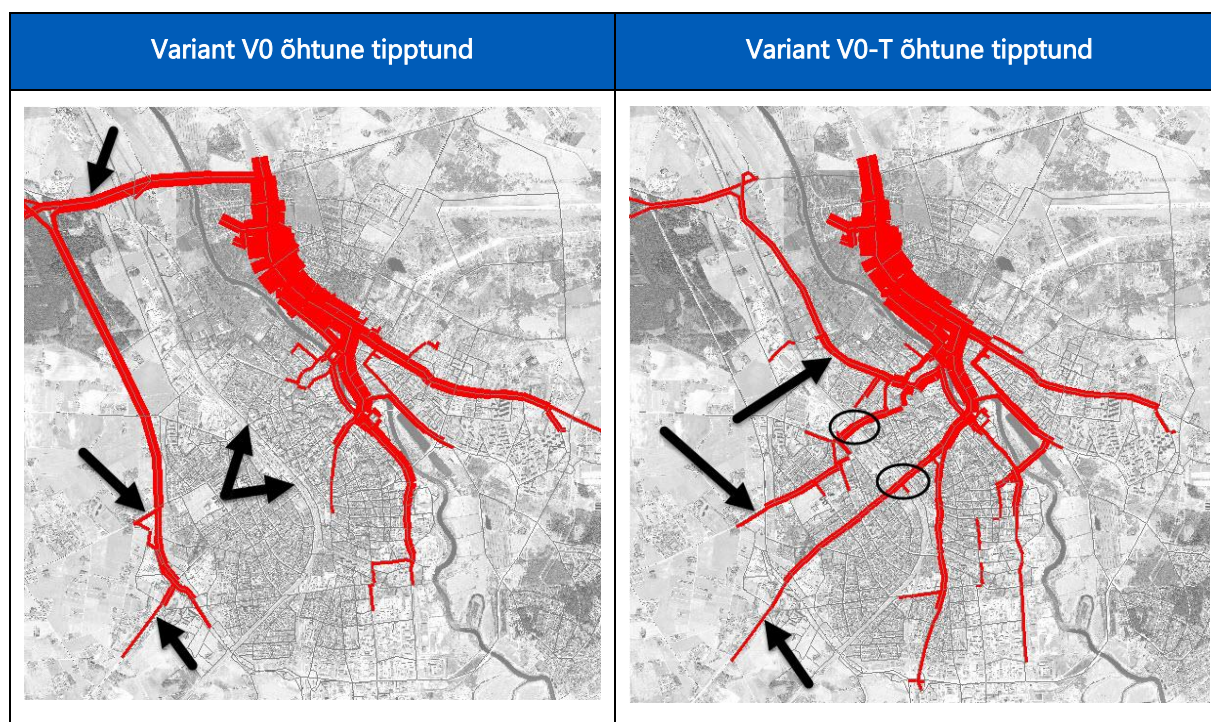
Oluline on tähelepanu pöörata sellele, et vastavalt tabelis L1-3 toodud ristmike ooteaegade modelleerimistulemustele toob V0-T lahendusvariant õhtusel tiptunnil endaga kaasa Aruküla tee-Meruski tee ristmikul summaarse keskmise ooteaja kahekordse kasvu (ooteaeg 4 tundi). Samas kui kõik muude variantide ooteajad jäävad vahemikku 0,4-1,8 tundi. **See tähendab, et Kvissentali ala liikluslahendus kahe juurdepääsuga**

(Kvissentali tee ja Meruski) võib tähendada kaugemas tulevikus väiksemat sorti ummikuid. Eelkõige mõjutab see autojuhte, kes liiguvad Meruski tänavalt väljasõiduga peateele ning ka vasakpöördel peateelt Meruski teele. Ooteaja suurenemist ei ole näiteks variantides V1 ja V2, kus Kvissentali alale on üks täiendav juurdepääs – kas Ujula tn pikendus või Meruski-Aruküla uus ühendustee.

2.1.5.3. Marsruutide analüüs

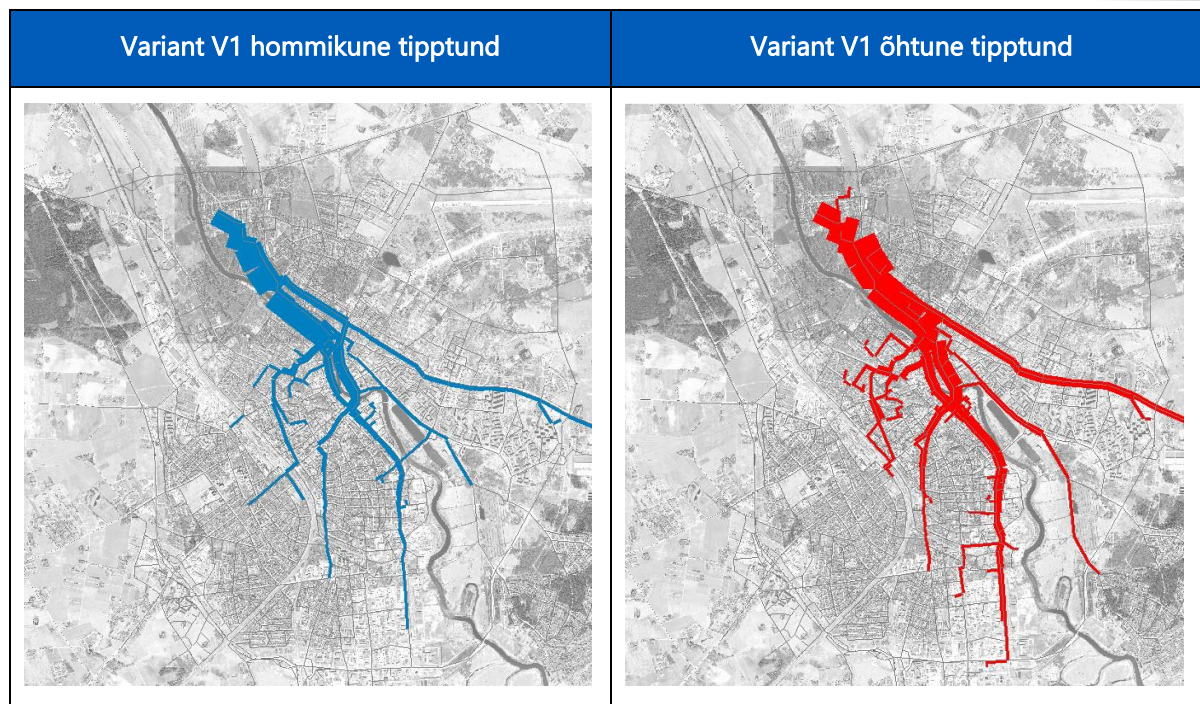
Joonisel STR-14 on mudeli väljavõtte Aruküla tee ja Ujula tn pikenduse kasutajatest ehk sõidukid, mis kasutavad ühte konkreetset lõiku. Aruküla teel on selleks lõiguks Aruküla tee 4 hoone esine lõik ning Ujula tn pikenduse poolel sama hoone juures asuv Ujula tn pikenduse lõik. Kuna variandis V2 ühineb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

Tiksoja silla mõju Tartu linna liiklusele tuleb väga selgelt välja variandi V0 öhtuse tipptunni marsruutide diagrammidelt (joonis 7, vt ka joonist STR-14). Kui Tiksoja sillaga variandis läbivad Aruküla tee Tartu läänepoolse osaga seotud liikluse marsruudid Tartu põhjapoolset ümbersõitu, siis ilma Tiksoja sillata variandis läbivad liikluse marsruudid kesklinna. Samuti tuleb marsruutide erinevus selgelt välja, kui võrrelda Tartu linna läbiva raudtee ületusi – ühel juhul neid ei ole (Tiksoja sillaga), teisel juhul on (ilma Tiksoja sillata).



Joonis 7. Tiksoja silla mõju Tartu linna liiklusele variandi V0 näitel.

Joonisel 8 toodud Ujula tn pikendust kasutavate marsruutide diagrammide analüüs näitab, et Ujula tn pikendusega ei kaasne läbiviiklust ehk Ujula tn pikendus kujutab endast ette kohalikku teed, mis hakkab mõjutama vaid Kvissentali ala liikluse jaotust. Läbiviiklust näitaks joon Aruküla tee linna siseneval harul, kuid Ujula tn pikendust kasutavatel marsruutidel seda ei ole. Kvissentali alalt Tartu linna lõunapoolsele osale (Turu tn lõpp, Ringtee tn) on valdav osa marsruute mööda Turu tänavat, kuna Puiestee tn ja idapoolse ringtee kasutamine oleks ajaliselt pikem.



Joonis 8. Ujula tn pikendust kasutavate marsruutide liiklus variandis V1.

Ujula tn pikendust kasutavate marsruutide väljakujunemise seisukohast on tähtis see, mis saab autost kesklinnas. Kui läbi kesklinna sõitmine kaugemale on aeglane, siis valitakse pikem marsruut mööda Tartu ümbersõiduteesid. Samas teatud alad jäävad siiski kasutama kesklinna läbimist, kuna ümbersõidule kulub rohkem aega (Turu tn, Ringtee tänav).

2.1.5.4. Liikluse modelleerimise tulemuste kokkuvõte

Liikluse modelleerimise tulemused näitavad, et üldiselt on kolme erineva lahendusvariandi mõjud Tartu linna liiklusele olematud või väga väikesed. Samas tuleb selgelt välja see, et variandil V1 on otsene mõju Aruküla tee liiklusele. Kui Ujula tänava sõidutee pikendus välja ehitada, väheneks Aruküla teel liiklussagedus ligikaudu 22-24%. See tähendab Aruküla tee/Puiestee lõigu kuni Narva mnt liikluse olukorra paranemist, kuna peateel väiksema liiklussageduse juures on reguleerimata ristmike ooteajad väiksemad. Samuti näitavad liikluse modelleerimise tulemuselt selgelt, et Ujula tn pikendusega ei kaasne läbivliiklust ehk Ujula tn pikendus kujutaks endast ette kohalikku teed, mis hakkaks mõjutama vaid Kvissentali ala liikluse jaotust. Vastavalt liiklussageduste tulemustele on Ujula tn pikenduse 2040+ liiklussagedused 235 a/h hommikul ja 263 a/h õhtusel tiptunnil.

Peamine argument, mis toetab varianti V2 on seotud täiendava juurdepääsu tekitamisega Kvissentali alale. Ristmikute ooteaegade modelleerimistulemustest selgub, et juhul kui Tiksoja silda välja ei ehitata, on tõenäoline, et perspektiivis tekivad õhtusel tiptunnil Kvissentali elamurajoonis Aruküla tee-Meruski tee ristmikul väiksemat sorti ummikud. Ummikute vältimiseks oleks vajalik Kvissentali alale ehitada juurde täiendav juurdepääs. Aruküla tee liiklust variant V2 ei muuda, kuna alternatiivi Aruküla teele ei ole. Variant V2 puhul on Meruski-Aruküla uue ühendustee liiklussagedus 267 a/h hommikul ja 280 a/h õhtusel tiptunnil. Kui võrrelda neid liiklussagedusi variandi V1 Ujula tn pikenduse liiklussagedustega, on need samas suurusjärgus, kuid veidi suuremad, mis tähendab, et variant V1 ja V2 on omavahel autoliikluse mõistes võrdsed.

Modelleerimistulemuste tabelitest L1-1, L1-2 ja L1-3 on näha, et lahendusvariantidest V0, V1 ja V2 omab olulisemat mõju Tartu linna liiklusele Tartu põhjapoolne ümbersõit. Tartu põhjapoolse ümbersõidu

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

2.1.6. Variantide mõju modaaljaotusele

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

Jalgratta kasutust soosivad variandid on V0 ja V2. Variandil V1 on mõju jalgratta kasutusele pigem negatiivne, sest autodele tekib uus ühendus kesklinna suunas, muutes auto kasutamise mugavamaks. Ristmike analüüsist (vt täpsemalt ptk-i 2.1.5.2) selgub, et V0 ja V2 variantide puhul (ehk ilma Ujula tn pikenduseta) on Aruküla tee ja Puiestee tn ristmike ooteajad üldstatult suuremad võrreldes V1 lahendusvariandiga. Pikemad ristmike ooteajad mõjutavad inimesi autokasutust vähendama.

Variandi V1 autokasutust soodustava mõju vähendamiseks oleks vajalik:

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

2.1.7. Ühilduvus Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega

Sarnaselt eelmisele peatükile on keeruline hinnata erinevate lahendusvariantide ühilduvust Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega, sest mudelis on arvestatud olukorraga, et eesmärgid on juba täidetud. **Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamist toetab enim variant V0** ning seejärel variant V2, kuna need variandid piiraksid mõnevõrra autokasutust (võrreldes variandiga V1) ning sunniksid inimesi rohkem kergliiklusvahendeid kasutama.

2.1.8. Tartu linna üldplaneeringus toodud jalgrattateede võrgu toimimine erinevate lahendusvariantide realiseerumise korral

Kuna iga põhivariandi lahendusse kuulub kergliiklustee rajamine Ujula tänava pikendusena, ei kaasne erinevate lahendusvariantide realiseerumisega erinevusi Tartu linna üldplaneeringus toodud jalgrattateede võrgu toimimise osas.

Ettepanekud, mida võiks kaaluda Tartu linna üldplaneeringu jalgrattateede võrgu lahenduse osas:

- Mitte ette näha kaarega kulgevat lõiku, sest nii tekib ebaotstarbeliselt kolm paralleelset jalgrattateede lõiku. Ilmselt on üldplaneeringus ettenähtud jalgrattateede lahendus mõeldud eritasandilisena, kuid see tähendaks pidevat üles-alla sõitmist marsruudil Aruküla teelt F. R. Kreutzwaldi tänavale. Samuti ei hakka keegi kasutama kaarega kulgevat lõiku, et jõuda Aruküla teelt Ujula tn jalgrattateede Kvissentali

- suunale, sest lihtsam oleks kasutada Aruküla tee äärset kergliiklusteed ning seejärel Meruski tänava jalgratta- ja jalgteed.
- Ujula tn pikendusel ühildada kaks paralleelselt kulgevat jalgrattateed (tugivõrgu jalgrattateed) üheks põhivõrgu jalgrattateeks, mis asendaks kaarega kulgevat põhivõrgu jalgrattateed. Peamine probleem antud juhul seisneb selles, kas need kaks jalgrattateed on võimalik kõrguslikult omavahel ühendada.
 - Parandada Kvissentali ala ja sellele lähima Tartu Kroonuaia kooli jalgrattateede ühendust. Juhul kui Kvissentali alale on planeeritud uus kool (alg- ja põhikooli aste), siis ei ole ettepanek aktuaalne.

Edaspidistes mõju hindamise peatükkides arvestatakse perspektiivse kergliiklustee lahenduses loetus toodud esimese kahe ettepanekuga ehk perspektiivse kergliiklustee lahenduses jäetakse ära kaarega kulgev lõik, mis ühenduks Põllu tänavaga ning arvestatakse, et Ujula tn pikenduse suunal rajatav kergliiklustee ühendatakse olemasoleva kergliiklusteega Babtisti kalmistu tagant. Viimane tähendab seda, et lahendusvariandi V0 puhul ei rajata olemasoleva kergliiklustee kõrvale paralleelselt kogu ulatuses täiesti uut jalg- ja rattateed, vaid olemasolevast kergliiklusteest lahkneb eraldi teeharu, mis suundub Kvissentali elumupiirkonda. Lahknemise koha määrab ära jalg- ja jalgrattateed lubatav ja kasutajasõbralik pikikalle. Aruküla tee 2/4/6 hoonete juures olemasoleva jalgrattateega ühendamine oleks ilmselt äärmiselt keeruline (asub liiga kõrgel, mis eeldab rahuldavate (või erandlike) pikikalle kasutamist, mis ei ole jalgrattakasutaja sõbralikud).

2.1.9. Alternatiivide investeringuvajadus

Selleks, et anda hinnang alternatiivsete lahenduste investeringuvajaduste kohta on vajalik teada rajatava tee (sõidutee ja/või kergliiklustee) lahendus projekti täpsuastmes. Antud juhul ei ole täpselt teada Ujula tn pikenduse paiknemine, rääkimata tee või kraavide parameetritest või paigaldatavate truupide arvust. Ilma projekt lahenduseta on tee maksumuse prognoosimine esiteks väga raske ning teiseks võib ebamäärane hinnang olla äärmiselt eksitav. Maksumuse prognoosimist raskendavad vaadeldava asukoha ehitusgeoloogilised iseärasused.

2.2. LOODUSKESKKONNALE AVALDUVATE MÕJUDE HINDAMINE

2.2.1. Mõju pinnasele, pinna- ja põhjaveerežiimile

Geoloogilised tingimused

Geoloogiliste tingimuste kirjeldus antakse Emajõe lammi-madalsoo ala kohta, mis piirneb põhjast Meruski tänavaga, ida poolt Aruküla tee ja Puiestee tänavaga, läänest ja lõunast Emajõega ning ulatub kuni Ujula tänavani. Vaadeldav ala asub Ugandi lavamaal Emajõe ürgoru veerul, jäädes enamasti Emajõe ürgoru lammialale jõe vasakkaldal. Emajõe loode-kagusuunaline ürgorg on uuristatud Kesk-Devoni kivimitesse. Emajõe lammiala on suures osas rohukamara ja üksikute puude-põõsaste või nende gruppidega kaetud küllaltki lame ja soostunud ala, mida läbivad kuni meetri sügavused kraavid. Piirkonna põhjapoolsele osale on koostatud 1968. aastal Tartu rajooni Tartu Konservitehase abimajandi Aruküla maaparandusprojekt (polderkuivendus ja vihmutus) koos põhjaliku mullastiku uuringuga. Maaparandusprojekt viidi ellu vaid osaliselt. Selle raames sai alale rajatud kirde-edela suunaliselt läbiv eesvool suubumisega Emajõkke, nn Valgeveski kanal. Maapinna abs kõrgused jäävad alal vahemikku 31,5 (lammialal Emajõega piirnevalt) kuni 49,5 m (Puiestee tänaval). Valgeveski kanalist lõunasse jääv ala kujutab endast vanade kinnikasvanud turbakarjäärde ala.

Geoloogilistest uuringutest katavad ala suuresti Kvissentali elamurajooni ehitusgeoloogiline uuring (EGF-31366, 2007), Aruküla tee 30 ehitusgeoloogiline uuring (EGF-35768, 2020), Aruküla tee 28, 30 ehitusgeoloogiline uuring (EGF-29225, 2003) ning ala lõuna- ja idaosa Puiestee tn, samuti Ujula tn ja selle pikenduse lähedal Tartu Konservitehase jt objektide tarbeks tehtud geoloogilised uuringud (EGF-23689, -22326, -17640, -503, -18599, -33975, -8022, -7886, -21833, -3883 jt) (Maa-ameti ehitusgeoloogia kaardirakendus). Piirkonna geoloogiliseks iseloomustamiseks koostati varasemate geoloogiliste uuringute alusel kaks illustreerivat geoloogilist läbilõiget, mis on esitatud lisas 3 ja 4. Geoloogilise kirjelduse koostamisel on kasutatud kõrgussüsteemi BK77. Läbilõigete asendiplaan on antud lisas 2.

Üldgeoloogiliste uurimiste andmetel on piirkond Kesk-Devoni Aruküla lademe liivakivi, aleuroliidi ja savi avamusala. Vaadeldavast alast põhja poole jääb Tartu linna loodeserval, Emajõe ürgoru idaveerul aluspõhja kihistu stratotüüp (110024) ning Ujula tänava äärde Uus-Jaani kalmistu piirkonda aluspõhja kihistu stratotüüp (11003) – mis on Aruküla koopad.

Piirkonna geoloogiliste uuringute andmetel paiknevad Aruküla lademe liivakivid küllaltki maapinna lähedal, Ujula tänava kõrvale jääb ka Kalmistu paljand. Aluspõhja laineline reljeef lammialal on kujunenud hilisemate geoloogiliste protsesside ja pinnavee kulutava tegevuse mõjul. Lammi jõeäärses osas võib leiduda 0,5 kuni 1 m kõrguseid mikrokühme, mis on aluspõhja kõrgendikud. Mikrokühmade südamiku moodustavad Devoni liivakivid ja liivad, mida katavad settelised saviliivad. Valgeveski kanalisse suubuva väiksema kraavi lähte alal Meruski tn lähedal jääb aluspõhi maapinnast 7,7 m sügavusele ning alalt kulgeb põhja-lõuna suunas aluspõhja kujunenud väike org Emajõeni.

Valgeveski kanali lähte piirkonnas jääb liivakivi EGF-35768 uuringu andmetel 2,20-4,40 m sügavusele maapinnast (abs kõrgusele 29,20-32,10 m). Liivakivi on punakaspruun, kohati sinakashall, nõrgalt tsementeerunud, sisaldab tiheda kuni väga tiheda möllika peenliiva ja poolkõva kuni kõva Devoni savi vahekihte. Devoni liivakivil lasuvad aluspõhjaline mölliline kuni möllikas peenliiv (maapinnast 0,40-2,65 m sügavusel, abs kõrgusel 30,50-33,45 m, kihi paksusega 0,60-2,65 m ja sisaldab vilku) ning sporaadiliselt ala põhjakirde osas aluspõhjaline möllsavi (maapinnast 0,65-1,45 m sügavusel, abs kõrgusel 31,80-33,65 m, kihi paksusega 0,60-2,65 m).

Valgeveski kanalist loodes lasub sinakashall kuni punakaspruun, kõva, nõrgalt tsementeerunud liivakivi 1,90-6,80 m (abs kõrgusel 25,20-32,35 m) või enam meetri sügavusel maapinnast. Liivakivi lasumiks on aluspõhjalised pruunikaspunased peenliiva, kõva saviliiva ja sitke- ja kõvoplastse saviliiva kihid, paiknedes maapinnast 0,65-7,7 m sügavusel (EGF-31366).

Valgeveski kanalist kagus (EGF-29225) paikneb liivakivi oru veeru ja selle peal abs kõrgusel 33,90-46,30 m. Liivakivi ülemine osa on murenenud 0,7-3,2 m paksuselt ja lamamiks olev sinise-punasekirju nõrgalt kuni keskmiselt tsementeerunud liivakivi jääb abs kõrgusele 31,1-43,0 m.

Kõrgematel aladel, ürgoru veerul, koosneb pinnakate varasemate geoloogiliste uuringute andmetel liivsavimoreenist, esineb ka tolmlia. Moreen on kollakaspruun kuni pruunikaspunane, kõva kuni sitkeplastne, kesktihe ja sisaldab liivaläätsi, kruusa, veeriseid ning jämepurdu valdavalt 10-20%. Moreen võib ülaosas olla mullane ja kruusaga segunenud. Kõrvuti moreeniga võib varasemate uuringute andmetel selle all, keskel või peal esineda õhukesi fluvioglaatsiaalse tolmlia või kruusliiva kihte. Muld on liivane ja sisaldab veeriseid ning kruusa.

Emajõe ürgoru lammialal lasuvad aluspõhja kivimeil veesetelised mineraalpinnased (saviliiv, liivsavi) ja madalsooturbad. Oru veeru jalamil on mineraalpinnas kivine, sisaldab veeriseid ja munakaid.

Ala kirdeosas moodustavad geoloogiliste uuringute andmetel mineraalse pinnakatte jõelise ja jääjõelise tekkega savi kuni möllsavi ning rohke kruusaga mölliline peenliiv. Sitke, keskplastne savi kuni möllsavi levib Meruski tn läheduses ca meetri paksuse kihina maapinnast 0,4 m sügavusel (abs kõrgusel 33,60 m). Peenliiva 0,20-1,85 m paksune lasund on sporaadilise levikuga, jääb maapinnast 0,20-1,60 m sügavusele (abs kõrgusele 31,15-33,70 m).

Valgeveski kanalist läänes on Devoni kivimeid katvate mineraalpinnaste koosseis kirju. Peamiselt levivad jääjärvelise tekkega saviliivad ja liivsavid, halli-punasekirju saviliiva-liivsavi kompleks jääb maapinnast 0,40-5,65 m sügavusele (26,35-32,55 m abs). Sitke- kuni pehmeplastset aluspõhjal lasuvat saviliivmoreeni esineb nii lammialal kui ka kõrgematel aladel paiguti, jäädes maapinnast 0,60-3,90 m sügavusele ja sisaldades jämeperdu 15-30%. Vooluvee kulutava, kuhjava tegevuse toimel levivad kõrvuti jääaegsete setetega alal laialdaselt ka jõesedimentid – kruusa, peenliiva ja jämetolmliiva 0,2-1,9 m paksused kihid, jäädes maapinnast oma levikukohas 0,3-4,7 m sügavusele (27,3-33,9 m abs). Kuni meetri paksuseid kruusaläätsi leidub marginaalselt lammi jõepoolsel küljel kui ka Meruski tn lähedal.

Valgeveski kanalist itta jääval alal esinevateks looduslikeks mineraalpinnasteks on Puiestee tn poolsel küljel saviliivmoreen (raske, pehme- kuni sitkeplastne, jämeperdu 15%, maapinnast 0,4 või enam meetri sügavusel ja uuringupunktides 0,8-2,5 m paksuse kihina), mujal lammialal esineb uuringupunktide sügavusel (kuni 3 m) peamiselt sinakashall, savikas ja orgaanikat sisaldav tolmlüvi või ka ümbersettinud liivakivi (liiv, savi, liivakivi tükid).

Kogu lammialal moodustavad pinnakatte ülemise osa soosedimentid, kus loodusliku kasvukihi moodustab muda kuni turbamulla kiht ning kohati esineb ka rohke orgaanilise aine sisaldusega savimöll. Valdavalt levib oru lammiosas suure massiivina koostiselt domineeriv puu-pillirooturvas, mis enamasti on hästi lagunenenud, jõepoolses osas ka kõrgenenud mineraalne sisaldusega. Vanade turbakarjäärde alal karjäärde kinni kasvanud kohtades kuni meetri sügavuselt võib leiduda vähelagunenud turvast, mujal on turvas tihe ja keskmiselt kuni hästi lagunenenud madalsooturvas. Turvas ja muda levib maapinnast 0,0- 1,2 m sügavusel (abs 32,25-34,3), kas teineteist katvalt või eraldiseisvalt. Turbakihi paksus selle levikualal võib ulatuda 3,9 meetrini ja mudakihi paksus kuni 2 meetrini.

Pindmise pinnasekihi moodustavad muld ja täitepinnas. Looduslik mullakiht levib kõrgematel aladel, ürgoru pervel, veerul ja jalamil, viimases võib paiguti olla ka õhukese turbakihi lasumiks. Mullakihi paksus jääb valdavalt 0,2-0,5 m piiridesse. Täitepinnase levikualaks on tänava maa ja sellega piirnevad alad, täite paksus on paiguti enam kui 2 meetrit. Ujula tn piirkonnas katab turbalasundit täitepinnas.

Pinna- ja põhjaveerežiim

Vaadeldava ala põhjavee voolu formeerumine toimub Devoni platool. Vastavalt reljeefile toimub pinnavee ja põhjavee vool Emajõe suunas. Oru veerul toimub pidev põhjavee väljavool, mille tõttu on selles piirkonnas põhjavesi aastaringelt maapinna lähedal, avanedes kraavides ja allikatena. Põhjavee (ja pinnavee) tase sõltub veetasemest Emajões ja veetasemest jõega ühendatud kraavides, eelkõige Valgeveski kanal.

Enamus vaadeldavast alast jääb Emajõe üleujutatavale alale (Maa-ameti üleujutusosalade kaardirakendus, 03.05.2022). Emajõe maksimumveetase 1% tõenäosusstsenaariumi korral on kirjeldatavas piirkonnas 33,9 m

kõrgussüsteemis EH2000 (Alkranel OÜ ja Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ, 2018). Ligikaudne Emajõe miinimumtase on 4,5 meetrit madalamal maksimumtasemest. Emajõe miinimum veetasemete korral toimub olulisem põhjavee juurdevool Kesk-Devoni põhjavee kihist, mis tagab lammialal liigniiske keskkonna. Põhjavee voolu põhimõtteline skeem on esitatud lisas 5.

Mõju hinnang pinna- ja põhjaveerežiimile

Kuna Ujula tänava pikendus rajatakse nõrga kandevõimega pinnastele, on oluline tagada uue sõidutee või/ja kergliiklustee püsivus. Üleujutuse mõjude leevendamiseks on vajalik sõidutee või/ja kergliiklustee rajada muldkehale (vallile). Tavaliselt rajatakse teetammi püsivuse kindlustamiseks mõlemale poole ka kuivenduskraavid. Kuna Emajõe lammi-madalsoo ala toitub Kesk-Devoni põhjavee kompleksist ning Ujula tn pikenduse ehitustöödega ei avata Kesk-Devoni Aruküla lademe liivakivikihte, ei mõjutata teetammi rajamisega vaadeldava ala põhjaveerežiimi (suhteline veepide säilib). Kraavidel on kindlasti mõju pinnaveerežiimile, kuid nende kuivendumõju ulatus on väga lokaalne tugeva põhjavee juurdevoolu tingimustes. Probleemiks ei ole ka mööda reljeefi ürgoru nõlvalt Emajõe poole voolav pinnavesi või oru veerul välja kiilduv põhjavesi, sest truupidega tagatakse vee liikumine läbi tee muldkeha olemasolevatesse kraavidesse. Kuna teetamm jääb paiknema suhteliselt oru veerule, on tagatud ka lammi-madalsoo jätkuv perioodiline üleujutatavus ning ala veerežiimi mõjutamine Emajõe veetasemetest. Mõttekäigu õigsust tõendab põhjavee ja pinnavee režiimide säilimine juba ürgoru veerule rajatud kergteeliiklustee piirkonnas.

Väliste vaatluste käigus leiti 20.04.2022 Vana-Peetri kalmistu juures asuva olemasoleva kergliiklustee lähedusest allikas (vt lisa 4). Allika ligikaudse asukoha x ja y koordinaadid on 6476035.51 ja 658383.13 (L-Est 97). Seisuga 04.05.2022 keskkonnaregistris andmed antud allika kohta puuduvad. Allikas tuleb kanda keskkonnaregistrisse, mille järel hakkavad sellele kehtima automaatselt looduskaitseeaduses ja veeseaduses kehtestatud kalda kaitsevööndid. Vastavalt looduskaitseeadusele on kaldal piiranguvöönd, ehituskeeluvöönd ja veekaitsevöönd. Allikatel ulatub ehituskeeluvöönd 25 meetrini. Kui üldjuhul on ehituskeeluvööndis uute hoonete ja rajatiste ehitamine keelatud (LKS § 38 lg 3), siis antud juhul rakendub looduskaitseeaduse § 38 lg 5 p 10, mille kohaselt ehituskeeld ei laiene kehtestatud üldplaneeringuga kavandatud avalikult kasutatavale teele. Antud piirkonna geoloogilisi tingimusi arvestades ei ole välistatud, et teede ehitustööde käigus avastatakse veel allikaid. Arvestada tuleb, et allikad võivad esineda ainult periooditi. Nagu eespool öeldud, ei ole ürgoru veerul välja kiilduv põhjavesi probleemiks vaadeldava ala pinna- ja põhjaveerežiimi osas, kuna truupidega tagatakse vee liikumine läbi tee muldkeha. Samas on oluline teadvustada, et allikate rohkes kohas on teede ehitustööde läbiviimine kindlasti ehitustehniliselt keeruline.

Mõju hinnang pinnasele

Mõlema alternatiivi puhul rajatava teetammi osas pinnase struktuuri muudetakse. Sõidutee ja/või kergliiklustee püsivuse tagamiseks on vajalik esmalt eemaldada teemaa-alalt kõik või vähemalt osaliselt pehmed mitte kandvad pinnased, seejärel hakatakse tee muldkeha ehitama materjalidest, mis oma omadustelt vastavad püsiehitise rajamiseks kasutatava materjali nõuetele. Lisaks sellele toimub tee ehitustööde raames kindlasti ka tee asukohas maapinna tõstmine ja kujundamine täitepinnasega, seda eelkõige selleks, et rajatav tee jääks Emajõe 1% tõenäosusstsenaariumi puhul üleujutusveetasemest kõrgemale ning et rajatav tee siduda piirkonna planeeringute ja arendustega kõrguslikult sobivaks. Alasid, kus juba on täitepinnasega maapinda tõstetud on näha Maa-ameti geoportaali maainfo kaardirakenduse reljeefi kaardilt (joonis 9).



Joonis 9. Aruküla tee ja Meruski tänava juures läbiviidud ning pooleni olevad maapinna täitmistööd (Maa-ameti geoportaali maainfo kaardirakenduse reljeefi kaart, 27.04.2022).

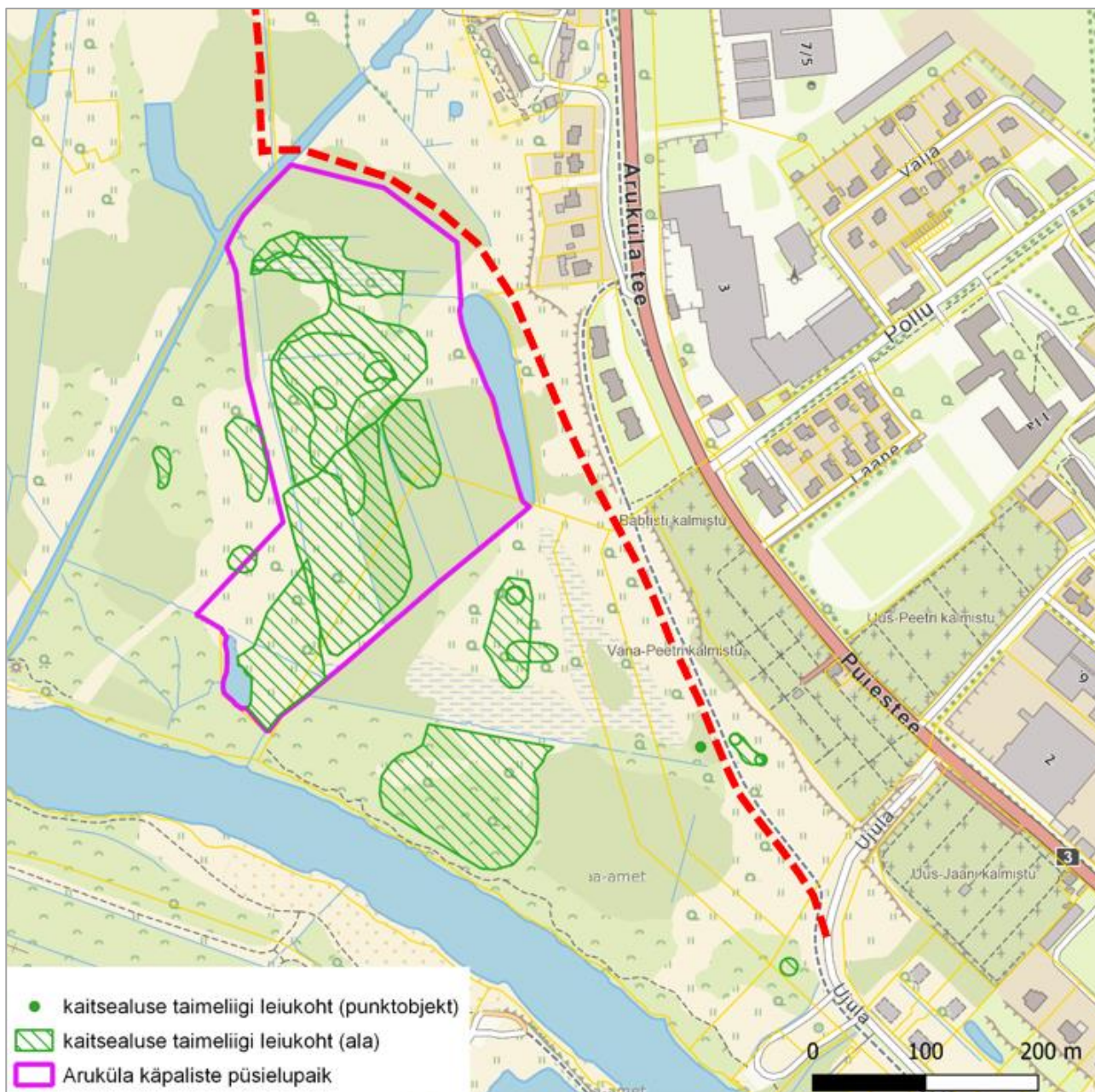
Nii tee ehitustööde käigus kui ka ala ettevalmistavate tööde käigus (puittaimestiku raadamistööd, kändude juurimine, teemaa-alal puhastamine) rikutakse vaadeldaval alal pinnast seal ehitusmasinatega liigeldes. Kuna antud ala on liigniiske ning seal levivad üldjuhul pehmed pinnased, on sealne pinnas eriti tundlik igasugustele füüsilistele mõjuteguritele, nagu näiteks tallamisele. Üldjuhul saab ehitusmasinatega liigeldes kahjustada vaid pinnase pealmine osa, mis pikema aja jooksul (jutt on aastatest) taastub.

2.2.2. Mõju kaitsealustele taimeliikidele

Andmed Ujula tn pikenduse piirkonnas leiduvate kaitsealuste taimeliikide kohta on olemas Eesti Looduse Infosüsteemis, mida haldab Keskkonnaagentuur. EELIS-ega seotud ruumandmete kasutamisel tuleb arvestada sellega, et need võivad olla ajas ja ruumis muutuvad. Tabelis 9 on esitatud Emajõe vasakkaldal Ujula tn pikenduse piirkonnas esinevad kaitsealused taimeliigid, nende registreeritud leiukohtade arv ning leiukohtade keskkonnaregistri kood. Joonisel 10 on näidatud kaitsealuste taimeliikide leiukohad.

Tabel 9. Emajõe vasakkaldal Ujula tn pikenduse piirkonnas esinevad kaitsealused taimeliigid ja nende leiukohtad (EELIS, 17.03.2022).

Liigi nimetus	Kaitsekategooria	Leiukohtade arv	Leiukohtade KR kood
<i>Ulmus laevis</i> (künnapuu)	III	1	KLO9321267
<i>Dactylorhiza altica</i> (balti sõrmkäpp)	III	1	KLO9326612
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (kahkjaspunane sõrmkäpp)	III	5	KLO9326614, KLO9326613, KLO9320763, KLO9313085, KLO9310976
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (vööthuul- sõrmkäpp)	III	1	KLO9310971
<i>Iris sibirica</i> (siberi võhumõök)	III	6	KLO9310972, KLO9338669, KLO9339095, KLO9339096, KLO9339094, KLO9310973
<i>Crepis mollis</i> (pehme koeratubakas)	II	1	KLO9327202
<i>Listera ovata</i> (suur käöpõll)	III	1	KLO9320980
<i>Epipactis palustris</i> (soo-neiuvaip)	III	3	KLO9320876, KLO9313086, KLO9310975
<i>Liparis loeselii</i> (soohiilakas)	II	3	KLO9331070, KLO3001215, KLO3001215
<i>Herminium monorchis</i> (harilik muguljuur)	II	1	KLO9336660



Joonis 10. Tabelis 9 esitatud kaitsealuste taimeliikide leiukohad ja Aruküla käpaliste püsielupaik. Punase katkendjoonega on näidatud Ujula tn pikenduse ligikaudne trajektoor (alusandmed: EELIS, 13.04.2022).

Ulmus laevis (kännapuu) – Kännapuu on jalakaliste sugukonda jalaka perekonda kuuluv mitmeaastane ühekojaline lehtpuu. Kasvab leht- ja segametsades suuremate jõgede kallastel. Kasvatatakse ka ilupuuna parkides. Kännapuu on üheks vääriselupaiga indikaatoriks. Ohuteguriteks on metsamajanduslik tegevus, ehitustegevus, haigused ja parasiidid. Liigi soodsa seisundi tagamiseks on vajalik säilitada olemasolevad puud, vältida nende kahjustumist ning kindlustada liigi levik (Tartu Ülikool, 2021).

Dactylorhiza altica (balti sõrmkäpp) - Balti sõrmkäpp on käpaliste sugukonda sõrmkäpa perekonda kuuluv mitmeaastaste rohttaimede liik. Tüüpilisteks kasvukohtadeks on ranna- ja luhaniidud, soostunud heinamaad, madalsooservad, allikate ja veekogude ümbrus. Ohuteguriteks on kasvukohtade võsastumine. Liigi kaitseks on vajalik olemasolevate populatsioonide ja nende kasvukohtade säilitamine ning vajadusel ka elupaikades sobilike tingimuste säilitamiseks hooldamis- ja taastamistegevuste läbiviimine (Tartu Ülikool, 2021).

Dactylorhiza incarnata (kähkjaspunane sõrmkäpp) - Kähkjaspunane-sõrmkäpp on käpaliste sugukonda sõrmkäpa perekonda kuuluv taimeliik. Taim kasvab niisketel loopealsetel, soo-, ranna-, ja luhaniitudel ning madalsoodes. Ohuteguriteks on elupaikade kuivendamine ning võsastumine (Tartu Ülikool, 2021).

Dactylorhiza fuchsii (vööthuul-sõrmkäpp) – Vööthuul-sõrmkäpp on mitmeaastane käpeline, mis õitseb juunis ja juulis ning kasvab 30-60 cm kõrguseks. Taim eelistab elupaikadena mitmesuguseid hõredamaid metsi, puisniite, sooservi, niite ning sageli ka maanteekraavide nõlvu ja metsaojade kaldaid. Ohuteguriks loetakse kasvukohtade võsastumist (Tartu Ülikool, 2021).

Iris sibirica (siberi võhumõök) - Siberi võhumõök kasvab 50-100 cm kõrguseks. Taimele on iseloomulikud sinised õied. Siberi võhumõök on niiskuslembeline ja seetõttu kasvab erinevatest niisketes kohtades. Liigi ohuteguriteks on ehitustegevus, niitude võsastumine ja kuivendamine. Siberi võhumõök suudab kasvada ka aiamaal ning oma kauni õie tõttu ohustab teda kogumine inimeste poolt oma looduslikust keskkonnast (Tartu Ülikool, 2021).

Crepis mollis (pehme koeratubakas) – Pehme koeratubakas on korvõieliste sugukonda koeratubaka perekonda kuuluv mitmeaastane rohttaim. Kasvukohaks on niisked pärisaruniidud, soostunud niidud, niisked lammirohumaad, sekundaarselt ka põõsastikud, metsaservad, kraavikaldad, sihid, allikasoo mättad. Tegemist on haruldase liigiga, mida ohustab ehitus- ja arendustegevus, põllumajanduslik tegevus, kasvukohtade kinnikasvamine ja kuivendamine (Tartu Ülikool, 2021).

Listera ovata (suur käopõll) - Suur käopõll kuulub käpaliste sugukonda. Antud liiki leidub hõredamates ja niiskemates metsades, puisniitudel, metsaservades, madal- ja allikasoodes ning veekogude kaldal. Peamiseks ohuteguriks on lageraie (Tartu Ülikool, 2021; Eesti Orhideekaitse Klubi, 2022).

Epipactis palustris (soo-neiuvaip) – Tegemist on käpaliste sugukonda kuuluva mitmeaastase taimega, mis kasvab 20-50 cm kõrguseks. Soo-neiuvaip kasvab madalsoodes, lammi- ja rannaniitudel, puisniitudel, rabastuvates metsades ja lodudes. Kasvab ka järvekallastel, mereäärsetes kadastikes, kraavide ääres, karjäärides ja teistes inimtekkelistes kasvukohtades. Liiki ohustab kuivendamine ja võsastumine ning korjamine. Soodsa seisundi tagamiseks on vajalik liigi kasvukohaks olevate poollooduslike koosluste taastamine ja hooldamine (Tartu Ülikool, 2021).

Herminium monorchis (harilik muguljuur) - Harilik muguljuur on käpaliste sugukonna muguljuure perekonda kuuluv mitmeaastaste ühekojaliste rohttaimede liik. Harilik muguljuure õied on väikesed, kollased, vaevu märgatava kannusega ning magusa lõhnaga. Liik kasvab valgusküllastes parasniisketes või niisketes lubjarikka mullaga, madala taimestikuga kasvukohtades, soo- ja rannaniitudel, kadastikes, madalsoodes mätastel. Käpalist ohustab kasvukohtade kuivendamine, võsastumine, metsastumine, ehitustegevus rannikutel, sigade tõngumine (Tartu Ülikool, 2021).

Liparis loeselii (soohiilakas) kohta võib täpsemalt lugeda alljärgnevas ptk-s „Soohiilakas ja Aruküla püsielupaik“.

Kõiki tabelis 9 toodud kaitsealuseid taimeliike iseloomustab sarnane kasvukeskkond. Nimetatud liigid vajavad niisket ja valgusrikkast kohta, kus kasvada. Ühiste ohuteguritena võib välja tuua kuivendamist ja võsastumist. Samuti ka ehitus- või majandustegevust, mille laienemise tulemusena väheneb liikide looduslike elupaikade pindala. Pool-looduslikes kasvukohtades on oluline ala hooldamine.

Soohiilakas ja Aruküla püsielupaik

Tabelist 9 selgub, et vaadeldaval alal asub kolm erinevat II kaitsekategooria taimeliigi soohiilika leiukohta. **Antud liigi soodsa seisundi tagamiseks on moodustatud Aruküla tee 30a ja Ujula tn 124 katastriüksustele (tunnus: 79301:001:0205 ja 79301:001:0761) Aruküla käpaliste püsielupaik (KLO3001215).** Vastavalt looduskaitseseadusele arvatakse II kaitsekategooriasse liigid, mis on ohustatud, kuna nende arvukus on väike või väheneb ja levik Eestis väheneb ülekasutamise, elupaikade hävimise või rikkumise tagajärjel ning liigid, mis võivad olemasolevate keskkonnategurite toime jätkumisel sattuda hävimisohtu. Liigi seisund loetakse soodsaks, kui selle asurkonna arvukus näitab, et liik säilib kaugemas tulevikus oma looduslike elupaikade või kasvukohtade elujõulise koostisosana, kui liigi looduslik levila ei kahane ning liigi asurkondade pikaajaliseks säilimiseks on praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi olemas piisavalt suur elupaik (LKS § 3 lg 2).

Soohiilakas on kuni 15 cm kõrgune üleni rohekas-kollane omapäraste üles vaatavate õitega lühiealine käpeline ehk orhidee, mille levila ja arvukus on Eestis pidevalt vähenenud. Tartumaal on teada kaks soohiilaka leiukohta: peale Aruküla püsielupaiga (lühend PEP) on seda liiki leitud veel Tatra orust, kusjuures Aruküla püsielupaik on idapoolses Eestis üks suurimaid ja isenditerohkemaid soohiilaka leiukohti. Soohiilaka arvukuse vähenemise peamine põhjus on soohiilaka elupaikade kadumine nende veerežiimi mõjutamise tõttu, varem pidevalt niidetud soistel aladel ka niitmise lõppemisega kaasnev võsastumine. Soohiilaka leiukohtade pikaajalise säilimise võtmeteguriks on nende alade loodusliku veerežiimi hoidmine või juba rikutud kohtades selle taastamine.

Aruküla püsielupaigas on soohiilaka elupaiga peamised ohutegurid juba varasemast kuivendusest tingitud võsastumine ning ehitussurve. Kuna Aruküla PEP on vastavalt Keskkonnaministri 03.02.2011 määrusele nr 10 „I ja II kaitsekategooria käpaliste püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri“ sätestatud sihtkaitsevööndi kaitsekord (LKS § 30), kus maaparandussüsteemide hooldustööd on keelatud, väheneb kraavide kinnikasvamisel kuivenduse mõju ajas pidevalt. Nii metsakoosluste kujundamine vastavalt ala kaitse-eesmärgile kui ka hooldustööd kaitsealuste liikide elutingimuste säilimiseks on kehtiva kaitsekorra kohaselt kaitseala valitseja nõusolekul lubatud. Sobivaid hooldusvõtteid kasutades (raie, kraavide sulgemine) on olemasoleva kuivenduse mõju võimalik Aruküla PEP-s vähendada ning suurendada lageda lammi-madalsoo pindala.

Soohiilakas vajab kasvamiseks valgusküllaseid ja pidevalt liigniiskeid liikuva põhjaveega soiseid kohti. Soohiilaka peamised elupaigad on allika- ja madalsood, järveõõtsikud ning üleujutatavad rannaalad, kus leidub hõredama taimestikuga laiike. Mõnikord leidub soohiilakat ka roostikes. Rabades soohiilakas ei kasva, samuti ei sobi soohiilakale tiheda metsa ja võsaga kohad. Soohiilakas kasvab Aruküla püsielupaigas lammi-madalsoo lagedates võsavabades kohtades ning selle arvukust on hinnatud olenevalt aastast sadades kuni tuhandetes isendites. Niisugune suur arvukuse kõikumine on soohiilakale iseloomulik. Soohiilaka arvukuse ja leviku täpse hindamise teeb Aruküla PEP-s keeruliseks lammi-madalsoo raske või kohati ka võimatu läbitavus, mistõttu pole kõiki soohiilakale potentsiaalselt sobilikke elupaigalaikke läbi käidud ja igat isendit üles loetud. Seega võib tegelik soohiilaka arvukus ja levik olla Aruküla PEP-is seni arvatust veelgi suurem.

Nii madalsoode pindala kui ka soohiilaka arvukus kahaneb kogu Euroopas, mistõttu on need lisatud Euroopa Liidu koostatud kaitset vajavate elupaikade ja liikide nimekirja ehk loodusdirektiivi I ja II lissasse. Eestil kui Euroopa Liidu liikmel on kohustus madalsoodele ja soohiilakale erilist tähelepanu pöörata ja teha kõik selleks, et Eestis madalsoode ja soohiilaka seisund paraneks ja leviku pindala suureneks. Tulemuste kohta tuleb Eestil Euroopa Komisjonile regulaarselt aruandeid esitada. Viimase taolise aruande kohaselt on aga nii madalsoode

kui ka soohiilaka seisund Eestis jätkuvalt ebasoodne, mille parandamisele kaasaaitamiseks tuleb olemasolevaid leiukohti veelgi tõhusamalt kaitsta ja vajadusel nende seisundit parandada.

Soohiilaka elupaigas Aruküla PEP lammi-madalsoos kasvab veel hulgaliselt teisi haruldasi ja ohustatud taimeliike (kähkjaspunane sõrmkäpp, soo-neiuvaip, siberi võhumõök ja harilik muguljuur), mida ei ole püsielupaiga kaitse-eesmärgiks seatud. Selline otsus on tehtud teadlikult. Kõikidele soohiilakaga samas elupaigas kasvavatele liikidele ei ole vaja ühtemoodi tähelepanu koondada ega neid eraldi Aruküla PEP kaitse-eesmärgiks seada, sest soohiilaka elupaiga kaitse tagab ühtlasi ka teiste temaga samas elupaigas kasvavate liikide kaitse.

Aruküla püsielupaiga piiride muutmine 2017. aastal

Keskkonnaamet saatis 19. jaanuaril 2017 Aruküla püsielupaiga piiride muutmise ettepaneku Keskkonnaameti peadirektori 19. jaanuari 2017. a käskkirjaga nr 1-1/17/64 moodustatud liikide kaitse ja võõrliikide ohjamise planeerimise komisjonile (kuhu kuuluvad Keskkonnaameti, Keskkonnaministeeriumi ja Keskkonnaagentuuri esindajad) seisukoha võtmiseks. **Piiride muutmise ettepanek tehti, et kaaluda Ujula tänava pikenduse rajamist Keskkonnaametile 23.01.2017. a kooskõlastamiseks esitatud Tartu linna üldplaneeringu „Maa- ja veelade ehitus- ja kasutustingimused“ joonisel näidatud marsruudil.** Aruküla PEP piirimuudatuse vajaduse tinginud põhjuste, piirimuudatuse alternatiivide ja nende võimaliku mõju Aruküla PEP looduskaitsetele väärtustele hindamiseks koostati Aruküla kápaliste püsielupaiga piirimuudatuse väljatöötamiskavatsus ja ekspertiis. Ekspertiisi koostas Keskkonnaameti looduskaitse osakonna liigikaitse büroo liigikaitse peaspetsialist ja taimeökoloogia ekspert MSc Ito Jürjendal. Väljatöötamise kavatsuses ja ekspertiisis jõuti järeldusele, et Aruküla püsielupaiga kaitse all hoidmine on jätkuvalt vajalik, kuid põhjendatud on nimetatud püsielupaiga piiride muutmine nii, et Aruküla püsielupaik hõlmaks kõiki kehtivasse püsielupaika jäävaid soohiilaka kasvukohti koos puhveraladega ning püsielupaigast arvatakse välja alad, kus soohiilakaid ei ole. Leiti, et Aruküla püsielupaiga ulatuse vähendamine arvestab soohiilaka kaitsevajadust, võimaldades ka muude – Tartu linnavalitsuse ja arendajate – huvide realiseerimist. Piiride korrigeerimisega vähendati Aruküla PEP pindala 1,1 ha. **Piire korrigeeriti selliselt, et PEP piir kulgeks mööda Tartu ÜP-s näidatud tee marsruuti Aruküla PEP poolsel küljel, jättes kuni 50 m laiuse puhvri lagedal lammiosal kasvava soohiilaka ja tee vahele. Ekspertiisi hinnangul peaks 50 m olema piisav vältimaks tee rajamisega kaasnevat võimaliku kuivenduse mõju jõudmist soohiilaka elupaika.**

Aruküla püsielupaiga veerežiim

Aruküla kápaliste püsielupaiga piirimuudatuse väljatöötamiskavatsuses ja ekspertiisis on käsitletud põhjalikult Aruküla püsielupaiga veerežiimi. Ekspertiisis on kirjas, et Aruküla PEP veerežiimi kujundamisel on tõenäoliselt olulised nii ürgoru nõlva allosas kui ka lammil olevad allikad, ürgoru nõlvalt lammile valguv pinnavesi ning suurvee ajal lammile valguv Emajõgi. Seega toimub vee üldine liikumine Aruküla PEP-s olenevalt veetasemest Emajões kas ürgoru nõlvalt Aruküla PEP poole või Emajõest Aruküla PEP poole ning lammi veerežiimi säilitamisel on oluline tagada vee takistamatu liikumine mõlemal suunal.

Samuti on välja toodud, et senist kuivenduse mõju (mitmed rajatud kraavid ning kunagine turba võtmine, millest on ilmselt PEP kagunurka kujunenud tiik) Aruküla PEP lammi-madalsoo tuumikule võib lugeda pigem nõrgaks kuivenduskraavide paigutuse tõttu. Kogu kraavitus ja tiigid jäävad tasase pinnamoega lammialale ning kraavid kulgevad peamiselt ürgoru nõlvaga paralleelselt. Kuna ürgoru nõlva alla ega ka lammile pole rajatud lammist oluliselt kõrgema reljeefiga barjääre, on nii ürgoru nõlvalt valgaval veel kui ka Emajõe üleujutuse suurveel üldiselt vaba pääs lammile. Suhteliselt väikese languga lammi tasane pinnamood takistab samal ajal

vee lammilt äravoolu. Seega jääb ürgoru nõlvalt ja Emajõe lammini jõudnud vesi sellel pidama, hoides ala pidevalt liigniiske. Kuivenduse mõju on tugevam Aruküla PEP ida- ja läänepiiril ürgoru nõlvaga risti Emajõe suunas kulgevate kraavide ümbruses, kus ürgoru nõlvalt lammile valguva vee äravool Emajõkke on tõhusam. Nende kraavide ümbrus on seetõttu hakanud võsastuma ja kohati isegi metsastuma. Sellised metsastunud alad on niiskuslembestele lagedale madalsole iseloomulikele liikidele, sh soohiilakale, sobimatud. Samas leidub neis laiguti sobilikke elupaiku mitmele teisele ohustatud taimeliigile. Nii näiteks kasvab Aruküla PEP edelanurga võsastuma hakkaval alal III kaitsekategooriasse kuuluv siberi-võhumõök ehk siberi iiris (*Iris sibirica*).

Ekspertiisis rõhutatakse seda, et igasugune veerežiimi halvendada võiv tegevus (sh ehitamine) tuleks välistada piirkonnas, mis jääb ühelt poolt Aruküla PEP ida- ja läänepiiril kulgevate ürgoru nõlvaga risti olevate kraavide ning teiselt poolt piki ürgoru nõlva kulgeva väljavenitatud kujuga tiigi ja Emajõe vahelisele alale.

Mõju hinnang

Ujula tn pikenduse väljaehitamisega (nii sõidutee kui ka ainult kergliiklustee ehk mõlema alternatiivse lahenduse puhul) kaasnevad võimalikud negatiivsed mõjud, mis võivad kaitsealustele taimeliikidele avalduda, on seotud kaitsealuse taime otsese hävimisega ehitustööde käigus ning vaadeldava ala veerežiimi ehk taime elukeskkonna tingimuste muutmisega. Ujula tn pikenduse tee koridor ei kattu EELIS-e andmetel (seisuga 13.04.2022) üldjuhul kaitsealuste taimeliikide leiukohtadega (vt joonis 10). Ainuke kaitsealuse taimeliigi leiukoht, mis jääb tee trajektoorile väga lähedale ning millel on risk hävineda, on III kaitsekategooria vööthuul-sõrmkäpa leiukoht (KLO9310971). Viimane kinnitatud vaatlus antud leiukohas viidi läbi 2003. aastal. Arvestades, et viimane kinnitatud vaatlus on läbi viidud 19 aastat tagasi, tuleks enne tööde algust läbi viia liigi leiukohas uus vaatlus, et üle kontrollida liigi olemasolu antud asukohas. Kuna tegemist on III kaitsekategooria taimeliigiga ning Ujula tn pikenduse puhul on tegemist avaliku teega, siis on vajadusel võimalik kaaluda ka taime(de) ümberistutamist. Ümberistutamisel tuleb lähtuda Vabariigi Valitsuse määrusest 15. juulist 2004 nr 248 „Kaitsealuse liigi isendi ümberasustamise kord“. Samasse piirkonda olemasoleva kõnnitee äärde jäävad ka balti sõrmkäpa (KLO9326612) ning kahkjaspunase sõrmkäpa (KLO9326613, KLO9326614) leiukohad, kuid need ei ole otseselt tee ehitustööde poolt ohustatud, sest jäävad olemasolevast kergliiklusteest idasse. Tavapärane kord näeb ette, et enne tööde algust kaitsealuste taimeliikide leiukoht markeeritakse, et kindlustada tööde käigus taimede kaitse. Eraldi võib tähelepanu pöörata ka olemasoleva Ujula tänava lähedusse jäävale künnapuule (KLO9321267), mis ei ole otseselt tee ehitustöödest ohustatud, kuid mille võib enne ehitustööde algust ära markeerida, et vältida puu lähedusse nt ehitusmaterjalide ladustamisplatsi rajamist. Teised Emajõe lammi-madalsoos levivad kaitsealused taimeliigid jäävad Ujula tn pikenduse koridorist piisavalt kaugemale, et välistada nendele ehitustöödest tulenevat otsest ohtu.

Aruküla püsielupaiga ning kõikide eespool nimetatud kaitsealuste taimeliikide kaitseks on vajalik säilitada Emajõe lammi-madalsoo alal olemasolev veerežiim. Ujula tn pikenduse rajamise (kas sõidutee või/ja kergliiklustee) mõju ala pinna- ja põhjaveerežiimile on hinnatud ptk-s 2.2.1. Mõlema variandi puhul Ujula tn pikenduse väljaehitamisega vaadeldava ala põhjaveerežiimi ei muudeta ega mõjutata. Kuna teetamm jääks paiknema suhteliselt oru veerule, ehk Emajõe poolele takistust ei teki, on jätkuvalt tagatud ka lammi-madalsoo perioodiline üle ujutamine ning ala veerežiimi mõjutamine. Ainuke tegur, millega mõjutatakse vaadeldava ala veerežiimi, on teetamm kuivenduskraavid. Kraavidel on kindlasti mõju pinnaveerežiimile, kuid nende kuivendusmõju ulatus on väga lokaalne tugeva põhjavee juurdevoolu tingimustes. Kõikide kaitsealuste taimeliikide leiukohad, ka need mis jäävad püsielupaigast väljapoole, jäävad Ujula tn pikenduse võimalikust

ligikaudsest asukohast piisavalt kaugelt, et tagada leiukohtades tavapärase veerežiim. Aruküla püsielupaiga piiride muutmisel 2017. aastal juba arvestati tee rajamisega kaasnevat võimalikku kuivenduse mõju. Piire korrigeeriti selliselt, et püsielupaiga piir kulgeks mööda Tartu ÜP-s näidatud tee marsruudi Aruküla PEP poolset külge, jättes kuni 50 m laiuse puhvri lagedal lammiosal kasvava soohiilaka ja tee vahele. Ekspertiisi hinnangul peaks 50 m olema piisav vältimaks tee rajamisega kaasnevat võimaliku kuivenduse mõju jõudmist soohiilaka elupaika. Puhverala kaitsealuste taimeliikide ja tee vahel ei taga ainult vajaliku veerežiimi säilimise, vaid kaitseb taimi ka tee kasutamise ja hooldamisega kaasnedavate negatiivsete mõjude (näiteks tee talvine soolamine) eest.

Oluline on rõhutada, et kaitsealuste taimeliikide leiukohtades ja nendega piirnevatel aladel ei tohi olemasolevate kraavide puhastustöid läbi viia, sest see suurendaks olemasolevate kraavide kuivenduse mõju, mida tuleks kindlasti vältida.

2.2.3. Mõju looduskaitse üksikobjektidele

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Kaitstav looduse üksikobjekt on kaitse alla võetud teadusliku, ajaloolis-kultuurilise või esteetilise väärtusega elus- või eluta looduse objekt nagu puu, rändrahn, juga, pank, astang, koobas, paljand ja karst, allikas või nende rühm. Vastavalt Keskkonnaministri 02.04.2003 määrusele nr 27 „Kaitstavate looduse üksikobjektide kaitseeskiri“ on üksikobjekti kahjustamine keelatud.

Emajõe ürgoru vasakus kaldas Vana-Peetri ja Uus-Jaani kalmistu juures asub kaitsealune üksikobjekt Kalmistu paljand (KLO1000481), teise nimega Tartu Devoni paljand. Kaitsealuse paljandi pikkus on 300 m ning see on jaotatud olemasoleva Ujula tänavaga kaheks osaks. Liivakivi paljanduv osa maksimaalne kõrgus on jalamilt 4,8 m. Paljand on oluline Kesk-Devoni Aruküla lademe litoloogilis-mineraloogiliste ja kalafauna uurimiste seisukohalt. Üksikobjekti kaitseala pindala on 2 ha ning seal kehtib piiranguvööndi kaitsekord.

Keskkonnaministri määrus nr 27 § 5 sätestab üksikobjekti ümbritsevas piiranguvööndis keelatud tegevused: 1) maavarade ja maa-ainese kaevandamine; 2) veekogude veetaseme muutmine ja nende kallaste kahjustamine; 3) uute maaparandussüsteemide rajamine; 4) jäätmete ladustamine; 5) jugade, allikate ja karstivormide ümbruses väetiste ja mürkkemikaalide kasutamine. **Üksikobjekti valitseja igakordsel nõusolekul on üksikobjekti ümbritsevas piiranguvööndis lubatud: 1) uute ehitiste, kaasa arvatud ajutiste ehitiste püstitamise; 2) teede ja liinirajatiste rajamine; 3) uuendusraie tegemine; 4) puhtpuistute kujundamine, üheliigiliste metsakultuuride ja energiapuistute rajamine; 5) üksikobjekti seisundit või ilmet mõjutava töö tegemine.** Tartu Devoni paljandi valitseja on Keskkonnaamet.

Mõju hinnang

Esimese alternatiivi puhul ehk Ujula tn pikenduse rajamisel jääks sõidutee paiknema Kalmistu paljandi kaitsealal paiknevast olemasolevast kergliiklusteest lääne poole, mistõttu on välistatud igasuguse negatiivse mõju (arvestades nii ehitusaegseid kui kasutusaegseid mõjusid) avaldumine Tartu Devoni paljandile.

Teise alternatiivi puhul ehk ainult perspektiivse jalg- ja rattatee rajamisel on samuti negatiivne mõju Tartu Devoni paljandile välistatud, kuna üksikobjekti kaitsealal säilib olemasolev olukord. Kvissentali elamupiirkonda suunduva kergliiklustee haru lahknemine olemasolevast kergliiklusteest jääb kaitsealast põhja poole ehk väljaspoole kaitseala.

2.2.4. Mõju kultuuriväärtuslikele objektidele

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Ujula tänava ja Puiestee ristumise piirkonda jäävad järgmised ajaloomälestised: Tartu Babtisti kalmistu (reg nr 4313), Vana-Peetri kalmistu (reg nr 4314), Tartu Uus-Jaani kalmistu (reg nr 4316) ja Tartu Uus-Peetri kalmistu (reg nr 4315). Kultuurimälestiste täpne asukoht ja nende kaitsevööndid on kujutatud joonisel 11.



Joonis 11. Ujula tänava ja Puiestee ristmiku piirkonnas asuvad kultuurimälestised (Maa-ameti geoportaali kultuurimälestiste kaardirakendus, 14.04.2022).

Vana-Peetri, Tartu Uus-Jaani ja Tartu Uus-Peetri kalmistud on iseloomulikud näited 19. sajandi lõpus rajatud regulaarse planeeringuga ja rohke kõrghaljastusega kalmistutest. Kõikidel juhtudel on säilinud algupäraste kalmisturajatistena neogooti stiilis ehitatud väravad. Vana-Peetri kalmistu ning Tartu Uus-Jaani kalmistu puhul on säilinud ka neogooti stiilis kabel. Ajaloomälestised peegeldavad suurepärast hauakujunduse erinevaid etappe ja kohalikku kalmistukultuuri, andes ülevaate nii metalli- kui kivitöö meistrite tööd hauatähiste valmistamisel. Alates 19. sajandist pärinevad hauad ja hauatähised omavad kultuuriajaloolist, kunstilist ja miljöölist väärtust. Tartu Babtisti kalmistu on iseloomulik näide 20. sajandi algul rajatud regulaarse planeeringuga kalmistust.

Kultuurimälestiste kaitsevööndiks on 50 m laiune maa-ala mälestise väliskontuurist arvates. Vastavalt muinsuskaitseadusele (vastu võetud 20.02.2019) on kinnismälestise kaitsevööndi eesmärk tagada: 1) kinnismälestise säilimine sobivas ja toetavas keskkonnas ning seda ümbritsevate mälestisega seotud kultuuriväärtuslike objektide ja elementide säilimine; 2) kinnismälestise vaadeldavus ja mälestiselt avanevate algupäraste vaadete säilimine; 3) kinnismälestist ümbritseva arheoloogilise kultuurikihi säilimine. Mälestist ei tohi hävitada ega rikkuda (MuKS § 33 lg 1).

Mõju hinnang

Mõlema alternatiivse lahenduse puhul jäävad kavandatavad tegevused Tartu Babtisti ja Vana-Peetri kalmistu kaitsevööndisse, kuid kuna nii sõidutee kui ka perspektiivne kergliiklustee jäävad olemasolevast kergliiklusteest läände, on tehtavate tööde ala ning kalmistute vahekaugus piisavalt suur, et välistada kahjuliku mõju (arvestades nii ehitusaegseid kui kasutusaegseid mõjusid) esinemist kultuurimälestistele. Esimese alternatiivi puhul on võimalik, et vähesel määral ulatuvad kavandatavad tegevused ka Tartu Uus-Jaani kalmistu kaitsevööndisse, see oleneb Ujula tn pikenduse täpsemast paiknemisest, kuid ka sellisel juhul jääb kalmistu teetööde alast piisavalt kaugemale, et välistada sellele negatiivsete mõjude avaldumist.

2.2.5. Mõju kõrghaljastusele

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Emajõe vasakkaldal lammi-madalsoos kasvavad valdavalt kasepuud ning muud kaseliste sugukonda kuuluvad liigid (nagu nt madal kask). Ujula tn pikenduse sõidutee ja kergliiklustee ligikaudne trajektoor on ära näidatud fotodel 1 ja 2. Täpsema ülevaate vaadeldava ala piirkonda jäävast kõrghaljastusest annavad fotod 3-7, mis on saadud Maa-ameti fotoladu kaardirakendusest (seisuga 21.04.2022).



Foto 1. Ujula tänava pikenduse sõidutee ligikaudne trajektoor (foto: Maa-ameti fotoladu kaardirakendus, pildistuse aeg 23.05.2020).



Foto 2. Ujula tänava pikenduse sõidutee ligikaudne trajektoor (foto: Maa-ameti fotoladu kaardirakendus, pildistuse aeg 09.05.2021).



Foto 3. Kõrghaljastus Ujula tn pikenduse algusosas Ujula tn – Kvissentali suunas (foto: Maa-ameti fotoladu kaardirakendus, pildistuse aeg 04.10.2021).



Foto 4. Kõrghaljastus Aruküla tee 2 // 4 // 6 katastriüksuse juures (foto: Maa-ameti fotoladu kaardirakendus, pildistuse aeg 04.10.2021).

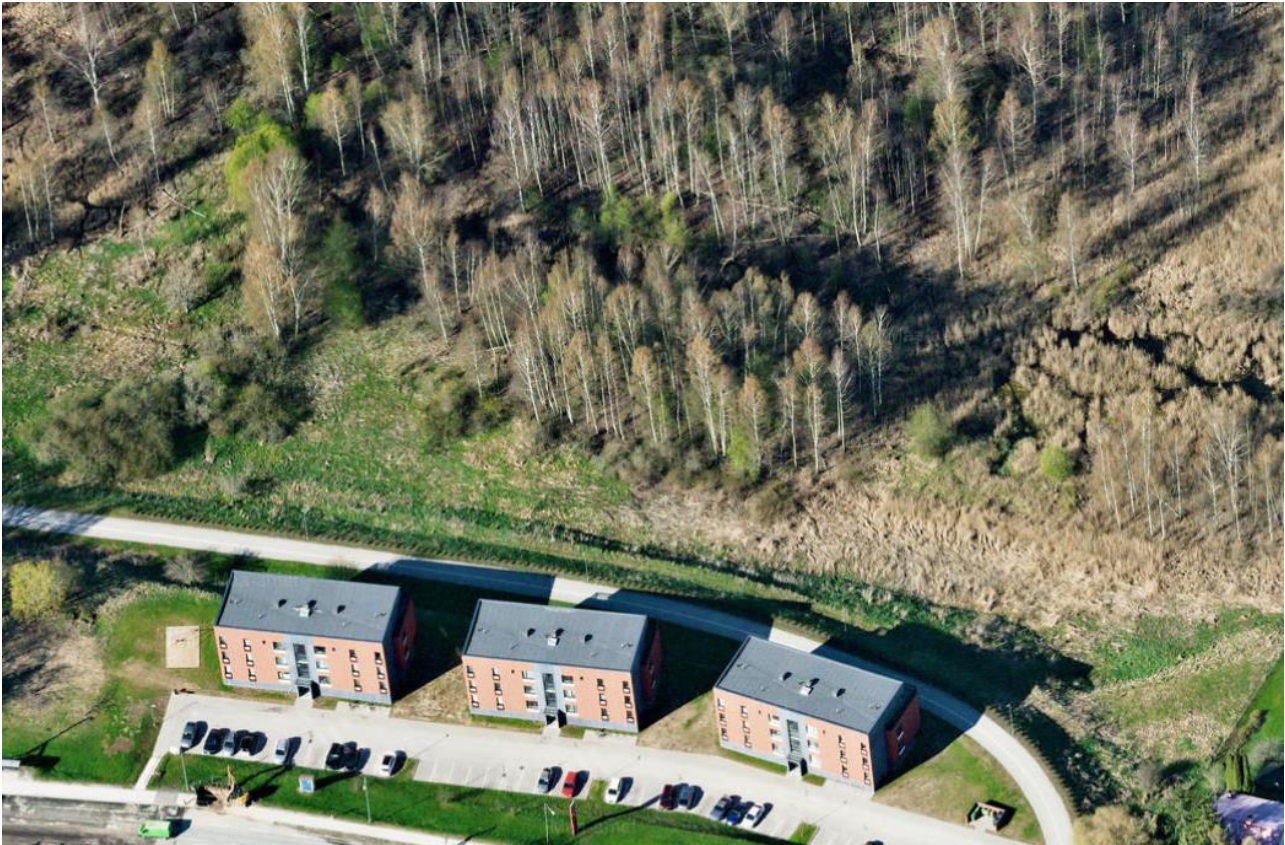


Foto 5. Kõrghaljastus Aruküla tee 2 // 4 // 6 katastriüksuse juures (foto: Maa-ameti fotoladu kaardirakendus, pildistuse aeg 09.05.2021).

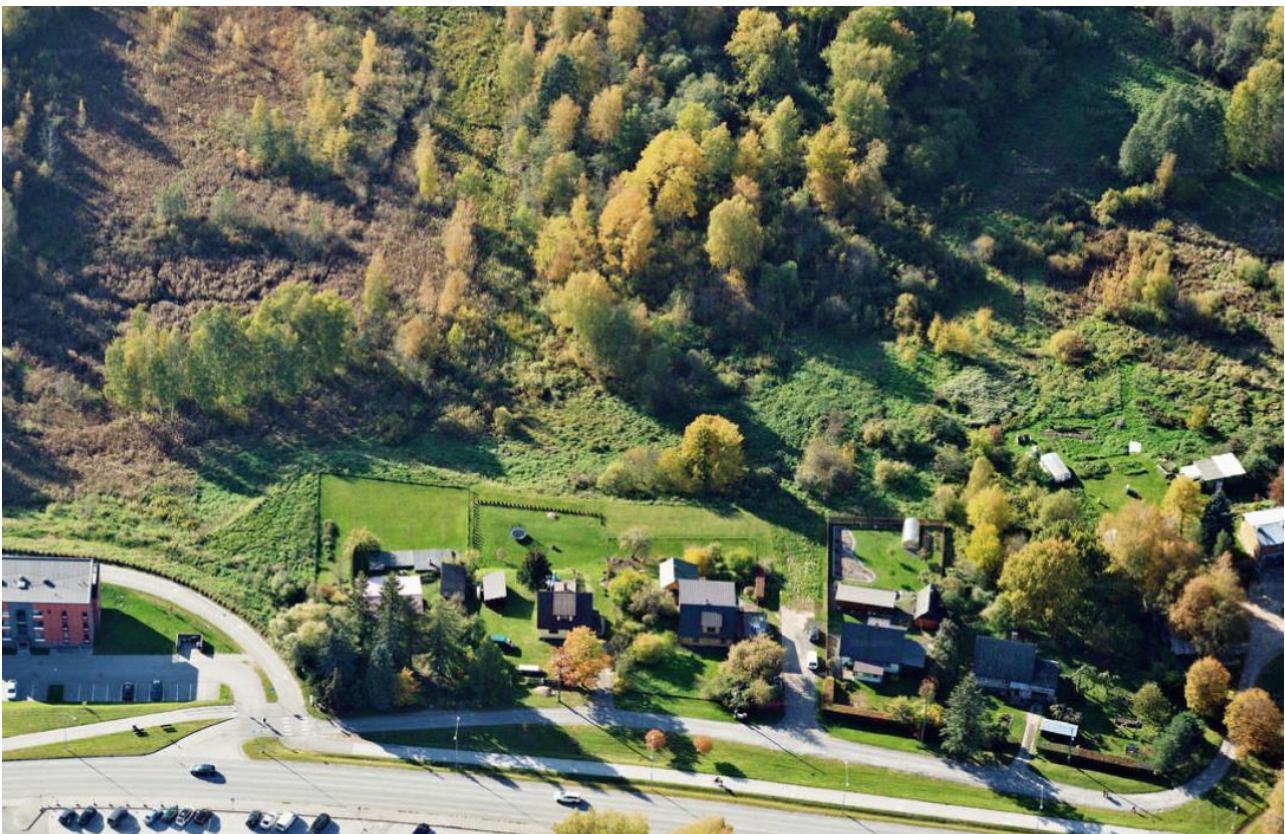


Foto 6. Kõrghaljastus Aruküla tee 10, 12 ja 14 katastriüksuse juures (foto: Maa-ameti fotoladu kaardirakendus, pildistuse aeg 04.10.2021).

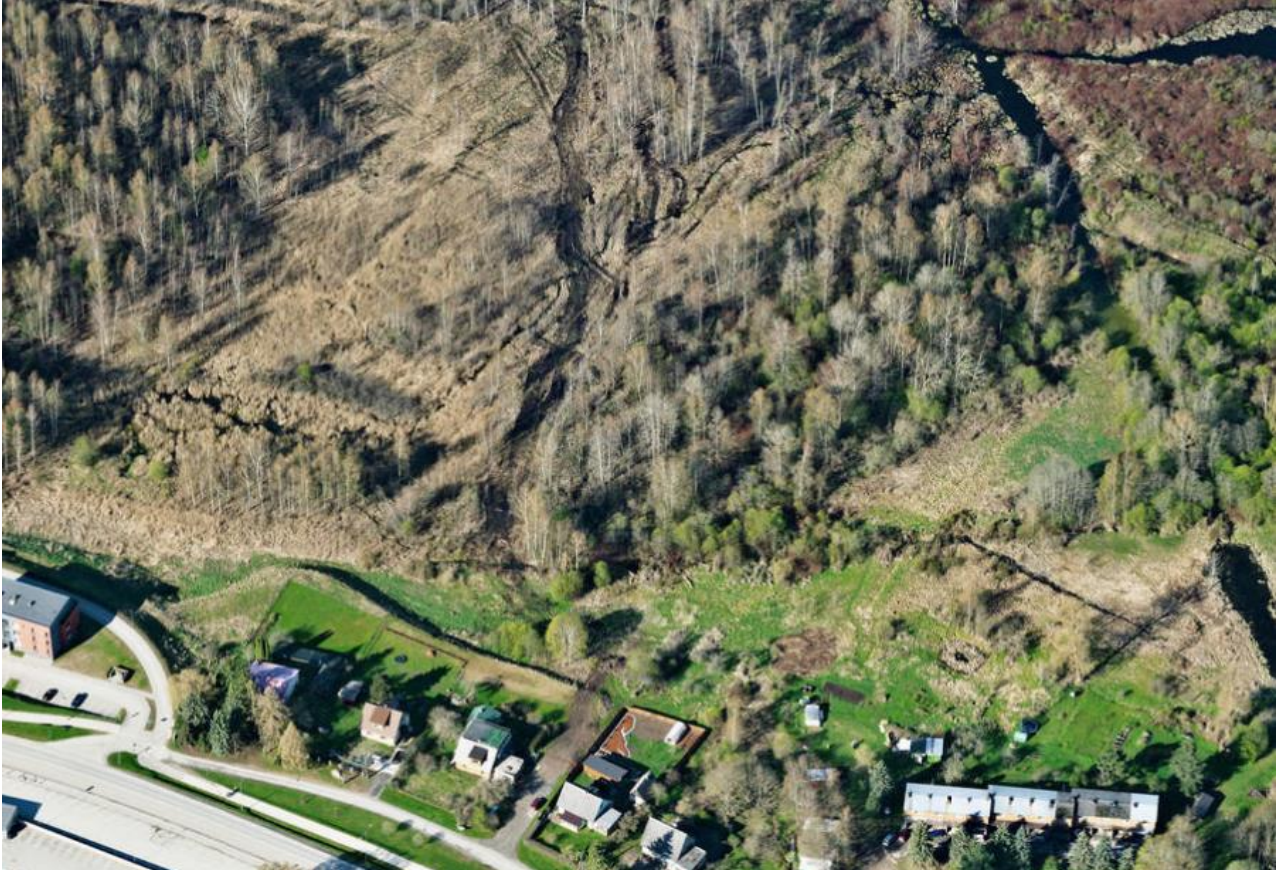


Foto 7. Kõrghaljastus Aruküla tee 2 // 4 // 6 katastriüksuse juures (foto: Maa-ameti fotoladu kaardirakendus, pildistuse aeg 09.05.2021).

Mõju hinnang

Mõlema alternatiivse lahenduse elluviimisega kaasneb kõrghaljastuse likvideerimise vajadus. Kõrghaljastus on vajalik likvideerida kogu rajatava teetamm ulatuses. Eeldatavasti ei ole kõrghaljastust vaja ulatuslikult eemaldada Aruküla tee 8 katastriüksuselt, kuna rajatav teetamm mahuks tõenäoliselt mõlema alternatiivi puhul suuremas osas olemasolevast kergliiklusteest läände jäävale lagedale alale. Kõige ulatuslikumalt on vajalik kõrghaljastust eemaldada Aruküla tee 30 kinnistult, seal kus katastriüksus piirneb Aruküla tee 30a katastriüksusega. Esimese alternatiivse lahendusega kaasneb mõnevõrra suurem kõrghaljastuse eemaldamise maht kui teise alternatiivi puhul, kuna esimese alternatiivi lahendus näeb ette nii sõiduteed kui ka kergliiklusteed, ehk rajatava teetamm kogulaius on suurem. Lisaks teise alternatiivi puhul ei oleks vajalik kõrghaljastust suures ulatuses likvideerida Ujula tn 91 katastriüksuselt, sest kergliiklustee trass ühtiks mingil määral olemasoleva kergliiklusteega. Kokkuvõttes võib järeldada, et erinevate alternatiivide realiseerumisega kaasnev likvideeritav kõrghaljastuse maht ei erine oluliselt.

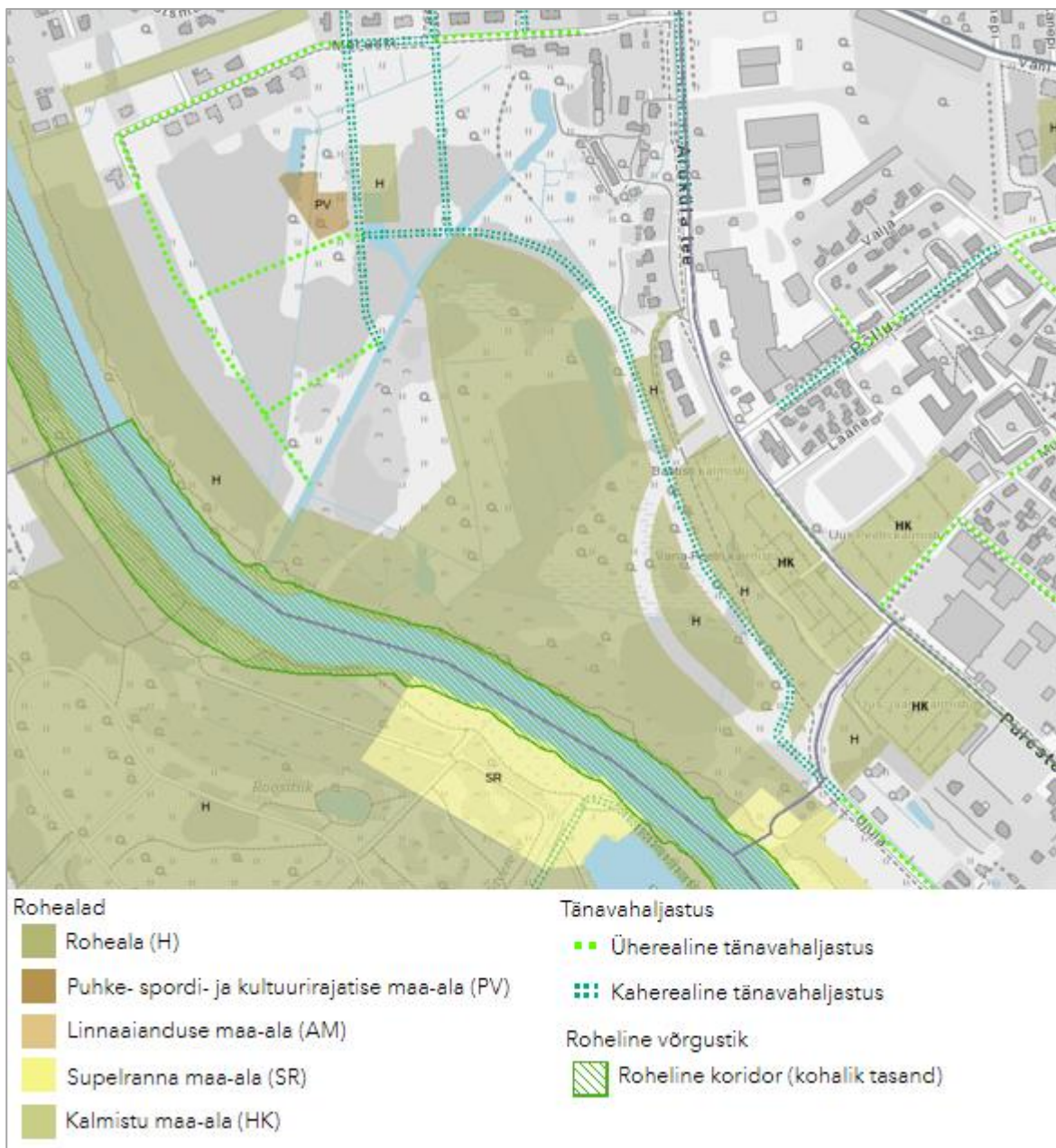
Tähtis on rõhutada, et palju ulatuslikum kõrghaljastuse likvideerimine kaasneb Kvissentali linnaosas kehtestatud ja algatatud detailplaneeringute realiseerimisega. Võrreldes detailplaneeringute elluviimisega kaasnevat likvideeritavat kõrghaljastuse mahtu on Ujula tn pikenduse alternatiividega eemaldatav kõrghaljastuse maht tühine.

2.2.6. Mõju rohevõrgustiku toimivusele

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Tartu linna üldplaneering 2040+ ei kajasta Tartu linna asustusüksuse piires rohelise võrgustiku elemente (tugialad, rohelised koridorid). Erandiks on Tartu linna asustusüksust läbiv Emajõgi, mis on määratud kohaliku tasandi rohevõrgustiku koridoriks. Kuigi asustusüksuses rohelise võrgustiku elemente ei kajastata, loetakse linnalises keskkonnas rohevõrgustiku elementide hulka linna rohealad ehk parkmetsad, pargid, tänavahaljastus, kalmistud, supelrannad, puhke-, spordi- ja kultuurirajatiste maa-alad, linnaaiandusmaad, looduslikud haljasmaad, kaitsehaljastuse maa-ala elurajoonide kaitseks, haljastus hoonestatud kruntidel. Rohevõrgustiku hulka loetakse ka linna veekogud ehk sinivõrgustik – Emajõgi ning väiksemad jõed, samuti järved, tiigid, ojad, kraavid, kanalid jm. Sinivõrgustiku ökosüsteemid mitmekesistavad rohevõrgustiku funktsioone ning loovad parema sidususe erinevate alade vahel. Emajõe ning selle kaldapealsed ja lammialad on Tartu linna asustusüksuse rohevõrgustiku selgrooks. Emajõe roheline koridor aitab tagada bioloogilise mitmekesisuse ning on põhiliseks ühenduslüliks kesklinna parkide süsteemi ja linnalähiste rohealade vahel Kärevere looduskaitsealast Ropka-Ihaste looduskaitsealani. Ihaste, Kvissentali elamurajoonid, Tähtvere linnaosaga liidetud elamute maa-ala ja Vorbuse küla on kavandatud mainitud rohekoridori sisse, kus koridori terviklikkus peab säilima, et ei kaoks ühendus linna ja lähiala vahel. Vastavalt üldplaneeringu seletuskirjale on kõige väärtuslikumad rohealad Emajõe rohekoridoris: Ropka-Ihaste luha looduskaitseala jõe kaldapealsetega Luunja vallani, Anne looduskaitseala ja jõe vahele jäävad kaitsealuste liikide kasvukohtade alad, Kardla-Vorbuse tugialad, Kvissentali asumi kalda-alad. Rohelise võrgustiku säilitamise ja planeerimise eesmärgid on elurikkuse kaitse ja säilitamine, kliimamuutuste leevendamine ja kohanemine ning inimestele kvaliteetse elukeskkonna ning vabas õhus puhkamise ja liikumisvõimaluste tagamine.

Üldplaneeringu maakasutuse kaardil on Ujula tn pikenduse piirkonda jääv looduslik Emajõe kalda-ala määratud rohealaks (joonis 12). Üldplaneeringu kohaselt on roheala peamiselt puhkamiseks ja virgestuseks mõeldud, avalikult kasutatav, loodusliku maa, pargi, parkmetsa või muu vastava maakasutuse juhtotstarbega maa-ala, kuhu on lubatud väiksemahuliste puhkeotstarbeliste ehitiste, sh kuni 60 m² ehitusaluse pindalaga ajutise iseloomuga puhkeala teenindavate hoonete püstitamine juhul, kui üldplaneeringus pole sätestatud teisiti. Rohealadel asuvad metsad tuleb säilitada, alasid ei piirata, tagada tuleb juurdepääs hooldustehnikale. **Lisaks on üldplaneeringus Ujula tn pikendusele näidatud kaherealine kõrghaljastus (joonis 12).** Tartu linna ÜP seletuskirja kohaselt on tänavahaljastuse arendamise eesmärk rohevõrgustiku elementide sidususe tagamine ja parandamine. Üldplaneeringuga seatakse eesmärgiks võimalikult maksimaalse kõrghaljastusega tänavaruumi arendamine, mis tugevdab võrgu toimimist.



Joonis 12. Väljavõte Tartu linna ÜP 2040+ roheline võrgustik ja puhkealad jooniselt (Tartu linna ÜP 2040+, 2021).

Mõju hinnang

Rohevõrgustiku toimivus sõltub rohevõrgustiku elementide rohkusest ja suuruselt, alal esinevate ökosüsteemide tüübist (Eestis esinevad ökosüsteemid on jagatud seitsmesse enam levinud ökosüsteemide tüüpi: metsa, märgalade, niidu, põllumajanduslikud, siseveekogude ja linnalised ökosüsteemid) ja osakaalust ning elementide omavahelisest sidususest.

Tartu linna asustusüksuse piires on kõige õigem rääkida linnalisest ökosüsteemist. Vastavalt rohevõrgustiku planeerimisjuhendile (OÜ Hendrikson & Ko, 2018) mõistetakse linnaliste ökosüsteemide all erinevaid tehislikke alasid, nagu hoonestatud alad, tööstus-, kaubandus- ja transpordi alad, karjäärid, prügilad, ehitusplatsid, aga ka rohealad linnas jm. Rohevõrgustiku kontekstis omavad tähtsust eeskätt linnaliste ökosüsteemide looduslikud komponendid, nagu näiteks erinevat tüüpi linna rohealad: pargid, puuderead, hekid, jõed ja nende

kaldad, aga ka haljastatud katused/seinad jm. Linna rohealadel on oluline roll õhu kvaliteedi ja mikrokliima reguleerimisel (kuumasaarte leevendaja). Lisaks pakuvad linna rohealad puhkevõimalusi piirkonnas, kus nõudlus selle järele on suurim.

Olemasoleva Ujula tänava ja perspektiivse Ujula tn pikenduse sõidutee äärne tänavahaljastus omab peamiselt tähtsust linnas õhukvaliteedi ja mikrokliima reguleerimisel. Osaliselt pakuvad linnas asuvad puude alleed ka elupaiku lindudele ja putukatele. Elurikkuse mõttes omavad alleedest rohkem väärtust olemasoleva Ujula tänava elamute haljastatud õuealad, kus on olemas lillepeenrad ning viljapuud ja põõsad.

Kuigi Emajõe vasakkalda lammi-madalsoo ala jääb linna asustusüksuse piiresse, võib vaadeldavat ala oma olemuselt liigitada märgalade ökosüsteemide hulka. Rohevõrgustiku planeerimisjuhendi kohaselt loetakse märgalade ökosüsteemide hulka eri arengujärgkudes sood (madalsood, siirdesood ja rabad), aga samuti turbavõtualad ja üleminekulised metsaalad soodes. Märgalad mängivad olulist rolli veeringe regulatsioonis ning pakuvad kaitset üleujutuste eest. Lisaks kuulub märgalade teenuste hulka elupaikade pakkumine paljudele liikidele. Inimmõjutuste tõttu võib osaliselt Emajõe lammi-madalsoo alal liigitada ka metsa ja niidu ökosüsteemi hulka. Mõlemad ökosüsteemid pakuvad elupaiku paljudele taime- ja loomaliikidele. Lisaks sellele, et Emajõe vasakkalda lammi-madalsoo ala on elupaigaks mitmetele liikidele ning omab tähtsust üleujutuste ning kliima regulatsioonis, pakub see ka puhkefunktsiooni tervele Tartu linnale, rääkimata lähiümbruse elanikest. Täpsemalt on hinnatud kavandatavate tegevuste elluviimise mõju vaadeldavale rohealale kui puhkealale ptk-s 2.3.5.

Mõlema alternatiivse lahenduse mõju rohevõrgustikule on samaväärne, kuna nende tehniline lahendus ei erine oluliselt üksteisest. Esimese alternatiivi puhul rajatakse sõidutee tõttu laiem teetamm, millega võib kaasneda mõnel määral ulatuslikum kõrghaljastuse eemaldamine (loe täpsemalt ptk-st 2.2.5 „Mõju kõrghaljastusele“), kuid olulist erinevust rohevõrgustikule avalduva mõju osas alternatiivid ei oma. Igasugune ehitustegevus looduslikus keskkonnas mõjutab rohevõrgustiku toimimist negatiivset, kuid antud juhul ei kaasneks alternatiivide elluviimisega olulist killustavat efekti Kvissentali piirkonna rohevõrgustikule. Ujula tn pikendus hakkaks mõlemal juhul kulgema paralleelselt olemasoleva kergliiklustee kõrval ning mööda Aruküla tee 30 krundi kavandatava elamurajooni ääreala. Esimese alternatiivi elluviimisel nõrgeneb sõidutee rajamisel rohevõrgustiku sidusus Emajõe lammi-madalsoo roheala ning läheduses asuvate kalmistute vahel. Muus osas rohevõrgustiku sidusust oluliselt ei mõjutata. Arvestades perspektiivse Ujula sõidutee pikenduse liiklussagedusi (vastavalt liiklussageduste tulemustele on variandi V1 2040+ liiklussagedused 235 a/h hommikul ja 263 a/h õhtusel tiptunnil ning variandil V1-T liiklussagedused vastavalt 322 a/h ja 395 a/h) ei omaks perspektiivne tee ka väga suurt barjääriefekti loomadele. Mingil määral laieneb mõlema alternatiivse lahenduse elluviimisel niinimetatud servaepekt. Antud juhul servaepekti all mõeldakse seda, et vahetult tee ääres ei ole roheala väärtus nii suur kui sellest kaugemal olev ala tulenevalt erinevatest faktoritest (teelt tulenev müra, õhusaaste, autode/inimeste liikumine üldise häiringuna). Sõidutee puhul on servaepekt võrreldes kergliiklusteega mõningal määral suurem.

Mõlema alternatiivi elluviimisega ei kaasne olulist kuivendumõju Emajõe lammi-madalsoo alale. Vaadeldaval rohealal säilivad olemasolevad keskkonnatingimused. See tähendab, et Ujula tn pikenduse alternatiivide realiseerimisel on vaadeldaval rohealal olemasolevate ökosüsteemide säilimine tagatud ja negatiivset mõju rohevõrgustikku moodustavatele ökosüsteemidele ei avaldu.

Oluline on rõhutada, et pigem omab palju suuremat negatiivset mõju rohevõrgustikule kehtestatud ja algatatud detailplaneeringud, mille elluviimisel Emajõe looduslik lammi-madalsoo ala väheneb peaaegu poole võrra.

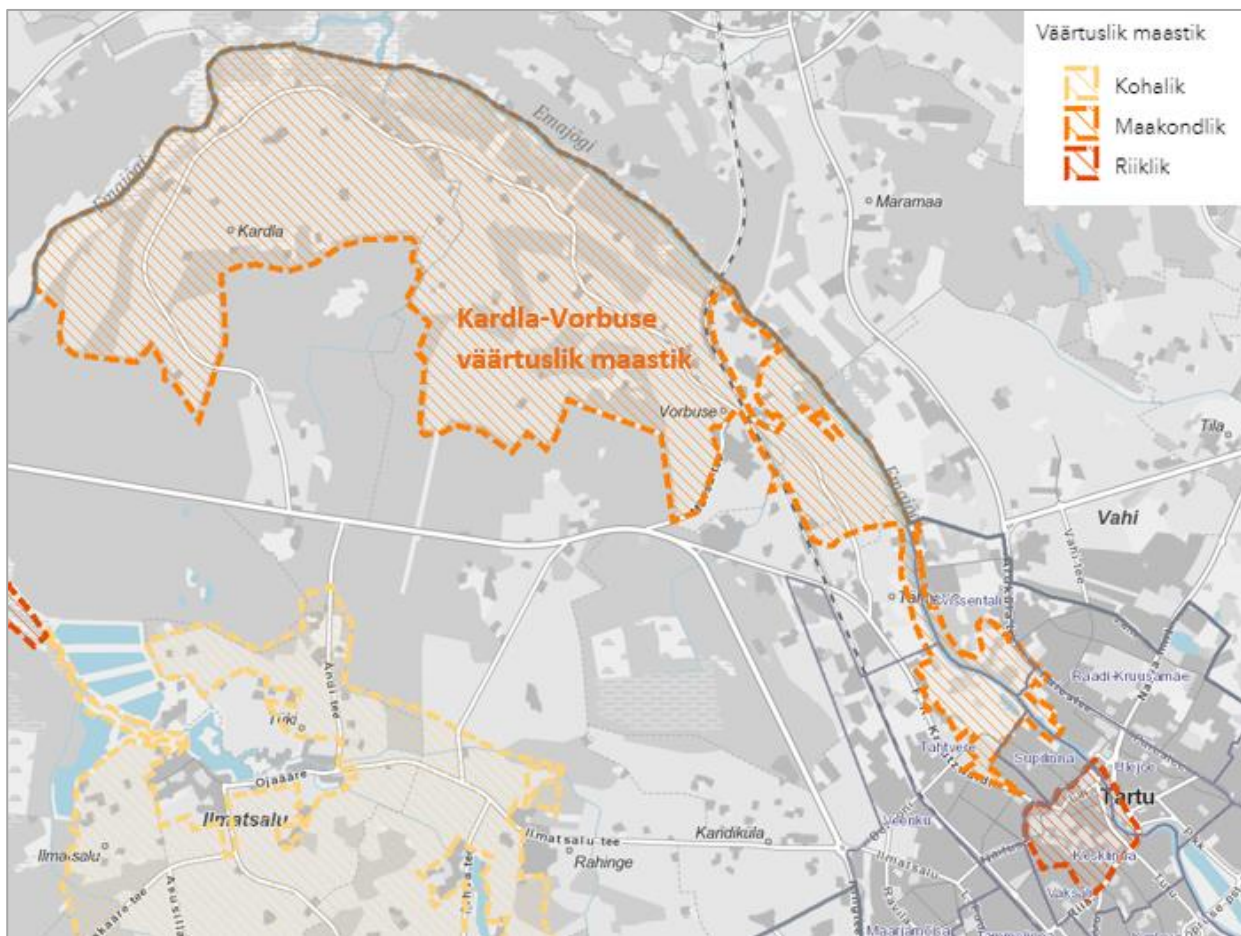
Tähelepanu tuleb juhtida üldplaneeringu lahendusele, kus on Ujula tn pikenduse äärde ette nähtud kaherealine tänavahaljastus. On väga ebatõenäoline, et Ujula tn pikendusele on võimalik rajada tänavahaljastust, sest vaadeldava ala ehituslikud tingimused on väga keerulised ning samuti tähendaks see veelgi laiema teetammi rajamist, mis kindlasti ei oleks Emajõe vasakkalda loodusliku ala säilitamise seisukohast positiivne. Kuigi kaherealise kõrghaljastuse rajamine aitaks rohevõrgustiku sidususele kaasa, eriti Kvissentali elamurajoonide poolt, ei ole see rohevõrgustiku toimimiseks antud piirkonnas väga vajalik, sest vaadeldava ala rohevõrgustiku sidusus on tagatud läbi linna ning Emajõe kaldaäärsete rohealade.

Kokkuvõttes võib järeldada, et Ujula tn pikenduse alternatiivide elluviimisel säilib vaadeldavas piirkonnas rohevõrgustiku toimine.

2.2.7. Mõju maastikule

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Vaadeldav Emajõe vasakkallas on osa Kardla-Vorbuse väärtuslikkust maastikkust (joonis 13). Kardla-Vorbuse väärtuslik maastik hõlmab valdavalt Kardla ja Vorbuse külade hajaasustuse piirkonda ning ulatub piki Emajõe looduslikke ja poollooduslikke kaldaalaseid Tähtvere, Supilinna ja Ülejõe linnaosadesse (joonis 14). Tegemist on maakondlikku tähtsust omava maastikuga. Tartu linna üldplaneeringu 2040+ kohaselt on maastiku suurimaks väärtuseks avatud vaated hästi hooldatud põllumajandusmaastikule ja jõeorule. Kõrget väärtust omab suhteliselt hästi säilinud talumaastik Vorbuse ja Kardla külades, sealsed muistsed asulakohad ja Vorbuse mõisapark. Linnas on väärtustatud maastikuelementideks Ujula asumi looduslik roheala, liivakivipaljand, Aruküla koopad jõe vasakkaldal ning Tähtvere dendropark, tiigid, jõekalda puudeallee, lauluväljak ja Tähtvere park paremkaldal. Ujula tänava pikendus jääb väärtuslikule maastikule olemasoleva kergliiklustee lõigu piires.



Joonis 13. Kardla-Vorbuse väärtusliku maastiku paiknemine Tartu linnas (Tartu linna üldplaneering 2040+, 2021).



Joonis 14. Kardla-Vorbuse väärtuslikku maastiku piirid Tähtvere ja Kvissentali piirkonnas (Tartu linna üldplaneering 2040+, 2021).

Mõju hinnang

Eelkõige omab Tartu linna asustusüksuse territooriumil Emajõe vasakkallas väärtusliku maastiku seisukohast väärtust loodusliku rohealana, mis täidab linnas puhkeala funktsiooni. Viimast vaid osaliselt, sest lammi-madalsoo ala on raskesti läbitav ning roheala puhkefunktsioon piirdub Emajõeäärse kallasraja ning olemasoleva kergliiklustee kasutamisega. Täpsemalt on hinnatud kavandatavate tegevuste elluviimise mõju vaadeldavale rohealale kui puhkealale ptk-s 2.3.5. Väärtusliku maastiku väärtustena on välja toodud liivakivipaljand, Aruküla koopad ja jõekalda puudealleed. Ujula tn pikendusega seotud tegevused jäävad

kaugemale Aruküla koobastest ja jõekalda puudeallegest, seega on igasugune negatiivne mõju neile välistatud. Samuti ei kahjustata Ujula tn pikenduse väljaehitamisega Tartu Devoni liivakivipaljandit. Mõju liivakivipaljandile on konkreetsemalt käsitletud ptk-s 2.2.3 „Mõju looduskaitse üksikobjektidele“.

Nii I kui ka II alternatiivi realiseerimisega kaasneb maastiku muutus. Maastiku muutus seisneb peamiselt kahes asjaolus: teemaa alal maapinna tõstmises ja puittaimestiku eemaldamises. Tegevustega kaasnev mõju kõrghaljastusele on käsitletud ptk-s 2.2.5. Lühidalt kokkuvõttes kaasneb alternatiivide elluviimisega puittaimestiku eemaldamine teemaa piires. Lahendusvariantide omavahelises võrdluses olulisi erinevusi likvideeritavas kõrghaljastuse mahus ei esine. Maapinda on vaja teemaa alal tõsta, et see vastaks üldplaneeringute nõuetele, mis näeb ette, et Emajõe üleujutusala tuleb uusarenduste planeerimisel arvestada maapealsete rajatiste null-tasandiks Emajõe 1% üleujutustõenäosuse veetase, millele täiendavalt tuleb juurde lisada 0,5 m. Sellega arvestamisel on tagatud, et kord iga 100 aasta jooksul ekstreemse üleujutuse esinemisel jääb tee üleujutuse veetasemest kõrgemale (vaata ka ptk-i 2.3.6 „Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale Emajõest tingitud üleujutuste tõttu“). Tee ehitusnulli vastavusse viimiseks üldplaneeringus esitatud tingimustele peab Ujula tn pikenduse rajamisel maapinda tõstma kohati kuni üle kahe meetri (nii kergliiklustee kui ka sõidutee rajamisel). Sama palju ja rohkemgi veel tõstetakse maapinda Kvissentali elamurajooni laiendamisel. Maastikule mõju hindamisel peab võtma arvesse, et Ujula tn pikendus ei jää maastikusse üksikelemendina vaid see hakkab kokku sobituma kogu sealse uuselamuarendusega. Teisisõnu tee muldkeha tõstetakse samale tasandile laieneva uuselamurajooniga, mistõttu ei jää teetamm paistma maastikus silma niivõrd suure kontrastina. Osaliselt on juba Emajõe vasakkaldal maapinda tõstetud. Maapinda on täitepinnasega tõstetud Ujula tänavalt Aruküla teele suunduva olemasoleva kergliiklustee ja Aruküla ning Meruski tee ääres paiknevate olemasolevate eluhoonete juures. Kuna Kardla-Vorbuse maastiku väärtused (looduslik roheala, liivakivipaljand, Aruküla koopa ja jõekalda puudealleged) Ujula tn pikenduse rajamisel säilivad ning varasemalt ei ole kergliiklustee rajamine väärtuslikule maastikule koos maapinna tõstmisega olnud probleemiks, ei saa järeldada, et alternatiivsete lahenduste elluviimisega kaasneks olulist negatiivset mõju väärtuslikule maastikule. Alternatiivide omavahelises võrdluses maastiku muutuses olulist erinevust ei esine. Mõlemal juhul on vajalik maapinda tõsta ning kõrghaljastust teemaa alalt eemaldada. Ainuke erinevus seisneb selles, et I alternatiivi puhul on rajatav teetamm kohati laiem, kuna peab ära mahutama nii sõidutee kui ka kergliiklustee. Kvissentali linnaosa DP alad ei jää väärtuslikule maastikule, kuid suuremas pildis kaasneb kohalike elanike jaoks palju suurem maastiku muutus detailplaneeringute elluviimisega kui Ujula tn pikenduse väljaarendamisega.

2.3. MÕJU INIMESE TERVISELE JA HEAOLULE

2.3.1. Mõju müratasemetele

Müra modelleerimise meetodika kirjeldus

Müra modelleerimise alaks valiti Emajõe vasakkaldal asuv ala, mis piirneb läänes Emajõega, idas Puiestee tänava/ Aruküla teega, põhjas Kvissentali teega ning lõunas Narva maanteega ja Vabaduse sillaga. Vaadeldava ala läheduses asuvatest müraallikatest on kõige olulisemaks tiheda liiklusega Puiestee tänav / Aruküla tee. Tööstusmüra allikaid, millega võiks kaasneda müra kumuleerumine, piirkonnas ei asu.

2040. aasta prognoositava liikluse müra modelleerimine teostati spetsiaaltarkvaraga Datakustik CadnaA 2022. Arvutused on teostatud vastavalt Prantsusmaa siseriiklikule arvutusmeetodile NMPB-Routes-96. Müra modelleerimisel kasutati järgmisi lähteparameetreid:

- võrgustiku samm 5x5 m;
- arvutus kõrgus 2 m;
- peegelduste arv 2;
- maapinna helineeldetegur vahemikus 0 (akustiliselt kõva pind) kuni 1 (akustiliselt pehme pind) määrati vastavalt maapinna omadustele.

Müraarvutustes kasutati müraindikaatoritena siseriiklikke müraindikaatoreid Ld ja Ln, mis iseloomustavad vastavalt päevase (kl 7-23) ja öise (kl 23-7) ajavahemiku keskmisi ekvivalentseid müratasemeid. Ld päevane ajavahemik sisaldab ka öhtust ajavahemikku (kl 19-23), millele lisandub öhtuse aja parand +5 dB.

Liikluse müra arvutused teostati perspektiivsele olukorrale Stratum OÜ poolt koostatud liiklusanalüüsis selgunud 2040. aasta liikluskoormuste põhjal. 2040. aasta prognoositavaid liikluse müra tasemeid hinnati neljale variandile:

- Variant V0 – üldplaneeringu järgne tänavavõrk, ilma Ujula tn pikenduseta, välja arvatud kergliiklustee. Olukorras, kus Tartu põhjapoolne ümbersõit on välja ehitatud;
- Variant V0-T – üldplaneeringu järgne tänavavõrk, ilma Ujula tn pikenduseta, välja arvatud kergliiklustee. Olukorras, kus Tartu põhjapoolset ümbersõitu ei ole välja ehitatud;
- Variant V1 – üldplaneeringu järgne tänavavõrk Ujula tn sõidutee pikendusega. Olukorras, kus Tartu põhjapoolne ümbersõit on välja ehitatud;
- Variant V1-T – üldplaneeringu järgne tänavavõrk Ujula tn sõidutee pikendusega. Olukorras, kus Tartu põhjapoolset ümbersõitu ei ole välja ehitatud.

Liiklusanalüüsil alusel hinnatud ööpäevased liikluskoormused Ujula tänava pikendusel ja teistel piirkonna olulisematel teedel on esitatud tabelis 10.

Tabel 10. Liiklust iseloomustavad sisendparameetrid Puiestee tänaval / Aurküla teel ja Ujula tänaval.

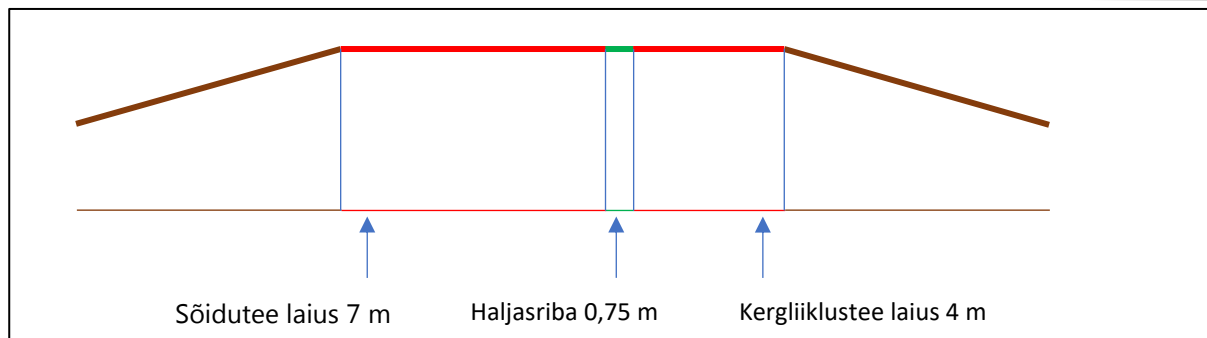
Tänavalaik	Ööpäevane liikluskoormus			
	V0	V0-T	V1	V1-T
Puiestee tn Narva mnt kuni Liiva tn	10390	11340	9910	11230
Puiestee tn Liiva tn kuni Lubja tn	11710	14370	11140	13520
Puiestee mnt Lubja tn kuni Nurme tn	11820	14220	11280	13370
Puiestee tn Nurme tn kuni Muru tn	9810	11840	9170	10890
Puiestee tn Muru tn kuni Põllu tn	10570	14130	8390	10880

Tabel 10 jätk...

Tänava lõik	Ööpäevane liikluskoormus			
	V0	V0-T	V1	V1-T
Aruküla tee Põllu tn kuni Aruküla tee 18 katastriüksuseni	11090	14130	8950	11040
Aruküla tee Aruküla tee 18 katastriüksuseni kuni Meruski tn	11720	14020	9530	11040
Aruküla tee Meruski tn kuni Vahi tn	10200	10550	10150	10630
Aruküla tee Vahi tn kuni Kvissentali tee	10720	10670	10670	10740
Aruküla tee Kvissentali tee kuni Jõhvi-Tartu-Valga tee	14890	11770	14740	11940
Ujula tn Sauna tn kuni Liiva tn	3783	7558	4708	7900
Ujula tn Liiva tn kuni Lubja tn	3292	5833	4250	7517
Ujula tn Lubja tn kuni Lodjakoda	2567	5033	3575	6950
Ujula tn Lodjakoda kuni pikendus	2125	4217	3133	6150
Ujula tn pikendus kuni Puiestee tn	2125	4217	1592	3217
Ujula tn pikendus	-	-	2192	3292

Uuringualas levivate müratasemete määramiseks kasutati kolmemõõtmelist maastikumudelit, mille koostamisel kasutati kõrgusandmetena Maa-ameti geoportaali maapinna kõrgusmodeli andmeid (1 m vahega samakõrgusjooned), ETAK hoonete ja teede andmekihte. 2040. aasta kujutamiseks lisati maastikumudelisse kavandatud hoonestus eeldatavate kontuuride ja kõrgustega, lähtudes detailplaneeringutes kavandatud hoonestusalast, ehitusjoonest, suurimast lubatud ehitusalusest pindalast ja kõrgusest. Maastikumudelisse lisati sõiduteed koos 2040. aastale vastavate liiklussagedustega iga stsenaariumi kohta.

Antud juhul ei ole teada Ujula tn pikenduse alternatiivide täpne lahendus, sh sõidu- või kergliiklustee tee parameetrid. Kuna müra modelleerimiseks on antud infot sisendiks vaja, arvestati sõidutee laiuseks 7 m ja teepinna absoluutkõrguseks 34,4 m. Kergliiklustee laiuseks arvestati 4 m ja teepinna kõrguseks samuti 34,4 m. Näide Ujula tn pikenduse ristlõikest I alternatiivi puhul on kujutatud joonisel 15.



Joonis 15. Müra modelleerimisel aluseks võetud Ujula tn pikenduse ristlõike skeem I alternatiivse lahenduse puhul.

Müra modelleerimise tulemused on esitatud lisas 6-8. Joonistel on mürakontuurid antud 5 dB kaupa.

Müra normtasemete õiguspärane taust

Välisõhus leviv müra on atmosfääriõhu kaitse seaduse (lühend AÕKS) tähenduses inimtegevusest põhjustatud ning välisõhus leviv soovimatu või kahjulik heli, mille tekitavad paiksed või liikuvad allikad. Välisõhus leviva müra normtasemed on kehtestatud keskkonnaministri 16.12.2016 määrusega nr 71 „Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid“. Tabelis 11 on esitatud määruse kohased liikluse müra normtasemed päeval ja öösel.

Tabel 11. Liikluse müra normtasemed (dB, päeval/öösel).

	I kategooria	II kategooria	III ja IV kategooria
Müra piirväärtus	55/50	60/55 65*/60*	65/55 70*/60*
Müra sihtväärtus	50/40	55/50	60/50

*müratundliku hoone teepoolsel küljel

Lähtuvalt atmosfääriõhu kaitse seadusest jaotatakse müra normtasemed järgmiselt:

- müra piirväärtus – suurim lubatud mürataseme, mille ületamine põhjustab olulist keskkonnahäiringut ja mille ületamisel tuleb rakendada müra vähendamise abinõusid;
- müra sihtväärtus – suurim lubatud mürataseme uute üldplaneeringutega aladel.

AÕKS § 57 kohaselt määratakse mürakategooriad (vt tabel 11) vastavalt üldplaneeringu maakasutuse juhtotstarbele järgmiselt:

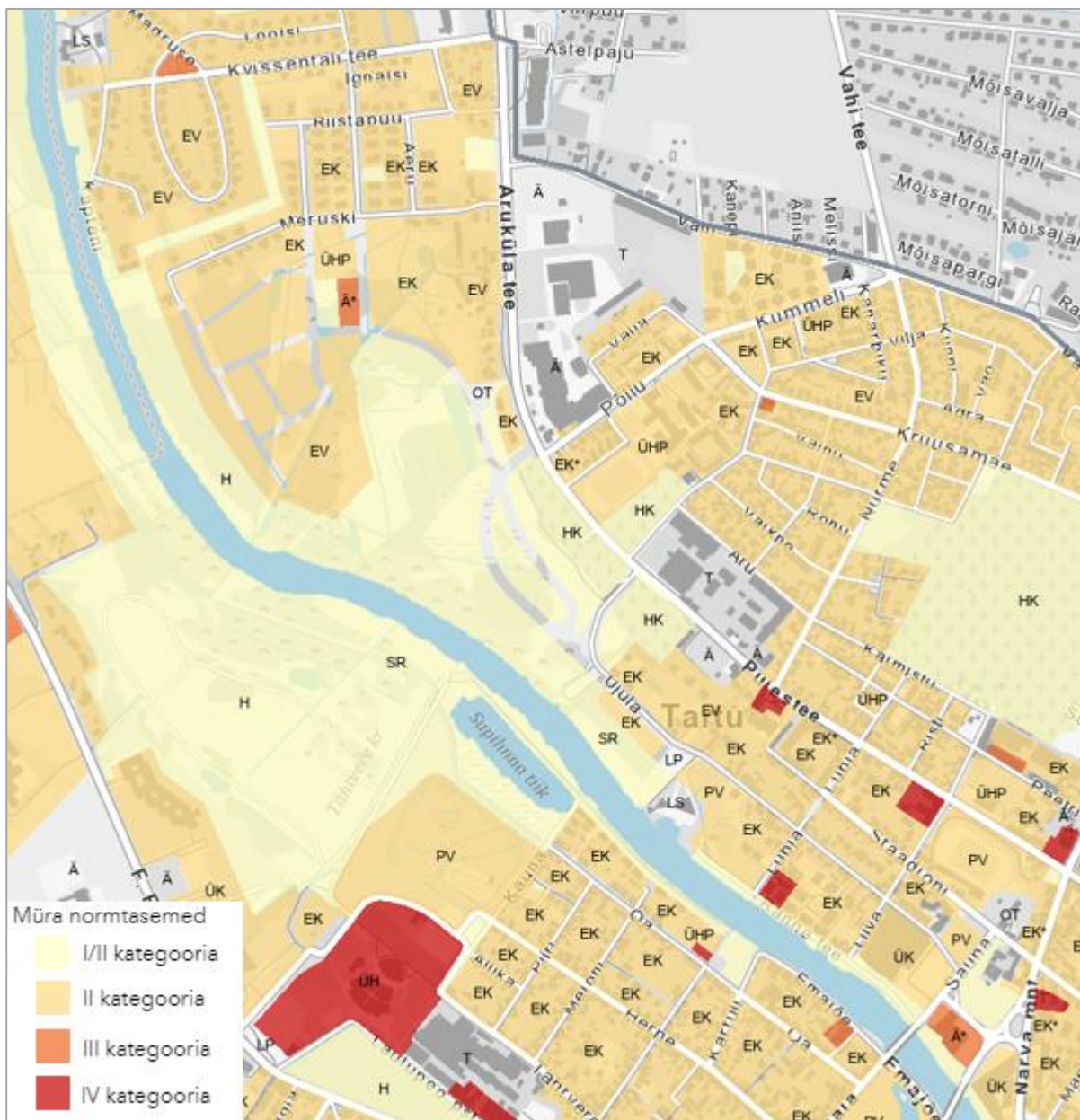
- I kategooria – virgestusrajatiste maa-alad ehk vaiksed alad;
- II kategooria – haridusasutuste, tervishoiu- ja sotsiaalhoolekande-asutuste ning elamu maa-alad, maatulundusmaa õuealad, rohealad;
- III kategooria – keskuse maa-alad;
- IV kategooria – ühiskondlike hoonete maa-alad;
- V kategooria – tootmise maa-alad;
- VI kategooria – liikluse maa-alad.

Kuigi AÕKS § 57 määratleb ka mürakategooriad V ja VI, siis keskkonnamüra nõudeid neile kehtestatud ei ole. AÕKS § 59 kohaselt peab müraallika valdaja tagama, et tema müraallika territooriumilt ei levi mingile alale kehtestatud normtasel ületavat müra. Vastavalt keskkonnaministri 16.12.2016 määruse nr 71 paragrahvile 6 ei tohi tööstusmüra maksimaalne helirõhutase ületada vastava mürakategooriaga alal kehtestatud normtasel rohkem kui 10 dBA ning liiklusmüra maksimaalne helirõhutase ei tohi müratundlike hoonetega⁴ aladel ületada päeval 85 dB(A) ja öösel 75 dB(A). Kui mingile alale kehtestatud müra normtasel ületatakse, siis tuleb rakendada meetmeid müra vähendamiseks.

Tartu linna üldplaneeringu 2040+ lahenduse kohaselt jäävad müra modelleerimise alasse valdavalt I ja II kategooriasse kuuluvad alad (joonis 16). II kategooriasse kuuluvad kõik väikeelamu maa-alad ja korterelamu maa-alad. Emajõe vasakkaldal asuv haljasala, mis on Tartu linna välisõhu strateegilise mürakaardi alusel määratud vaikseks alaks, kuulub I kategooriasse. Oluline on märkida, et Aruküla tee äärde jäävad kalmistud ei kuulu I kategooriasse. Kuna vastavalt Tartu linna välisõhu strateegilisele mürakaardile ei jää kalmistud vaiksesse alasse, siis liigituvad need II müra kategooriasse. Lisaks jäävad müra modelleerimise alasse osad ühiskondliku hoone maa-alad, mis kuuluvad IV kategooriasse ja osalise korterelamu otstarbega ärihoone maa-alad, mis liigituvad III kategooriasse.

Tulenevalt atmosfääriõhu kaitse seadusest tagab planeeringust huvitatud isik, et müra normväärtust müratundlikel aladel (I-IV kategooriasse kuuluvad alad) ei ületata. See tähendab, et arendaja arvestab üldplaneeringus määratud maakasutuse juhtotstarvetega ning nendele vastavate mürakategooriatega. Müra sihtväärtuse rakendamise kohustus on väljaspool tiheasustusala või kompaktse hoonestusega piirkonda seni hoonestamata uue müratundliku ala planeerimisel, kui see kavandatakse müraallika lähedale. Antud juhul jääb vaadeldav ala Tartu linna asustusüksuse ehk tiheasutusala piiridesse, mistõttu on seal kohustus tagada (müratundlikel aladel) müra piirväärtus.

⁴ Müratundlik hoone on sotsiaalministri 04.03.2002 määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ järgi elamud, hooldekandeesutused, tervishoiu-, laste- ja õppeasutused ning muud hooned, millele sama määrusega kehtestatakse müra suhtes kõrgendatud nõuded.



Joonis 16. Üldplaneeringuga määratud maa-alade müra kategooriad lähtuvalt maakasutuse juhtotstarvetest.

Mõju hinnang

Modelleerimistulemustest selgub, et öisel ajal I kategooria müra piirnormide tagamisega Emajõe haljasala vaikel alal probleeme ei ole. Lahendusvariandi V0 puhul jäävad päevasel ajal haljasalal müratasemed valdavalt 40-50 dB vahele. Müratase võib haljasalal ulatuda 55 dB-ni olemasoleva Ujula tänava sõidutee läheduses. Kõikidel juhtudel on ilma Tiksoja sillata (Tartu põhjapoolse übersõiduta) lahendusvariantide puhul müraolukord mõnevõrra halvem (kõrgemad müratasemed ulatuvad kaugemale). Müra modelleerimise tulemused näitavad, et variandi V0-T puhul võib päevasel ajal haljasalal müratase ületada 55 dB piirväärtust olemasoleva Ujula tn sõidutee läheduses. Ujula tänava pikenduse väljaehitamine sõiduteena muudab ilmselgelt vaadeldava roheala mürapilti. See, et vahetult sõidutee ääres ulatuvad müratasemed kuni 65 dB, on möödapääsmatu. Võrreldes variandiga V0 on V1 puhul mürataseme vahemikku 40-45 dB ja 45-50 dB jääv ala märgatavalt väiksem. Pikenduse sõidutee läheduses jäävad müratasemed valdavalt vahemikku 50-55 dB.

Emajõe-äärse roheala seisukohast vaadatuna olulisi erinevusi päevasel müratasemetes variandi V1 ja V-T vahel pole. Kui Tiksoja silda ei rajata ulatuvad kõrgemad müratasemed (mürataseme vahemikud 50-55 dB ja 55-60 dB) rohealal sõiduteest kaugemale Emajõe poole.

Müra modelleerimistulemused näitavad, et variandi V1 elluviimisel on positiivne mõju Aruküla tee äärsetele kinnistule. Ujula tänava pikenduse väljaehitamisel sõiduteena suunatakse osa Aruküla tee liiklusest Ujula tänavale, millega kaasneb Aruküla teel liikluse olukorra paranemine. Samas tuleb müra joonistel välja see, et liikluse ümbersuunamisest tulenev positiivne mõju avaldub eelkõige Aruküla tee algusosas (ennekõike teelõigul katastriüksusest Aruküla tee 40 kuni katastriüksuseni Aruküla tee 2 // 4 // 6). Puiestee tänava äärsetel aladel esineb kõikides lahendusvariantides nii päeval kui ka öisel ajal müra II kategooria piirväärtuste ületamisi. Mõnevõrra on liikluse olukord parem Tiksoja sillaga lahendusvariantides.

Juhul kui Ujula tn pikendust sõiduteena välja ei ehitata, halveneb Meruski tänava (täpsemalt Aruküla tee ja Klaase tänava vahelisel lõigul) äärsetel aladel müra olukord märgatavalt. Tiksoja sillaga stsenaariumite puhul on sellisel juhul müratasemed kuni 4 dB suuremad ning ilma Tiksoja sillata stsenaariumi puhul kuni 5 dB. Ilma Ujula tn sõidutee pikenduseta võib osadel Meruski tn äärsetel majapidamiste fassaadipoolsel küljel esineda päeval ajal müra piirväärtuste ületamisi.

Olemasoleva Ujula tänava elanike heaolu sõltub suuresti sellest, kas Tartu põhjapoolne ümbersõit ehitatakse välja või mitte. Ilma Tartu põhjapoolse ümbersõiduta on mõlema alternatiivse lahendusvariandi puhul mitmetel Ujula tn ääres paiknevatel elamu hoonete tänavapoolsel küljel (ning kohati ka õuealadel) müra päevane piirväärtus 65 dB ületatud. Tiksoja sillata variantide puhul on mürataseme olemasoleva Ujula tänava ümbruses ca 3 dB kõrgem võrreldes Tiksoja sillaga variantide puhul. Igal juhul on nii Tiksoja silla kui ka Tiksoja sillata variantide puhul mõnevõrra eelistatud, kui Ujula tn pikendus rajatakse vaid kergliiklusteena, sest pikenduse rajamisel sõiduteena kaasneb olemasoleval Ujula tn liikluskoormuse kasv Aruküla tee arvelt, millega omakorda kaasneb liikluse suurendamine. Kui variandi V0 puhul on nii, et mõningate olemasoleva Ujula tänava äärde jäävate hoonete teepoolsel küljel võib mürataseme kohati päeval ületada 65 dB, kuid üldjuhul jäävad müratasemed vahemikku 60-65 dB, siis variandi V1 puhul suure tõenäosusega ületatakse mitmete majapidamiste fassaadipoolsel küljel päevast mürataseme piirväärtust 65 dB. Variandi V0 mürakaardilt on näha, et nendel elamu maa-aladel, kus eluhoone asub tänava ääres, on sisehoovides päeval ajal müra piirväärtus üldjuhul tagatud. Nendel juhtudel, kus hoone tänava ääres ei asu ehk hoone ise ei toimi müratõkkena, ei ole tagatud hoovides elamu maa-ala kohta kehtiv päevane müra piirväärtus 60 dB (nt katastriüksused Ujula tn 31, 29, 27 // 27 a, 25 ja 23). Sama on ka variandi V1 puhul ainult, et müratasemed 60-65 dB ulatuvad märgatavamalt kaugemale sisehoovidesse. Juhul kui Tiksoja sild ehitatakse jäävad öised müratasemed olemasoleval Ujula tn piirnormide piiresse. Ilma Tiksoja sillata võib Ujula tn lõpuosas esineda osade majapidamiste fassaadipoolsel küljel (nt katastriüksustel Ujula tn 1 ja 15) öise müra piirväärtuse ületamist. Variandi V1-T puhul on hoonete arv, mille teepoolsel küljel öisel mure piirväärtust ületatakse tõenäoliselt suurem võrreldes variandiga V0-T.

2.3.2. Mõju õhusaastele

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Õhusaasteained, mis tulenevad liiklusest on näiteks süsinikmonoksiidid (CO), süsivesinikud (CH), lämmastikoksiidid (NO_x), lämmastikdioksiid (N₂O) ning peened ja eriti peened osakesed. Liiklusest tulenevad saasteained eralduvad atmosfääri, kas otse väljalasketorust heitgaasidena või tahkete osakestena (näiteks pidurite ja rehvide kulumisest ja teepinna hõõrdumisest). Liikluse panus välisõhu saastatuse tasemesse on

linnade lõikes ja sees märkimisväärselt erinev ning sõltub paljudest dünaamilistest teguritest, nagu liiklusvood, liikluskiirused, ummikud, sealhulgas teedel liikuvate sõidukite seisund, kasutatavad kütused, meteoroloogia (tuule suund), kohalik ja piirkondlik maastik jne. (Khreis, 2020)

Teadaolevalt ei ole Tartu linnas probleeme liiklusest tuleneva õhusaastega. Pigem on probleemseks talvine kütteperiood. Tartus analüüsitakse õhukvaliteeti pidevalt Karlova seirejaamas ning perioodiliselt tehakse uuringuid ka teistes piirkondades. Seirejaamas on mõõdetud õhusaasteainete keskmiste piirväärtuste või sihtväärtuste ületamine registreeritud ainult benso(a)püreenil. Teiste saasteainete osas ei ole ületatud lubatud ületamiste arvu aastas (OÜ Severitas, Maailmaparandamise Aktivistide Algatusrühm ja OÜ EcolEng, 2019). Enim põhjustab benso(a)püreeni heidet Tartus elamute kütmine Karlova, Tammelinna ja Maarjamõisa linnaosades. Benso(a)püreeni (BaP) kontsentratsiooni vähendamiseks Tartu linna õhus koostati 2019. aastal Tartu linna õhukvaliteedi parandamise kava benso(a)püreeni osas.

Mõju hinnang

Antud juhul on mõju õhusaastatusele otseselt seotud liikluskäitlusega. Alternatiivse lahendusvariandi puhul, mis näeb Ujula tn pikendust ette sõiduteena ning jalgratta- ja jalgteena, suunatakse osa Aruküla tee liiklusest Ujula tänavale. Liikluskoormuse suurenemisega kaasneb olemasoleva Ujula tänaval õhukvaliteedi halvenemine. Seevastu Aruküla teel õhukvaliteet paraneb. Il alternatiivi puhul olemasolevale Ujula tn täiendavat liiklust ei suunata ehk seal õhukvaliteeti ei mõjutata. Samas kui Aruküla teele alternatiivset sõiduteed ei ehitata, tähendab see seda, et sealne liikluskäitlus kasvab Kvissentali elamurajooni laienemise arvelt, mis toob omakorda endaga kaasa õhukvaliteedi halvenemise. Seda eriti juhul, kui Tartu põhjapoolset ümbersõitu välja ei ehitata. Kohakeskselt vaadates on alternatiivsed lahendused õhusaaste mõjus võrdsed. Ühel juhul halveneb olukord olemasoleval Ujula tänaval, kuid pareneb Aruküla teel. Teisel juhul halveneb Aruküla teel õhukvaliteet, kuid olemasoleval Ujula tn seevastu õhukvaliteeti täiendava liikluskoormusega ei mõjutata.

Tartu linna energia- ja kliimakava ning Tartu jalgrattaliikluse strateegiline tegevuskava 2020–2040 näeb ette, et kavade eesmärkide ja tegevuste elluviimisel on autoga liikumiste arv tippunnil aastal 2040 samas suurusjärgus, mis aastatel 2020–2022. Kuna tänaste andmete põhjal Tartu linna seirejaamades mõõdetud õhusaasteainete keskmiste piirväärtuste või sihtväärtuste ületamist ei toimu (v.a benso(a)püreen), siis võib eeldada, et ka aastal 2040 ei ole Tartu linnas probleeme (piirväärtuste või sihtväärtuste ületamist) liiklusest tuleneva õhu saastatusega.

2.3.3. Jäätmetekke ja -käitlusest tingitud mõjud

Peamised suuremahulised jäätmed, mis antud juhul sõidutee või/ja kergliiklustee rajamisega kaasnevad, on ettevalmistustööde käigus tekkivad puidujäätmed ning kaevetööde käigus tekkiv pinnas. Enne ehitustööde algust viiakse teemaa ala kogu ulatuses läbi puhastustööd, mille hulka kuuluvad ka raadamis- ja juurimistööd. Mõiste "raadamine" tähendab teemaa alalt puude, võsa ja põõsaste ning mahalangenud puude eemaldamist ja äravedu. Raadamistöödel võib ette tulla ka sanitaarraiet ja/või harvendusraiet. Sanitaarraiet tehakse nakkusallikaks olevate või kahjurite paljunemist soodustavate puude, samuti ohullikat mittekujutavate surevate või surnud puude puistust või haljasalalt eemaldamiseks. Harvendusraiet tehakse liigtihe puistust valgusolude parandamiseks, mille käigus eemaldatakse puistust vähemväärtuslikud ning kasvus alla jäänud puud. Raietöid teostatakse ainult projektiga kindlaks määratud alal. Ettevalmistustöödel tekkivad puidujäätmed on hõlpsasti taaskasutatavad. Vastavalt Tartu linna jäätmehoolduseeskirjale on jäätmevaldaja oma ehitusplatsil

kohustatud taaskasutama puhtad puidujäätmed või andma need üle puiduhakke valmistamiseks (§ 19 lg 2 p 6).

Enne tee rajamist selgitatakse geoloogiliste uuringutega, kas kavandatava või projekteeritava tee asukohas olev looduslik pinnas vastab oma omaduselt püsiehitise rajamiseks kasutatava materjali nõuetele või mitte. Sobimatud pinnased püsiehitise, sh tee rajamiseks on turvas ja madalsoodest, soodest ning rabadest pärit pinnased, savipinnased konsistentsarvuga alla 0,5, kõdunevaid materjale (puunotid, kännud jms) sisaldavad pinnased, sapropeel ehk järvemuda ning pinnased, mis sisaldavad ohtlike keemiliste või füüsikaliste omadustega materjale (Maanteeamet, 2016; Transpordiamet, 2019). Teemulde ehitamiseks sobimatu pinnas eemaldatakse ning taaskasutatakse näiteks mulde nõlvadel kasvupinnasena. Kui pinnas on täiesti kasutuskõlbmatu, tuleb see käidelda vastavalt nõuetele. Arvestades seda, et tee ehitustööd tuleb teha tee-ehituseks ebasoodsates tingimustes Emajõe lammialal, on eeldatavasti kaevemahud ebasobiva pinnase eemaldamiseks väga suured ning seega ka utiliseeritava pinnase mahud, kuna teemulde rajamise käigus süvendist eemaldatavad pinnast ei ole kogu ulatuses võimalik kohapeal taaskasutada.

Kui peaks tekkima näiteks freespuru, siis see on samuti taaskasutatav. Freespuru on võimalik uuesti kasutusele võtta tee-ehituse tarbeks.

Tekkivate jäätmete kogused on mõlema alternatiivse lahenduse puhul samaväärsed. I alternatiivi puhul võib tekkivate ehitujäätmete hulk olla vähesel määral suurem, kuna sõidutee ja kergliiklustee rajamiseks vajatakse laiemat tee muldkeha. Jäätmete tekke ja käitlemise tõttu olulist negatiivset keskkonnamõju ei kaasne, kui tööde käigus tekkiv prahh ja muud jäätmed käideldakse ja taaskasutatakse vastavalt kehtivatele nõuetele.

2.3.4. Visuaalne mõju

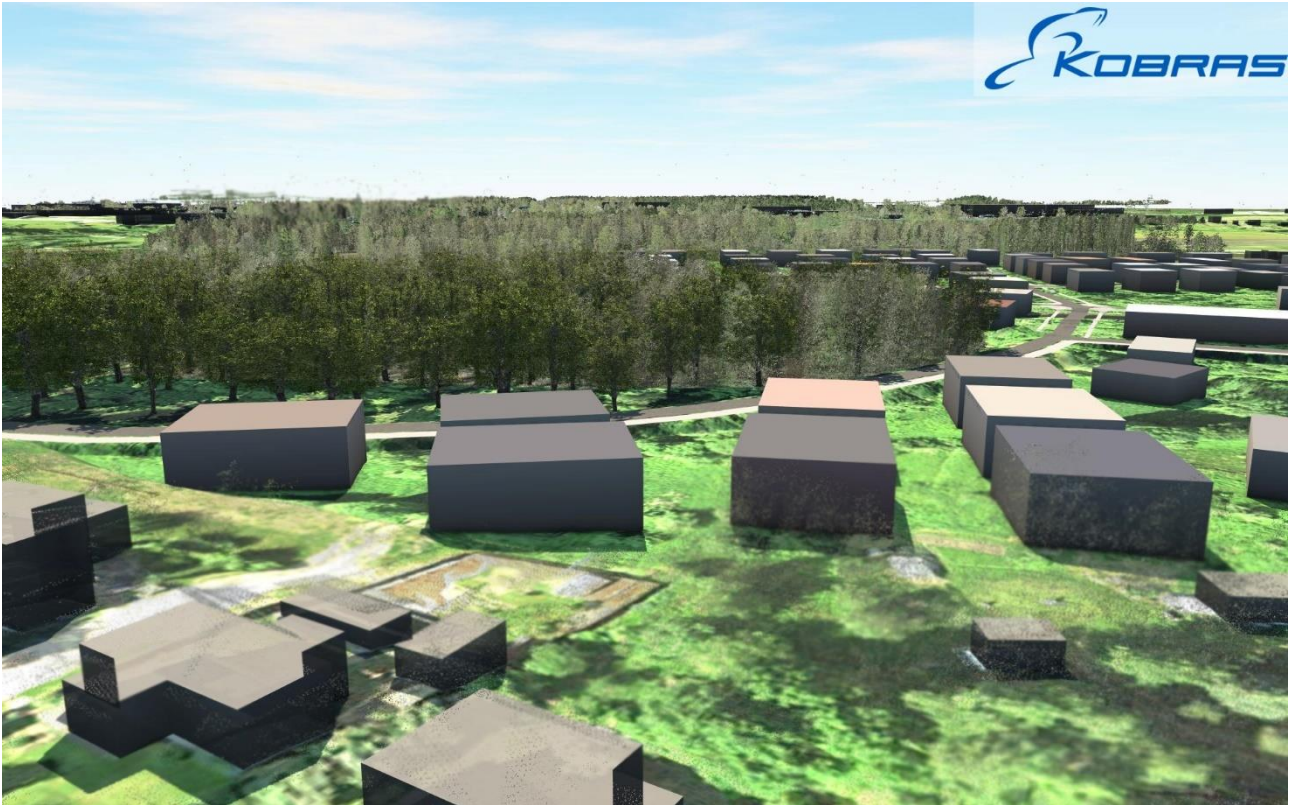
Visuaalne mõju on tugevalt seotud maastikuga ning selles toimivate muutustega, mistõttu on hinnang visuaalsele mõjule sisuliselt antud ptk-s 2.2.7 „Mõju maastikule“. Selleks, et saada parem ettekujutus Ujula tn pikendusest, koostati 3D visualiseeringud I alternatiivse lahenduse kohta (joonised 17-23). II alternatiivsele lahendusele visualiseeringuid ei koostatud, kuna selle lahendus ei erine väga oluliselt I alternatiivist, mistõttu annab I alternatiivi visualiseering piisavalt hea ettekujutuse ainult kergliiklustee lahendusvariandist. Visualiseeringutes on arvestatud Tartu linna üldplaneeringu 2040+ lahendusega, see tähendab, et 3D mudelis on proovitud ette kujutada Kvissentali elamurajooni laiendusala. Kvissentali elamurajooni laiendusala paiknevate hoonete lahendus (asukoht, asend, kõrgus, laius) on illustratiivne. Visualiseeringu koostamisel arvestati sõidutee laiuks 7 m, kergliiklustee laiuks 4 m ja teepinna kõrguseks 34,4 m.



Joonis 17. Vaade kirdest Kvissentali elamurajooni laiendusale ja Ujula tn sõidutee pikendusele Emajõe rohealal.



Joonis 18. Vaade Ujula tn sõidutee pikendusele Aruküla tee 30 krundi osa detailplaneeringu alalt katastriüksuse Aruküla tee 2 // 4 // 6 suunas.



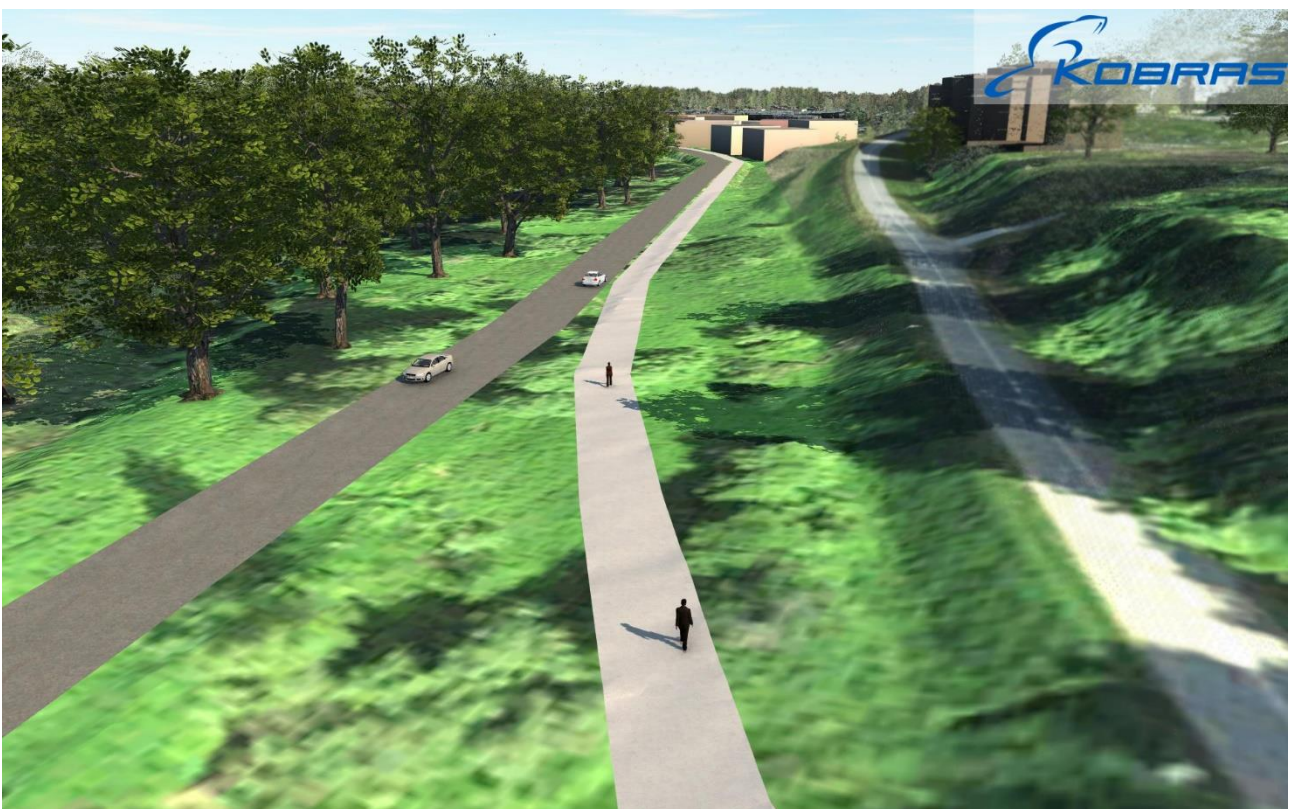
Joonis 19. Vaade Ujula tn sõidutee pikendusele Aruküla tee 10, 12 ja 14 katastriüksustelt.



Joonis 20. Vaade Aruküla tee 2 // 4 // 6 katastriüksusele Ujula tn sõidutee pikenduse juures.



Joonis 21. Vaade Aruküla tee 2 // 4 // 6 katastriüksuselt loode suunas.



Joonis 22. Vaade Ujula tn sõidutee pikendusele Babtisti kalmistu juures.



Joonis 23. Vaade Ujula tn sõidutee pikendusele Ujula tn pikenduse algusosas.

2.3.5. Mõju kohaliku elu arengule

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Vaadeldav Emajõe lammiala on Tartu linna üldplaneeringus määratud maakasutuse juhotstarbelt rohealaks (joonis 12). Üldplaneeringu kohaselt on roheala peamiselt puhkamiseks ja virgestuseks mõeldud, avalikult kasutatav, loodusliku maa, pargi, parkmetsa või muu vastava maakasutuse juhtotstarbega maa-ala. Kuigi ala omab puhkefunktsiooni, piirdub selle kasutatavus raskesti läbitava maastiku tõttu väljaehitatud kergliiklusteega, mis suundub Ujula tänavalt Aruküla teele ning Emajõeäärse kallasrajaga, mida mööda on kujunenud kuivematel aastaegadel läbitav jalgrada. Ligipääs Emajõe kallasrajale on tähtis kalapüügi harrastajatele.

Vaadeldavast Emajõe lammiala piirkonnast põhja poole jäävat Kvissentali linnaosa elamurajooni hakati arendama 2000. aastate algusaastatel. 2002. aasta aerolennu ortofotolt (foto 8) on näha elamupiirkonna tänavate ehitustööde algust. Viimase kahekümne aasta jooksul on Kvissentali elamurajooni ulatuslikult laiendatud, samuti on ehitatud hooneid juurde Aruküla tee ja Ujula tänava juurde. Peatükis 1.3 kirjeldatud kehtestatud detailplaneeringute järkjärgulise elluviimise tulemusena on Kvissentali linnaossa tekkinud tänaseks süsteemse tänavavõrguga terviklik elamupiirkond ehk tegemist on selgelt Tartu linna asutusüksuse tiheasustatud alaga. Antud linnajaole toimub juurdepääs täna Aruküla tee kaudu. Aruküla teega on ühendatud Kvissentali uusarenduse elamurajoonist Kvissentali tee ja Meruski tänav, millest täna piisab elanike teenindamiseks.



Foto 8. Vaadeldava piirkonna 2002. aasta aerolennu ortofoto (Maa-ameti geoportaali ajalooliste kaartide kaardirakendus, lennuaeg 22.05.2002).

Mõju hinnang

Mõlema alternatiivi elluviimisel Emajõe kaldal vaadeldav roheala säilib. Osaliselt võib roheala väärtus puhkealana väheneda esimese alternatiivi puhul, tulenevalt sellest, et sõidutee väljaarendamisega kaasnev liiklus võib mõjuda häirivalt. Samas mõjutaks liiklusest tulenevad häiringud vaid kergliiklusteede kasutajaid, sest häiringud ei ulatuks teemaa alalt oluliselt kaugemale. Liiklusest tulenevad potentsiaalsed häiringud, mis võivad ulatuda kergliiklejateni on paratamatud, eriti linnakeskkonnas, kus on tavapäraseks probleemiks ruumipuudus ning kus tihti asub kergliiklustee kohe paralleelselt sõidutee ääres. Oluline on tähelepanu pöörata

sellele, et vastavalt liiklusanalüüsi tulemustele (vt ptk-i 2.1) kujutaks Ujula tn sõidutee pikendus endast liiklussageduse poolest ette samalaadset tänavat nagu seda on hetkel eksisteeriv Ujula tänav.

Nii I alternatiivi kui ka II alternatiiviga kaasneb mõningal määral rajatava teetammi tõttu käsitletava roheala pindalaline vähenemine, kuid palju suurem osa rohealast hävineb seal kehtestatud ja algatatud detailplaneeringute elluviimisega.

Kvissentali elamupiirkonna sedavõrd mahuka laienemise ootuspärane eeldus on Ujula tn pikenduse väljaehitamine sõiduteena, eesmärgiga hajutada kasvavat liikluskoormust sealsel teedevõrgul ning teenindada kasvavat elanikkonda. See tuleb ka selgelt välja Kvissentali põik 10 ja Aruküla tee 34 kruntide detailplaneeringu (kehtestatud 2009) lahendusest, kus on kirjas, et planeeringu ühe osa elluviimise eelduseks on Ujula tn pikenduse autotee väljaehitamine. Parem ühendus kesklinnaga on eelkõige oluline kodu ja töökoha vahel liikumiseks, aga ka kultuuriasutuste ja ärikeskuste poolt pakutavate teenuste tarbimiseks. Igapäeva eluks tarvilikud teenused nagu kaubandus-teenindushoone, lasteaed ning ühissõidukite peatused on detailplaneeringutes Kvissentali elamupiirkonda ette nähtud. Töökohtade kättesaadavuse parandamise seisukohast oleks sõidutee väljaehitamine kindlasti positiivse mõjuga, sest kui vaadata liiklusanalüüsis tehtud marsruutide analüüsi, jäävad suur osa töökohtadest Kvissentali piirkonnast kaugemale kui 5 km, mille puhul ei ole jalgratta kasutamine enam optimaalne. Lisaks peab arvestama, et teatud töökohtade eelduseks on transpordivahendi omamine. Sõidutee rajamine ei tähendaks ainult autokasutamise võimaluse parendamist, vaid see võimaldaks ka ühistranspordiliiklust Kvissentali linnaosas efektiivsemalt korraldada. Seega Kvissentali elamurajooni mugava teenindamise eeldus on ikkagi sõidutee pikenduse rajamine, samas on kindlasti palju neid inimesi, kes võiksid vabalt lühemate distantside puhul kasutada jalgratast või liikuda ühistranspordiga.

Kuigi sõidutee väljaehitamine muudaks ligipääsu kesklinnale mugavamaks, siis peegeldub ka liiklusanalüüsi tulemustest see, et Ujula tn pikenduse sõidutee väljaehitamine ei ole ilmingimata vajalik. Tiksoja silla välja ehitamata jätmine tähendab küll väiksemat sorti ummikute teket Aruküla teel, kuid see ei piira otseselt inimeste ligipääsu töökohtadele või teenustele.

Mõlema alternatiivi puhul paraneks Kvissentali elamurajooni ühendus Tartu kesklinnaga, kuid ühel juhul toimub ühenduse paranemine ainult läbi kergliikluse võrgustiku, suunates inimesi rohkem kasutama kergliikluse vahendeid. Teisel juhul paraneks ühendus kesklinnaga lisaks ka era- ja ühistranspordi mugavama kasutamise poole pealt. Kvissentali elamurajooni elanike jaoks tähendaks Ujula tn sõidutee pikenduse väljaehitamine paremat ligipääsu kesklinna teenustele ja töökohtadele.

2.3.6. Mõju inimese tervisele, heaolule ja varale Emajõest tingitud üleujutuste tõttu

Olemasoleva olukorra kirjeldus

Emajõgi koos vanajõgedega kuulub suurte üleujutusosaladega siseveekogude hulka. Tartu linnavalitsuse tellimisel valmis 2018. aastal töö „Kliimamuutustega kaasneva üleujutusohu prognoosimine Emajõe vesikonnas ning leevendavate meetmete määramine Tartu linna üleujutusriskiga aladel“, kus monitooriti Emajõe veetasemeid ning täpsustati üleujutuskaarte. Vastavalt üleujutuskaartidele jääb Kvissentali linnaosa Emajõe üleujutuse ohutsoonis. Üldplaneeringu kohaselt on üleujutusohuga ala piiriks 1% kõrgusjoonele vastav absoluutkõrgus Euroopa kõrgussüsteemis (EH2000), mis Tartu linna piires jääb vahemikku 34,7 m (Kärevere silla piirkond) kuni 33,5 m (Ihaste piirkond). 1% esinemistõenäosuse kõrgusjoon näitab, kui kaugele kord iga 100 aasta jooksul võib üleujutusala maksimaalselt ulatuda. Vähendamaks Emajõe üleujutustest põhjustatud

võimalikke kahjulikke tagajärgi inimeste tervisele, keskkonnale, kultuuripärandile ja majandustegevusele näeb üldplaneering ette, et uusarenduste planeerimisel kinnise sajuveesüsteemiga arvestada 1% veetaseme tõenäosusele juurde vähemalt 0,5 m (sh maapealsed rajatised) ning hoonete null-tasandile vähemalt 0,8 m ehk 0,5 m, millele lisatakse veel 0,3 m (sokli kõrgus), mis teeb kokku 0,8 m. Eelpool kirjeldatu vastab Kvissentali piirkonna üleujutussoonis abs kõrgusele 34,7 m.

Mõju hinnang

Üldplaneeringus etteantud tingimuste järgimisel on tagatud, et 1% tõenäosusstsenaariumi juures jääks rajatav sõidutee või/ja kergliiklustee üleujutuse veetasemest kõrgemale. Ujula tänava pikenduse väljaehitamisega ei kaasne olulist vaadeldava Emajõe lammi-madalsoo ala pindalalist vähenemest (mõlema alternatiivse lahenduse puhul). Kuna teetamm rajatakse pigem võimalikult oru nõlva äärde, võttes arvesse olemasolevaid ehitisi ning perspektiivset väljaarendatavat elamurajooni, siis ei tekitata takistust üleujutatavale alale ehk suurvee ajal on tagatud Emajõe valgumine lammialale. Ujula tn pikendusest palju olulisemat mõju omab Kvissentali elamurajooni laienemine. Kvissentali linnajaos kehtestatud ja algatatud detailplaneeringutega elluviimisel laieneb olemasolev Kvissentali elamurajoon kuni Valgeveski kanalini vähendades oluliselt Emajõe lammi-madalsoo pindala. Elamurajooni väljaarendamisel maapinna tõstmise tulemusena kitsendatakse Emajõe voolusängi kõrgemate veetasemete korral. Siinkohal on oluline välja tuua, et üleujutuse ulatus kõrgete veetasemete korral on suureskaalaline ning seda mõjutatavate tegurite hindamisel on tähtis vaadelda üleujutust põhjustavat veekogu tervikuna. Kuigi Kvissentali elamupiirkonna laienemisega ning sellega kaasnevalt Emajõe vasakkalda tõstmisega mõjutatakse mingil määral Emajõe üleujutuste paiknemist, omavad kirjeldatud ehitustegevused antud piirkonnas tõenäoliselt väheolulist mõju. Palju olulisemateks teguriteks on Emajõe kanaliseeritus Tartu kesklinnas ning Emajõe jäänud sillad, mis tekitavad paisutusi ja seega põhjustavad üleujutuste laienemist kaldaaladele. Kavandatav teetamm (nii I kui II alternatiivi puhul) ei muuda üleujutuste ulatust või paiknemist. Kokkuvõttes võib järeldada, et Ujula tn pikenduste alternatiivsete lahenduste elluviimisega ei kaasne Emajõe kõrgveeperioodidel negatiivset mõju inimese tervisele, heaolule ja varale.

3. ALTERNATIIVIDE VÕRDLUS

Alternatiivide võrdluseks on kasutatud Thomas L. Saaty välja töötatud analüütiliste hierarhiate meetodit (lühend AHM). See meetod sobib subjektiivsete hinnangute alusel tegutsevate süsteemide korrastamiseks ja kaalutletud otsusteni jõudmiseks. Meetod seisneb oluliste kriteeriumite paikapanemises, nende olulisuse määramises üksteise suhtes, nende olulisuse määramises eri alternatiivide puhul ning alternatiivide võrdlemises eeltoodud info põhjal.

Kasutatavad kriteeriumid (mõjuvaldkonnad), mida hinnati, on:

- Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamine;
- mõju kaitsealustele taimeliikidele;
- mõju pinnasele;
- mõju rohevõrgustikule;
- mõju maastikule;
- mõju mürale;
- mõju õhusaastele;
- mõju kohaliku elu arengule.

Kriteeriumitest jäeti välja mõju looduskaitse üksikobjektidele, mõju kultuuriväärtuslikele objektidele ning mõju inimese tervisele, heaolule ja varale Emajõesst tingitud üleujutuste tõttu, sest 2. peatükis läbiviidud alternatiivide analüüsis selgus, et alternatiivide elluviimisel mõjud nende valdkondade osas puuduvad. Kriteeriumite topeltarvestamise vältimiseks ei arvestatud eraldiseisvate kriteeriumitena mõju pinna- ja põhjaveele, mõju jäätmetekkele, mõju kõrghaljastusele ning visuaalset mõju kuna need sisalduvas eelloetletud kriteeriumite koosseisus. Mõju kaitsealustele taimeliikidele on otseselt seotud sellega, kas kavandatavate tegevustega muudetakse vaadeldava piirkonna pinna- ja põhjaveežiimi ehk kaitsealuste taimeliikide elukeskkonda. Visuaalne mõju on seotud maastikuga ning selles toimuvate muudatustega. Kui maastikus viiakse läbi tegevused, millega kaasneb maastiku muutus või konkreetse väärtuse kadu, siis väljendub see visuaalses mõjus. Antud alternatiivide elluviimisega kaasnevad suuremahulised pinnasetööd. Olenevalt sellest, kui suures mahus pinnase kaevetöid läbi viiakse, mõjutab see seda, kui suures koguses tekib pinnase jäädet. Jäätmeteke on lisaks seotud ka raadamistöödega, samas puidujäätmeid on võimalik taaskasutada. Kuid et vaadeldavas asukohas asuvad pehmed pinnased, mis on taaskasutamiseks ebasobivad, siis on olemas jäätmeteke eelkõige pinnase kaevetööde mahust. Mõju kõrghaljastusele ehk raadatava puittaimestiku maht on omakorda seotud rohevõrgustikuga. Mida looduslikum on vaadeldav rohevõrgustiku element (tugi ala või koridor), seda paremini see täidab rohevõrgustiku eesmärgi.

Liiklusanalüüsi näitajad (nagu nt liiklussagedus, ristmike ooteajad) on korrelatsioonis müraga, õhusaastega ja kohati ka kohaliku elu arenguga, seetõttu mõju liiklusele ei ole eraldi kriteeriumina välja toodud. Samas on kriteeriumiks pandud Tartu linna liikuvuseesmärkide saavutamine, kuna antud töö lähteülesanne seab tingimuseks, et liiklusanalüüsi tulemusi tuleb tõlgendada kooskõlas Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega ehk seab Tartu energia- ja kliimakava eesmärkide täitmise üheks määravaks teguriks.

Parima alternatiivi leidmiseks võrreldakse kõigepealt kriteeriume omavahel paariti, mille tulemusena saadakse kriteeriumite paremusjärjestus (tabel 12). Ekspertühma hinnangu kohaselt on kõige olulisemad kriteeriumid mõju kaitsealustele taimeliikidele ja Tartu linna liikuvuseesmärkide saavutamine. Seejärel tähtsuselt järgmised kriteeriumid on mõju mürale ja õhusaastele. Kriteeriumite osakaalu leidmine on toodud lisas 9. Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamise kriteeriumi olulisuse hindamisel on silmas peetud seda, et Tartu linna transpordi valdkonna eesmärkide elluviimiseks on koostatud eraldi strateegiline kava ja tegevuskava. Samuti tõstab Tartu linna liikuvuseesmärkide saavutamise olulisust asjaolu, et eesmärkide elluviimise tulemusena Tartu linnas tervikuna õhukvaliteet paraneb ja müratase väheneb.

Tabel 12. Ujula tn pikenduse alternatiivide kriteeriumite olulisus.

Kriteerium	Osakaal
Mõju kaitsealustele taimeliikidele	0,40
Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamine	0,21
Mõju mürale	0,10
Mõju õhusaastele	0,10
Mõju kohaliku elu arengule	0,08
Mõju maastikule	0,05
Mõju rohevõrgustikule	0,04
Mõju pinnasele	0,02

Peale kriteeriumite võrdlemist võrreldi alternatiive omavahel (lisa 9), et välja selgitada, milline alternatiiv on olulisema mõjuga. Hindamise tulemus on toodud tabelis 13. Alternatiivide omavahelisel võrdlemisel tugineti ptk-s 2 läbiviidud analüüsile.

Tabel 13. Alternatiivide võrdlemine kriteeriumite lõikes.

Kriteerium	Alternatiiv	Osakaal
Tartu linna liikuvuseesmärkide saavutamine	I alternatiiv	0,167
	II alternatiiv	0,833
Mõju kaitsealustele taimeliikidele	I alternatiiv	0,500
	II alternatiiv	0,500
Mõju pinnasele	I alternatiiv	0,250
	II alternatiiv	0,750
Mõju rohevõrgustikule	I alternatiiv	0,250
	II alternatiiv	0,750
Mõju maastikule	I alternatiiv	0,250
	II alternatiiv	0,750
Mõju mürale	I alternatiiv	0,250
	II alternatiiv	0,750
Mõju õhusaastele	I alternatiiv	0,250
	II alternatiiv	0,750
Mõju kohaliku elu arengule	I alternatiiv	0,750
	II alternatiiv	0,250

Lõpliku alternatiivide paremuse leidmiseks on korrutatud kriteeriumite osakaalud ning vastava alternatiivi osakaal (tabel 14). Sellest selgub, et Ujula tn pikenduse alternatiivsetest lahendustest on mõnevõrra rohkem eelistatud alternatiiv II. Seda eelkõige seetõttu, et see toetab rohkem Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamist ning sellega kaasneb väiksem negatiivne mõju piirkonna müratasemetele. Lisaks on II alternatiivil natukese väiksem negatiivne mõju pinnasele, rohevõrgustikule ja maastikule. Kehtiva üldplaneeringu järgset lahendust toetab enim asjaolu, et see mõjuks positiivselt Kvissentali linnaosa arengule muutes ligipääsu kesklinnale mugavamaks. Kui kriteeriumina välja jätta Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamine, tuleks I alternatiivi summaarseks osakaaluks 0,36 ning II alternatiivi summaarseks osakaaluks 0,43. Seega väikene eelistus II alternatiivi osas siiski säiliks, kuid erinevus kahe alternatiivse lahenduse summaarse osakaalu vahel oleks sellisel juhul nii väike, et võiks põhimõtteliselt lugeda alternatiive võrdseks.

Tabel 14. Ujula tn pikenduse alternatiivide võrdlus.

Kriteerium	alternatiiv I	alternatiiv II
Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamine	0,035	0,176
Mõju kaitsealustele taimeliikidele	0,201	0,201
Mõju pinnasele	0,004	0,013
Mõju rohevõrgustikule	0,010	0,029
Mõju maastikule	0,013	0,039
Mõju mürale	0,025	0,076
Mõju õhusaastele	0,051	0,051
Mõju kohaliku elu arengule	0,057	0,019
Summa	0,40	0,60

4. KOKKUVÕTE

Tartu linna üldplaneering 2040+ (kehtestatud 07.10.2021 Tartu Linnavolikogu otsusega nr 373) vaidlustati Tartu Halduskohtus Tartu linna Kvissentali linnaosa elanike ja seal elukondlikku kinnisvara omavate isikute poolt. Kaebajate üheks nõudeks oli tühistada Tartu Linnavolikogu 07.10.2021. a otsuse nr 373 osa, millega nähti ette võimalus rajada Ujula tänava pikendusena uued sõidutee läbimurded Kvissentali asumisse ja Puiestee tänavale Aruküla tee 2//4//6 katastriüksuse kõrvalt.

Uuringu eesmärgiks on esitada võimalikud Ujula tänava pikenduse alternatiivsed lahendused võrreldes seni üldplaneeringus kehtestatuga ning analüüsida erinevate alternatiivsete lahendustega kaasnevaid võimalikke mõjusid nendes aspektides, mis (kaebajate poolt väljatooduna) jäid käsitlemata Tartu linna üldplaneeringus ja selle keskkonnamõju strateegilise hindamise aruandes (KSH).

Uuringu lähteülesandes on välja toodud kolm alternatiivset lahendust Ujula tänava pikendusele:

1. Kehtiva üldplaneeringu järgne lahendus;
2. Ujula tn läbimurret ei kavandata (v.a jalg- ja rattatee);
3. Ujula tn läbimurret ei kavandata (v.a jalg- ja rattatee). Selle asemel rajatakse jaotustee Aruküla tee 14 ja 16 (kat tunnused: 79514:037:0006 ja 79514:037:0030) vaheliselt alalt Aruküla teele.

Kehtivas Tartu linna üldplaneeringus 2040+ on Ujula tänava pikendus näidatud kaheharulisena. Üldplaneeringu KSH aruandes on tehtud ettepanek loobuda Ujula tänava pikenduse teeharust, mis ühendub Põllu tänavaga. KSH aruandes on ettepaneku põhjenduseks välja toodud, et kaheharuline tänavalahendus killustab Emajõe äärse roheala terviklikkust ega ole otstarbekas. Käesolevas uuringus omakorda pööratakse tähelepanu Ujula ja Põllu tänava ühenduse kõrguslikele vahemikele, millest tulenevalt on ühenduse tehniline teostatavus küsitav, kui jälgida Eesti Vabariigi standardi 843:2016 „Linnatänavad“ nõudeid. Kui näiteks rajada Ujula ja Põllu tänava ühendus T-kujulise ristmikuna nii, et Põllu tn ühenduse uus sõidutee läheb eritasandilisena üle olemasoleva kergliiklustee, tuleks Ujula tn pikendust tõusul Aruküla teele võrreldes maapinnaga (H=34 m) tõsta 12 meetrit (5% pikikalde puhul). Eeltoodule tuginedes ei käsitletud uuringus kehtiva üldplaneeringu järgses lahenduses Ujula tn ja Põllu tänava ühendust ehk I alternatiivi puhul arvestati ainult Ujula tn ühendust Kvissentali elamupiirkonnaga ilma Põllu tänavat ühendava lõiguta.

Uuringu lähteülesandes välja toodud kolmest alternatiivsest lahendusest välistati kolmas alternatiiv võimaliku lahendusvariandina, kuna Aruküla tee 14 ja 16 vaheliselt alalt jaotustee rajamiseks oleks praeguses olukorras vajalik Aruküla tee 14 ja 16 kinnistute vahelist lõiku tõsta sõltuvalt 5% või 6% pikikaldest läänepoolses otsas 2,7 või 3,5 meetrit ning keskosas 1,2 või 1,7 meetrit, mis tähendaks, et uus jaotustee jääks kõrgemale kui olemasolev maapind nimetatud kinnistutel. Samuti tuleks sellisel juhul tõsta Aruküla tee kõrval olemasolevat kergliiklusteed 0,8 meetri võrra, et ristmiku piirkond oleks kuni 3% pikikaldega ning olemasolevat kogujateed tõsta 1,2-1,3 meetrit. Lisaks kõigele muule tekib maapinna tõstmisega probleem juurdepääsudega Aruküla tee 12, 14, 16 ja 18 kinnistule.

Seega kokkuvõttes käsitleti uuringus reaalsete alternatiividena vaid kahte alternatiivi: üldplaneeringu järgset lahendust, kus Ujula tn pikendus rajatakse sõidutee ning jalg- ja jalgrattateena (I alternatiiv) ja lahendust, kus Ujula tn pikendus rajatakse vaid kergliiklusteena (II alternatiiv).

Liikluse modelleerimine ja analüüs viidi läbi kõigile kolmele alternatiivsele põhilahendusele (ptk 2.1), kuid kuna kolmanda alternatiivi puhul (jaotustänav Aruküla teele Aruküla tee 14 ja 16 vaheliselt alalt) ei ole tegemist realistliku lahendusega, ei käsitletud seda võimaliku alternatiivina looduskeskkonnale ning inimese tervisele ja heaolule avalduvate mõjude hindamise analüüsis (ptk 2.2 ja 2.3). Lisaks põhilahendustele arvestati liikluse modelleerimisel kahte erinevat stsenaariumit: olukorda, kus Tiksoja sild on rajatud ning olukord ilma Tiksoja sillata. Liiklusanalüüsi koostas Stratum OÜ. Tervikkujul on liiklusanalüüs esitatud lisan 1.

Modelleerimisel lähtuti Tartu linna energia- ja kliimakavas ning Tartu jalgrattaliikluse strateegilises tegevuskavas 2020–2040 toodud modaaliajotuse stsenaariumist, kus aastaks 2040 moodustab sõiduauto kasutamise osakaal Tartu linnas kõikidest liikumisviisidest 25%. Väheneva autokasutuse stsenaariumit arvestati liikluse mudelisse selliselt, et alla 5 km pikkuste liikumiste osa vähendati 50% võrra. Liikluse modelleerimisel arvestati Tartu linna üldplaneeringu 2040+ järgse tänavavõrguga ning kõikide Kvissentali linnaosas kehtestatud ja menetluses olevate detailplaneeringute realiseerumisega.

Liikluse modelleerimise tulemused näitavad, et üleüldiselt on kolme erineva lahendusvariandi mõjud Tartu linna liiklusele olematud või väga väikesed. Samas tuleb selgelt välja see, et I alternatiivil on otsene mõju Aruküla tee liiklusele. Kui Ujula tänava sõidutee pikendus välja ehitada, väheneks Aruküla teel liiklussagedus ligikaudu 22-24%. See tähendab Aruküla tee/Puiestee lõigu kuni Narva mnt liikluse olukorra paranemist, kuna peateel väiksema liiklussageduse juures on reguleerimata ristmike ooteajad väiksemad. Samuti näitavad liikluse modelleerimise tulemuselt selgelt, et I alternatiiviga ei kaasne läbivliiklust ehk Ujula tn sõidutee pikendus kujutaks endast ette kohalikku teed, mis hakkaks mõjutama vaid Kvissentali linnaosa liikluse jaotust. Peamine argument, mis toetab III alternatiivset lahendust on seotud täiendava juurdepääsu tekitamisega Kvissentali alale. Ristmike ooteaegade modelleerimistulemustest selgub, et juhul kui Tiksoja silda välja ei ehitata, on tõenäoline, et perspektiivis tekivad õhtusel tipptunnil Aruküla tee-Meruski tee ristmikul väiksemat sorti ummikud. Ummikute vältimiseks oleks vajalik Kvissentali alale ehitada juurde täiendav juurdepääs. Aruküla tee liiklust III alternatiiv ei muuda, kuna see ei paku alternatiivi Aruküla teele. Modelleerimistulemustest selgub, et Ujula tn pikenduse alternatiivsest lahendusvariantidest omab olulisemat mõju Tartu linna liiklusele Tartu põhjapoolne ümbersõit. Tartu põhjapoolse ümbersõidu väljaarendamisega kaasneks kogu Tartu linna ulatuses keskmise ühenduskiiruse tõus ligikaudu 3 km/h võrra, mis on suur muutus.

Lisaks Ujula tn piirkonna liikluse modelleerimisele oli uuringu ülesanneteks hinnata erinevate stsenaariumite mõju piirkonna modaaliajotusele lähtuvalt kaasaegsetest liikuvusalastest teadmistest ning hinnata erinevate

stsenaariumite ühilduvust Tartu strateegiliste liikuvuseesmärkidega. Kuna Tartu linna perspektiivne modaaljaotus on lähteülesandega ette antud (lähtuda tuleb väheneva autokasutusega stsenaariumist Tartu energia- ja kliimakava modaaljaotuse eesmärkide järgi) ning sellega on liiklusmudelid ka arvestatud, siis ei saa hinnata erinevate variantide otsest mõju modaaljaotusele. Saab lähtuda üldistest teguritest ehk jalgratta ja/või auto kasutamise võimalustest ja mugavusest. Sellele tuginedes saab järeldada, et üldplaneeringu järgsel lahendusel on mõju jalgratta kasutusele pigem negatiivne, sest autoliiklusele tekib uus ühendus kesklinna suunas, muutes auto kasutamise mugavamaks. Enim toetab Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamist II ning seejärel III alternatiiv, kuna need variandid piiraksid mõnevõrra autokasutust (võrreldes I alternatiiviga) ning sunniksid inimesi rohkem kergliiklusvahendeid kasutama.

Looduskeskkonnale avalduvate mõjude osas on üheks tähtsamaks teemaks Ujula tn pikendusega kaasnev mõju vaadeldava ala pinna- ja põhjaveele ning sellega seonduvalt mõju Emajõe lammi-madalsoos kasvavatele kaitsealustele taimeliikidele. Emajõe vasakkaldal Ujula tn pikenduse piirkonnas levivaid kaitsealuseid taimeliike iseloomustab sarnane kasvukeskkond. Nad kõik vajavad niisket ja valgusrikast kohta, kus kasvada ning nende ühisteks ohuteguriteks on peamiselt kuivendamine ja võsastumine. Ujula tn pikenduse väljaehitamise (nii sõidutee kui ka ainult kergliiklustee ehk mõlema alternatiivse lahenduse puhul) kaasnedes või avalduda võivad võimalikud negatiivsed mõjud kaitsealustele taimeliikidele on seotud kaitsealuse taime otsese hävimisega ehitustööde käigus ning vaadeldava ala veerežiimi ehk taime elukeskkonna tingimuste muutmisega. Ujula tn pikenduse teekoridor ei kattu EELIS-e andmetel (andmed antud seisuga 13.04.2022) üldjuhul kaitsealuste taimeliikide leiukohtadega. Ainuke kaitsealuse taimeliigi leiukoht, mis jääb tee trajektoorile väga lähedale ning millel on risk hävineda, on III kaitsekategooria vööthuul-sõrmkäpa leiukoht (KLO9310971). Viimane kinnitatud vaatlus antud leiu kohas viidi läbi 2003. aastal. Arvestades, et viimane kinnitatud vaatlus on läbi viidud 19 aastat tagasi, tuleks enne tööde algust läbi viia liigi leiu kohas uus vaatlus, et üle kontrollida liigi olemasolu antud asukohas. Kuna tegemist on III kaitsekategooria taimeliigiga ning Ujula tn pikenduse puhul on tegemist avaliku teega, siis on vajadusel võimalik kaaluda ka taime(de) ümberistutamist. Samasse piirkonda olemasoleva kõnnitee äärde jäävad ka balti sõrmkäpa (KLO9326612) ning kahkjaspunase sõrmkäpa (KLO9326613, KLO9326614) leiu kohad, kuid need ei ole otseselt tee ehitustööde poolt ohustatud, sest jäävad olemasolevast kergliiklusteest idasse. Tavapärase kord näeb ette, et enne tööde algust kaitsealuste taimeliikide leiu koht markeritakse, et kindlustada tööde käigus taimede kaitse. Emajõe lammi-madalsoos levivate kaitsealuste taimeliikide, sh Aruküla püsielupaiga kaitseks on vajalik säilitada Emajõe lammi-madalsoo alal olemasolev veerežiim. Nii I kui ka II alternatiivse lahenduse elluviimisega vaadeldava ala põhjaveerežiimi ei muudeta ega mõjutata. Vaadeldava ala põhjavee voolu formeerumine toimub Devoni platool ning vastavalt reljeefile toimub pinnavee ja põhjavee vool Emajõe suunas. Kuna Emajõe lammi-madalsoo ala toitub Kesk-Devoni põhjavee kompleksist ning Ujula tn pikenduse ehitustöödega ei avata Kesk-Devoni Aruküla lademe liivakivikihte, ei mõjutata teetammi rajamisega vaadeldava ala põhjaveerežiimi (suhteline veepide säilib). Tavaliselt rajatakse teetammi püsivuse kindlustamiseks mõlemale poole ka kuivenduskraavid, millel on kindlasti mõju vaadeldava ala pinnavee režiimile, kuid nende kuivenduse mõju ulatus on väga lokaalne tugeva põhjavee juurdevoolu tingimustes. Probleemiks ei ole ka mööda reljeefi ürgoru nõlvalt Emajõe poole voolav pinnavesi või oru veerul välja kiilduv põhjavesi, sest truupidega tagatakse vee liikumine läbi tee muldkeha olemasolevatesse kraavidesse. Kuna teetamm jääks paiknema suhteliselt oru veerule, ehk Emajõe poolele takistust ei teki, on jätkuvalt tagatud ka lammi-madalsoo perioodiline üle ujutamine ning ala veerežiimi mõjutamine.

Kuna I ja II alternatiivi tehniline lahendus ei erine oluliselt teineteisest, siis kõrghaljastuse, rohevõrgustiku, maastiku ja jäätmetekke mõju osas olulisi erinevusi kahe lahendusvariandi vahel ei ole. Tulenevalt sellest, et I alternatiivi puhul on rajatava teetammi laius kohati suurem võrreldes II alternatiiviga, kus rajatakse ainult kergliiklustee, kaasneb viimasega mõnevõrra väiksem negatiivne mõju looduskeskkonnale. Müra osas on samuti eelistatud II alternatiiv. Ujula tänava pikenduse väljaehitamine sõiduteena suurendab liikluse müra Emajõe vasakkaldal asuval rohealal, mis on Tartu linna välisõhu strateegilise mürakaardi alusel määratud vaikseks alaks. Samuti kaasneks sõidutee pikendusega ka märkimisväärne mürareostuse suurenemine Aruküla tee 2 // 4 // 6 katastriüksusele. Nii Tiksoja silla kui ka Tiksoja sillata stsenaariumite puhul on mõnevõrra eelistatud, kui Ujula tn pikendus rajatakse vaid kergliiklusteena, sest pikenduse rajamisel sõiduteena kaasneb olemasoleval Ujula tn liikluskoormuse kasv Aruküla tee arvelt, millega omakorda kaasneb liikluse müra suurenemine. Kohaliku elu arengu seisukohast on eelistatud I alternatiiv, kuna sõidutee väljaehitamine muudaks Kvissentali linnaosa elanikele ligipääsu kesklinnale mugavamaks. Kohakeskselt vaadates on alternatiivsed lahendused õhusaaste mõjus võrdsed. Alternatiivse lahendusvariandi puhul, mis näeb Ujula tn pikendust ette sõiduteena ning jalgratta- ja jalgteena, suunatakse osa Aruküla tee liiklusest Ujula tänavale. Liikluskoormuse suurenemisega kaasneb olemasoleva Ujula tänaval õhukvaliteedi halvenemine. Seevastu Aruküla teel liikluskoormuse hajutamiseks õhukvaliteet paraneb. II alternatiivi puhul olemasolevale Ujula tänavale täiendavat liiklust ei suunata, seega seal õhukvaliteeti ei mõjutata. Samas kui Aruküla teele alternatiivset sõiduteed ei ehitata, tähendab see seda, et sealne liiklussagedus kasvab Kvissentali elamurajooni laienemise arvelt, mis toob kaasa õhukvaliteedi halvenemise. Seda eriti juhul, kui Tartu põhjapoolset ümbersõitu välja ei ehitata.

Alternatiivide analüüsis selgus, et mõju looduskaitse üksikobjektile, kultuuriväärtuslikele objektidele ning mõju inimese tervisele, heaolule ja varale Emajõe tingitud üleujutuste tõttu erinevate alternatiivsete lahenduste elluviimisel puudub. Kaitstava looduse üksikobjektina kaitse alla võetud Tartu Devoni paljand ning kultuurimälestistena kaitse alla võetud Aruküla tee ääres paiknevad kalmistud jäävad Ujula tn pikenduse võimalikust teekoridorist piisavalt kaugemale, et vältida ebasoodsa mõju avaldumist neile. Ujula tn pikenduste alternatiivsete lahenduste elluviimisega ei kaasne Emajõe kõrgveeperioodidel negatiivset mõju inimese tervisele, heaolule ja varale, kuna Ujula tänava pikenduse väljaehitamisega (I ja II alternatiivse lahenduse puhul) ei kaasne olulist Emajõe lammi-madalsoo ala pindalalist vähenemist, mis võiks märkimisväärselt mõjutada lammi-madalsoo üleujutuse puhverdusvõimet. Samuti, kuna teetamm rajatakse pigem võimalikult oru nõlva äärde olemasolevaid ehitisi ning perspektiivset väljaarendatavat elamurajooni arvestavalt, ei tekitata takistust üleujutatavale alale, seega suurvee ajal on tagatud Emajõe valgumine lammialale. Kuna vastavalt Tartu linna üldplaneeringule 2040+ tuleb perspektiivne Ujula tn pikendus rajada abs kõrgusele 34,7 m, mis vastab Emajõe üleujutuse 1% esinemistõenäosuse veetasemele, millele on lisatud juurde 0,5 m, on tagatud, et 1% tõenäosusstsenaariumi juures jääks rajatav sõidutee või/ja kergliiklustee üleujutuse veetasemest kõrgemale.

Selleks et subjektiivsetest hinnangutest jõuda kaalutletud otsusteni, kasutati alternatiivide võrdluseks Thomas L. Saaty välja töötatud analüütiliste hierarhiate meetodit. Meetod seisneb oluliste kriteeriumite paikapanemises, nende olulisuse määramises üksteise suhtes, nende olulisuse määramises eri alternatiivide puhul ning alternatiivide võrdlemises eeltoodud info põhjal. Parima alternatiivi leidmiseks võrreldakse kõigepealt kriteeriume omavahel paariti, mille tulemusena saadakse kriteeriumite paremusjärjestus. Peale kriteeriumite võrdlemist võrreldakse alternatiive omavahel, et välja selgitada, milline alternatiiv on olulisema mõjuga. Lõpliku alternatiivide paremuse leidmiseks korrutatakse kriteeriumite osakaalud vastava alternatiivi osakaaluga. Analüütiliste hierarhiate meetodit kasutades saadi tulemuseks, et Ujula tn pikenduse alternatiivsetest

lahendustest on vähesel määral eelistatud II alternatiiv. Seda eelkõige seetõttu, et see toetab rohkem Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamist ning sellega kaasneb väiksem negatiivne mõju piirkonna müratasemetele. Kui kriteeriumina välja jätta Tartu linna strateegiliste liikuvuseesmärkide saavutamine, tuleks I alternatiivi summaarseks osakaaluks 0,36 ning II alternatiivi summaarseks osakaaluks 0,43. Seega väikene eelistus II alternatiivi osas siiski säiliks, kuid erinevus kahe alternatiivse lahenduse summaarse osakaalu vahel oleks sellisel juhul nii väike, et võiks põhimõtteliselt lugeda alternatiive võrdseks.

Käesolevas uuringus läbiviidud analüüsist saab järeldada, et mõlemad Ujula tn pikenduse alternatiivsed lahendused (I ja II alternatiiv) on ellu viidavad. Kummagi lahendusega ei kaasne looduskeskkonnale olulisi mõjusid. Alternatiivide omavahelisel võrdlemisel on eelistatud II alternatiiv ehk lahendus, kui Ujula tn pikendus ehitatakse välja vaid kergliiklusteena, kuna see toetab rohkem Tartu linna strateegilisi liikuvuseesmärke ning müra aspektist on tegemist parema variandiga. Oluline on siinkohal välja tuua, et mõlema alternatiivse lahenduse elluviimisega võib kaasneda nii päeval kui ka öösel müra piirnormide ületamisi Puiestee tänaval ja olemasoleval Ujula tänaval.

5. KASUTATUD ALLIKAD

Õigusaktid:

1. Atmosfääriõhu kaitse seadus, vastu võetud 15.06.2016. RT I, 14.12.2021, 2.
2. Kaitsealuse liigi isendi ümberasustamise kord. Vabariigi Valitsuse määrus 15.07.2004 nr 248. RT I, 16.12.2020, 4.
3. Kaitstavate looduse üksikobjektide kaitse-eeskiri. Keskkonnaministri 02.04.2003 määrus nr 27.
4. Looduskaitse seadus, vastu võetud 21.04.2004. RT I, 16.06.2021, 3.
5. Muinsuskaitse seadus, vastu võetud 20.02.2019. RT I, 10.12.2020, 22.
6. Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid. Sotsiaalministri 04.03.2002 määrus nr 42. RT I, 29.12.2020, 47.
7. Tartu linna jäätmehoolduseeskiri. Tartu Linnavolikogu 28.06.2018 määrus nr 29. RT IV, 29.05.2021, 10.
8. Välisõhus leviva müra normtasemed ja mürataseme mõõtmise, määramise ja hindamise meetodid. Keskkonnaministri 16.12.2016 määrus nr 71. RT I, 27.05.2020, 2.
9. I ja II kaitsekategooria käpaliste püsilupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri. Keskkonnaministri 03.02.2011 määrus nr 10. RT I, 15.12.2017, 13.

Strateegiad, planeeringud, arengukavad, tegevuskavad jmt:

1. Hendrikson & Ko OÜ, 2018. Tartu linna välisõhus leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava aastateks 2019-2023.
2. OÜ Severitas, Maailmaparandamise Aktivistide Algatusrühm ja OÜ EcolEng, 2019. Tartu linna õhukvaliteedi parandamise kava benso(a)püreeni osas. Tellija: Tartu Linnavalitsus.
3. Tartu energia 2030: Tartu linna energia- ja kliimakava. Tartu Linnavalitsus. Tartu Regiooni Energiaagentuur.
4. Tartu jalgrattaliikluse strateegiline tegevuskava aastateks 2020-2040. 2021.
5. Tartu linna üldplaneering 2040+. Kehtestatud 07.10.2021 Tartu Linnavolikogu otsusega nr 373.
6. Tartu maakonnaplaneering 2030+. Kehtestatud 27.02.2019 Riigihalduse ministri käskkirjaga nr 1.1-4/29.
7. Tartu valla üldplaneering. Vastu võetud Tartu Vallavolikogu 23.09.2021 otsusega nr 59.

Andmebaasid ja kaardirakendused:

1. Maa-ameti fotoladu kaardirakendus.
<https://fotoladu.maaamet.ee/?basemap=hybriidk&zlevel=3,25.05585,58.81734&overlay=avaleht>
(viimati vaadatud 12.05.2022)
2. Maa-ameti Geoportaal.
<https://geoportaal.maaamet.ee/est/> (viimati vaadatud 15.03.2022)
3. Tartu linna planeeringute kaardirakendus.
<https://gis.tartulv.ee/portal/apps/webappviewer/index.html?id=ce2cf6afc50149f5a18d724ae88f9883>
(viimati vaadatud 15.03.2022)

Muud allikad:

1. Alkranel OÜ ja Inseneribüroo Urmas Nugin OÜ, 2018. Kliimamuutustega kaasneva üleujutusohu prognoosimine Emajõe vesikonnas ning leevendavate meetmete määramine Tartu linna üleujutusriskiga aladel. Projekt: iWater. Tellija: Tartu Linnavalitsus, linnaplaneerimise ja maakorralduse osakond, üldplaneeringu- ja arenguteenistus.
2. Eesti Orhideekaitse Klubi, 2022. Suur käopõll.
<https://orhidee.ee/liigid/neottia-ovata/> (viimati vaadatud 12.05.2022)
3. Eesti Vabariigi standard 843:2016. Linnatänavad.
4. Khreis, H., 2020. Advances in Transportation and Health. Traffic, air pollution, and health. doi:10.1016/B978-0-12-819136-1.00003-6
5. Maanteeamet, 2016. Teetööde tehnilised kirjeldused.
6. Roose, A., Gauk, M., 2015. Tartu elamuproгноos 2035: Tartu linna üldplaneeringu koostamisel elamumaade määratlemiseks vajalike alusandmete väljatöötamine.
7. OÜ Hendrikson & Ko, 2018. Rohevõrgustiku planeerimisjuhend. Tellija: Keskkonnaagentuur.
8. OÜ Hendrikson & Ko, 2017. Tartu linna välisõhu strateegilise mürakaardi ajakohastamine.
9. Tartu Ülikool, 2021. Vähetuntud elurikkus – soontaimede, sammalde ja samblike kaitsealused, ohustatud ja tunnusliigid.
<http://efloora.ut.ee/Eesti-vte> (viimati vaadatud 12.05.2022)
10. Transpordiamet, 2019. Teetööde tehnilised kirjeldused.