



Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamine

Täiendatud aruanne

Tellijä : Tartu Linnavalitsuse
linnamajanduse osakond

Töö koostaja: OÜ Alkranel

Ekspert: Alar Noorvee
Litsents nr. KMH 0098

OÜ Alkranel
Tartu 2005-2006

Sisukord

Aruande sisu kokkuvõte.....	4
Sissejuhatus.....	6
1. Üldosa	9
1.1. Vabaduse silla rajamise eesmärk ja vajadus.....	9
1.2. Kavandatava tegevuse õiguslikud alused ning vastavus kehtivatele planeeringutele ja senisele maakasutusele.....	10
2. Olemasoleva olukorra ülevaade ja mõjutatava keskkonna kirjeldus.....	14
2.1. Teostatud uuringud ja olemasolev informatsiooni piisavus	14
2.2. Vabaduse autosilla mõjuala kirjeldus.....	15
2.3. Ala maastikuline ja geoloogiline iseloomustus.....	17
2.4. Ala kultuurilis-ajalooline iseloomustus.....	20
2.5. Koosluste iseloomustus, kaitstavad liigid	21
2.6. Ala varasema kasutuse kirjeldus.....	22
3. Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide kirjeldus	22
3.1. Null-alternatiiv – Vabaduse autosilda ei ehitata (STR-01).....	24
3.2. I alternatiiv –kavandatava tegevuse kirjeldus (STR-02a).....	24
3.3. II alternatiiv –sillad kahesuunalised, Lai ja Kroonuaia tänavad ühesuunalised (STR-02).....	25
3.4. III alternatiiv – Sillad on ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, Kroonuaia tn.1 suunaline, rekonstrueeritud ristmikud: Jakobi-Baeri-Kroonuaia ja Jakobi-Veski (STR-05).....	25
3.5. IV alternatiiv – Sillad on 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline, Kroonuaia tn. 1- suunaline (STR-06).....	25
4. Vabaduse autosilla rajamise ja alternatiividega kaasneva keskkonnamõju analüüs	26
4.1. Liiklussageduse muutus.....	26
4.2. Müra ja vibratsioon	31
4.2.1. Müra	31
4.2.2. Vibratsioon.....	40
4.3. Mõju õhukvaliteedile.....	42
4.4. Mõju põhja- ja pinnaveele	54
4.5. Mõju Emajõe kaldajoonele	56
4.6. Mõju elustikule (loomastik, taimkate – hinnang taimestiku ärastamisele)	57
4.7. Maastiku ilme muutused.....	60
4.8. Mõju inimeste heaolule ja tervisele.....	62
4.9. Sotsiaal- majanduslikud mõjud	69
4.10. Loodusvarade kasutamise otstarbekus ning kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide vastavus säästva arengu põhimõtetele.....	76
4.11. Mõjud TÜ Botaanikaiaiale.....	79
5. Leevendavad meetmed	83
6. Alternatiivide võrdlemine.....	88
7. Vajalik keskkonnaseire ja auditeerimine	114
Hindamistulemuste kokkuvõte.....	116
Kasutatud kirjandus	120

Lisad:

LISA 1. Keskkonnamõju hindamise programm ja programmi heakskiitev otsus

- LISA 2. Keskkonnamõju hindamise programmi avaliku arutelu protokoll ja programmile laekunud ettepanekutega arvestamine.
- LISA 3. Tartu Linnavalitsuse korraldus 22. septembrist 2005. a. nr 1434 Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise algatamise kohta
- LISA 4. Kupi OÜ müra ja vibratsiooni mõõtmisprotokollide koopiad
- LISA 5. Tartu Ülikooli Katsekoja müra mõõtmisprotokollide koopiad
- LISA 6. Ajavahemikul 2001 kuni 2004 Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt teostatud õhuseire andmed
- LISA 7. Arvamus TÜ Botaanikaiaia lihhenofloora seisundi kohta
- LISA 8. Hariliku kuuse okaste eluea määramine TÜ botaanikaaias seoses linnasaaste võimaliku mõjuga
- LISA 9. Kinnisvaraline ekspertiis
- LISA 10. Tartu Ülikooli Katsekoja Laia tn 34/36 õppehoones teostatud müra mõõtmisprotokolli koopia
- LISA 11. KMH programmile laekunud ettepanekutele ja märkustele vastamine KMH aruandes
- LISA 12. Vabaduse autosilla rajamise liiklustehniline analüüs
- LISA 13. Tartu liikluskoormuste kasv võrreldes 1998.aastaga
- LISA 14. Liiklussageduse tegelik muutus aastatel 1997 - 2001 ja prognoosid
- LISA 15. Tartu liiklussageduse modelleerimine 2020 (rajatud Ropka sild), koos Vabaduse sillaga ja ilma Vabaduse sillata
- LISA 16. KMH avaliku arutelu protokoll
- LISA 17. Vabaduse silla ja tänavavõrgustiku asendiplaan

Aruande sisu kokkuvõte

Keskkonnamõju hindamise objekt

Käesolev keskkonnamõju hindamise aruanne on koostatud Tartu Laia ja Vene tänavat ühendava Vabaduse autosilla rajamise ja silla rajamisega kaasneva tänavavõrgustiku muutmise keskkonnamõjude hindamiseks. Keskkonnamõju hindamise käigus on hinnatud AS Kommunaalprojekti töö nr TA-035.04 „Tartu linnas, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiumbruse tänavavõrgustiku muutmise eelprojekt“ võimaliku elluviimisega kaasneva võivaid keskkonnamõjusid.

Käsitlusala

Keskkonnamõju hindamise ruumiline ulatus hõlmab Vabaduse autosilla rajamisest tulenevaid keskkonnamõjusid lähedusse jäävatel aladel ja ka Tartu linnas üldisemalt.

Mõjude hindamisel on põhitähelepanu pööratud järgmistele aspektidele:

- Liiklussageduse muutusest tulenev müra ja vibratsioonitasemete ning õhusaaste taseme muutus;
- Põhjavee ja pinnavee saastumise oht;
- Võimalik liiklusohutuse muutus;
- Liikluskorraldus (Ooteagade vähenemine tiptundidel ja kesklinna läbimise kiiruse võimalik kasv);
- Ümberkaudsete elanike, asutuste töötajate, piirkonnas liikujate heaolu muutus.
- Vastavus säästva arengu põhimõtetele

Hindamisprotsess

Töö tellijaks ja tegevuse arendajaks on Tartu Linnavalitsuse linnamajanduse osakond. Otsustajaks Tartu Linnavalitsus. Keskkonnamõju hindamise teostajaks on OÜ Alkranel litsentseeritud keskkonnamõju hindaja Alar Noorvee (litsents nr KMH 0098) ja OÜ Alkranel keskkonnaspetsialistid Jaanus Hallik ja Tanel Esperk. Tööd teostati 2005. aasta septembrist 2006. aasta veebruarini. Keskkonnamõju hindamise programmi avalikustamine toimus 31. oktoobril 2005. a kell 13:00 Tartu Linnavalitsuse ruumides. Keskkonnamõju hindamise avalik arutelu toimus 8. mail 2006. a algusega kell 14:00 Tartu Linnavalitsuse ruumides raekoja plats 12. Peale avalikku arutelu täpsustati aruannet lisakriteeriumite lisamise osas. Samuti vaadati üle hindamismetoodika ning erinevatele alternatiividele antud hindepunktid. Mõjufaktorid, mida oli võimalik hinnatud mõjuala tänavate kaupa, hinnati täpsustavalt lähtuvalt tänavatele omistatud kaalust.

Hindamisprotsessi olulisemad tulemused ja soovitus

Hindamisprotsessi käigus anti lühiülevaade kavandatava Vabaduse autosilla mõjualast ning silla rajamiseks kavandatud tegevusest. Analüüsiti alternatiivsete liikluskorralduste keskkonnamõjusid ning toodi välja leevendavad meetmed ja vajalikud seire toimingud.

Keskkonnamõju hindamise käigus käsitleti järgmisi alternatiive:

- Null-alternatiiv – säilib praegune olukord ja silda ei rajata;
- Alternatiiv I – Kavandatav tegevus ehk ehitatakse Vabaduse autosild, Lai tänav muudetakse 2-suunaliseks, ehitatakse välja Vene tänava pikendus ning ülejäänud osas säilib praegune liikluskorraldus;

- Alternatiiv II – rajatakse Vabaduse autosild, kuid Lai tänav jäetakse 1-suunaliseks, ehitatakse välja Vene tänava pikendus ning ülejäänud osas säilib praegune liikluskorraldus;
- Alternatiiv III – Kroonuaia ja Vabaduse sillad on 1-suunalised, Lai tn. muudetakse 2-suunaliseks ning Jakobi-Baeri-Kroonuaia ja Jakobi-Veski ristmikud rekonstrueeritakse;
- Alternatiiv IV – Kroonuaia ja Vabaduse sillad tehakse 1-suunaliseks ja Lai tn. jäetakse 1-suunaliseks.

Parimaks alternatiiviks osutus keskkonnamõju hindamise täpsustatud alternatiivide võrdlemise tulemusel Alternatiiv II, mille kohaselt rajatakse Vabaduse autosild, kuid Lai tänav jäetakse 1-suunaliseks, ehitatakse välja Vene tänava pikendus ning ülejäänud osas säilib praegune liikluskorraldus. Kõige negatiivsemaks alternatiiviks osutus Alternatiiv IV.

Sissejuhatus

Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamine (KMH) on läbi viidud Tartu Linnavalitsuse linnamajanduse osakonna tellimusel.

Kavandatava tegevuse arendajaks on:

Tartu Linnavalitsus, linnamajanduse osakond

Raekoja plats 3

Tel: +372 7361 281

E-mail: rein-matti.laarmaa@raad.tartu.ee

Kontaktisik: Rein-Matti Laarmaa

Otsustajaks on Tartu Linnavalitsus.

KMH programm on heaks kiidetud Tartumaa Keskkonnateenistuse poolt 28.11.2005.a. kirjaga nr 41-12-1/4608 järgnevate märkustega (Lisa 1):

- Palun hindamise aruandes esitada selgitused, miks jäetakse alternatiivide võrdlusest välja AS Kommunaalprojekti töös TA-035-04-GE toodud ülejäänud alternatiivid. Kui analüüsil osutub mõni alternatiiv valitud reaalsete variantidega samaväärseks, lisada see alternatiivide võrdlusse (vajadusel laiendada mõjutatava keskkonna analüüsi ulatust Supilinnas jm.).
- Palun esitada eksperdipoolsed soovitusel detailseks seirekavaks (hinnatavad keskkonnakomponendid, mõõtepunktid, sagedus), lähtudes alternatiivide võrdluse tulemustest.
- Aruandes palun selgelt esitada avalikustamise jooksul esitatud ettepanekute alusel koostatud analüüsi vastused (arendaja vastuskirjades märgitud liiklusloendused ja modelleerimised, mõju botaanikaaiale ja õppetööle, analüüs liikluskorraldusvahenditest, Laia tn liikluskorraldus, kinnisvarahindadele mõju). Enne mõõtmiste alustamist palun konsulteerida ettepanekute tegijatega mõõtmiste kava koostamisel.
- Keskkonnamõju hindamisel arvestada programmi avalikustamise järgselt laekunud ettepanekute ja märkustega (Tartu Ülikooli kiri 08.11.2005 nr 6.1-19/HB-19946) ning palun hindamise käigus teha koostööd asjakohaste asutuste ja organisatsioonidega (TÜ Botaanikaaed, Muinsuskaitseamet Tartumaa esindaja jt).

Keskkonnamõju hindamise käigus on toodud märkustega arvestatud.

KMH programmi avaliku arutelu protokoll on esitatud ja programmile esitatud ettepanekute arvestamine on toodud Lisas 2.

Keskkonnamõju hindamise viisid läbi:

- Alar Noorvee (OÜ Alkranel) – litsentseeritud keskkonnaekspert (litsents nr KMH 0098)
- Jaanus Hallik (OÜ Alkranel) – keskkonnaspetsialist
- Tanel Esperk (OÜ Alkranel) - keskkonnaspetsialist

Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamine algatati vastavalt Tartu Linnavalitsuse korraldusele 22. septembrist 2005. a. nr 1434 (Lisa 3)

eesmärgiga hinnata Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eskiisprojekti elluviimisega kaasneva võimalike keskkonnamõjusid ning Vabaduse silla rajamisega kaasneva võimalike keskkonnamõjusid. KMH algatati, kuna kavandatav tegevus mõjutab suurt hulka Tartu elanikke (tänavate liiklusintensiivsuse muutus), silla rajamisega kaasneb veekogu kaldajoone muutus kaldakindlustuse juures ja kavandatav tegevus võib mõjutada Meltsiveski veehaaret ning välisõhu kvaliteeti Tartu kesklinnas.

Tartu Linnavalitsuse 22.09.2005. a korralduse nr 1434 p 1 kohaselt algatati keskkonnamõju hindamine Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eskiisprojektile. Märkitud eskiisprojekti analüüsi erinevaid Laia tn autosilla rajamisega kaasnevaid liikluskorralduse lähtudes eelkõige liikluse aspektidest. Keskkonnamõju hindamise käigus hinnati AS Kommunaalprojekti töö nr TA-035.04 „Tartu linnas, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eelprojekt“ võimaliku elluviimisega kaasneva võimalike keskkonnamõjusid ja samuti Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva võimalike keskkonnamõjusid.

KMH koostamisel on arvesse võetud olemasolevaid andmeid ning muu saadaval olnud asjakohane informatsioon mõjutatava piirkonna kohta. Väliuuringutest korraldati Kupi OÜ ja Tervisekaitsetalitluse Füüsika Kesklabori koostöös liiklusest tingitud vibratsiooni ekvivalentse korrigeeritud taseme mõõtmised 5 punktis ja liiklusest tingitud ekvivalentse müra taseme mõõtmised 5 punktis (igas punktis 3 erineval ajal). Kupi OÜ ja Tervisekaitsetalitluse Füüsika Kesklabori poolt teostatud mõõtmisprotokollide koopiad on esitatud Lisas 4. Kasutada oli ka võimalik Tartu Ülikooli katselabori poolt TÜ Botaanikaaias teostatud müra mõõtmiste tulemusi. Mõõtmisprotokollide koopiad on esitatud Lisas 5.

Täiendavalt tellis Tartu Linnavalitsuse linnamajanduse osakond OÜ-lt Stratum „Vabaduse autosilla rajamise liiklustehnolise analüüsi“, mille käigus teostati ka 2005. a lõpus liiklusloendused Vabaduse pst – Lai tn ristil, Narva mäel, Kroonuaia sillal, Jakobi mäel ning Ujula – Sauna tn ristil. Uute liiklusloenduse andmete alusel teostati liiklusmodelleerimised keskkonnamõju hindamises käsitletud kavandatavale tegevusele ning kavandatava tegevuse alternatiividele.

TÜ Botaanikaaiast saadi KMH tarbeks lühikesed hinnangud õhusaaste mõjudest botaanikaaias lihheno floorale ja okaspuudele (Lisad 7 ja 8).

Eesti Maaülikooli erakorraline lektor Kaarel Sakh (litsentseeritud kinnisvara hindaja, riiklikult tunnustatud kohtuekspert) teostas kinnisvaralise ekspertiisi kavandatava nn Vabaduse autosilla ja sellega kaasneva Laia tänava liikluskorralduse muutmise kinnisvaralise mõju kohta (Lisa 9).

Tartu Ülikooli Katsekoda teostas müra mõõtmised täiendavalt Lai 34 õpperuumides, et hinnata liikluskorralduse kasvust tulenevat mõju õppetöö kvaliteedile (Lisa 10).

Keskkonnamõju hindamine viidi läbi vastavalt 22.02.2005. a vastu võetud „Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusele“.

Peale KMH aruande avalikku arutelu (protokoll Lisa 16) vaadati üle aruandes esitatud kriteeriumid (lisati täiendavad kriteeriumid) ja vaadati üle ka antud hindepunktid. Samuti muudeti hindamismetoodikat mõjuala tänavatele sõltuvalt nende olulisusest kaalude andmise läbi. Kaalude andmisel lähtutakse tänavalõigu pikkusest ja hoonestusest. Ristmike, mille ooteaegu hinnati, läbi ei kaalutud, ristmike kaalud jäid võrdseks. Peale mõjukriteeriumite täiendamist hinnati järgnevaid kriteeriume:

- Mõju õhusaastele, mürale ja vibratsioonile
 - Õhusaaste
 - Mür
 - Vibratsioon
- Mõju põhja- ja pinnaveele
 - Põhjavesi
 - Pinnavesi
- Mõju Emajõe kaldajoonetele
- Mõju elustikule
 - mõju Emajõe kalastikule
 - mõju Emajõe põhjaelustikule
 - mõju käsitiivalistele (nahkhiirtele)
 - mõju taimestikule
- Maastiku ilme muutused
 - arvestati lisaks silla rajamisele autode arvu mõju linnapildi kujundamises, mida ei toodud küll välja eraldi kriteeriumina, kuid käsitleti korrigeeritud mõju hinnangu andmisel.
- Mõjud inimeste heaolule ja tervisele
 - Elanike heaolu
 - Piirkonna asutuste töötajate heaolu
 - Jalakäijate ja jalgratturite heaolu
 - Puhkajate, jalutajate s.h Toomemäe ja Botaanikaiaia külastajate heaolu
 - Autoga liiklejate heaolu
 - Liiklusohutus
 - Tervis
- Sotsiaal-majanduslikud mõjud
 - Jalakäijate ja ratturite ooteajad ristmikel
 - Ooteajad ristmikel (autod)
 - Keskmise ühenduskiirus, summaarne läbisõit ja ajakulu Tartu tänavatel (autod)
 - Hoovidesse sisse/välja sõit
 - Kinnisvara hinnad
 - Õppetöö
 - Mõju muinsus- ja kultuuriväärtustele
- Säätsev areng
 - Ühistranspordi areng
 - Loodusvarade kasutamine
- Muud küsimused
 - Mõjud Botaanikaiaiale

Iseseisva mõjukriteeriumina eemaldati alternatiivide hindamistabelist liiklussagedus, millest sõltuvad paljud teised mõjukriteeriumid. Anti üldine ülevaade ka projekti elluviimisega kaasnevatest pikemaajalistest mõjudest.

1. Üldosa

1.1. Vabaduse silla rajamise eesmärk ja vajadus

Keskkonnamõju hindamise käigus hinnati AS Kommunaalprojekti töö nr TA-035.04 „Tartu linnas, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eelprojekt“ võimaliku elluviimisega kaasneva võimalike keskkonnamõjusid. Keskkonnamõju hindamine viidi läbi vastavalt 22.02.2005. a vastu võetud „Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadusele“ (jõustus 03.04.2005).

Kavandatava tegevuse eesmärgiks on Vabaduse autosilla rajamine ning seoses uue autosilla rajamisega lähiümbruse tänavavõrgustiku kavandamine ja liikluskorralduse määramine. Vabaduse autosilla rajamine on kavandatud olemasoleva jalakäijate silla asemele. Endise Vabadussilla asukohal paiknev jalakäijate sild pärineb aastast 1993. Sild on ühenduseks Emajõe kallaste vahel ühendades lõuna poolt Laia tänava ja Vabaduse puistee ristmikku ning põhja poolt Emajõe äärseid jalakäijate teid.

Silla rajamise peamiseks põhjenduseks on vajadus luua Tartusse täiendav Emajõe ületuskoht, mis vähendaks ooteaegu Sauna - Staadioni, Narva mnt - Ujula, Vabaduse pst - Lai, Emajõe-Kroonuaia ning samuti Riia ja Turu tänava ristmikul. Inseneribüroo Stratum arvutuste põhjal väheneksid alternatiiv I rakendamisel ooteajad Riia-Turu ristmikul umbes 1,7 korda, alternatiiv II rakendamisel ~1,6 korda. Samuti muutuks liiklus sujuvamaks Laia ja Vabaduse pst (Tippitudidel ulatub jõge ületada soovivate autode rong Laial tänaval tihtipeale Rüütli tänavani välja) ristmikul ning Kroonuaia silla lähistel.

Tartu linna üldplaneeringu koostamise käigus TTÜ Teedeinstituudi lektori Tiit Metsvahi poolt koostatud töö „Tartu linna üldplaneeringuga kavandatud liiklusobjektide ülevaatus I ja II etapp“ (Metsvahi, 2002) kohaselt on antud Tartu liiklusobjektide rajamiseks prioriteedid, millest on lähtunud ka Tartu üldplaneeringu koostamisel. Uuringust lähtub, et liikluse jagunemiseks sildade vahel annab kõige efektiivsema tulemuse Ropka silla ehitamine, kuid selle silla rajamine eeldab väga mitmete ja küllalt kallite uuringute läbiviimist ning uute teelõikude rajamist. Seetõttu oleks kesklinna koormuse koheseks vähendamiseks vajalik alustada siiski kõige odavamast ehk Laia tänava sillast. Arvestades liiklussageduse kiiret kasvu eriti lähiaastatel ei piisa esimesel etapil (kuni 2012) ainult Laia tänava sillast, vaid samaaegselt on vajalik rajada ka Ropka sild.

Kokkuvõtvalt on sildade rajamisel seatud prioriteediks number 1 Lai tn autosilla rajamine.

Laia tänava autosilla ehitamine koos pealesõiduga	Võimaldab rakendada lihtsat liiklusskeemi Kroonuaia ja Laia tänava sillal ning nende vahelistel tänavalõikudel, samuti tõsta sildade läbilaskvuse kasutustaset, samal ajal võimaldab vähendada liiklussageduse kasvu Võidu sillal ja Riia – Turu – Vabaduse pst. ristmikul, mille läbilaskvuse kasutustase on juba täna tippitudidel väga kõrge.
---	--

Teisele kohale on seatud Ropka autosilla rajamine

Ropka autosilla ehitamine ja selle ühendamine Ihaste teega ning Lammi tänavaga	Tulevikus üks kõige enamkoormatud sildadest. Ilma selle sillata ei ole Tartu teiste sildade töö mõeldav. Paraku on sild ise koos vajalike pealesõitudega küllalt kallis.
--	--

Kolmandaks on soovitatud rajada Tähtvere autosild.

Tähtvere silla ehitamine	Üldise tänavavõrgu arengu ja teiste sildade koormuse vähendamise seisukohalt on sild oluline, kuigi 2020 aastal modelleerimise kohaselt liiklussagedus sillal 700 a/h ehk alla 7 % jõge ületavast liiklussagedusest. Seega võib väita, et silla rajamine ei ole vaadeldava perioodi esmatähtis toiming.
--------------------------	---

Üldplaneeringu peatüki „Magistraaltänavate ja nendel paiknevate objektide ehituse vajadus“ kohaselt on seatud Vabaduse autosilla rajamine sildade rajamisel esmajärjekorras teostatavaks.

1.2. Kavandatava tegevuse õiguslikud alused ning vastavus kehtivatele planeeringutele ja senisele maakasutusele

Vabaduse silla asukohta peetakse muistseks Emajõe ületuskohaks, mille kaudu käis kaubavedu Venemaa linnade ja Eesti maakonnakeskuste vahel. Ajalooliselt on antud kohas paiknenud mitmeid sildu. Neist viimane, hetkel eksisteeriv jalakäijatesild ehitati 1993. aastal.

Tartu Linna Arengukavas aastateks 2004 - 2007 (kehtestatud Tartu Linnavolikogu 18. septembri 2003 määrusega nr 42) peatükis 3.3.5 on Laia ja Vene tänavat ühendava autosilla (Vabaduse silla) rajamise tähtjaks planeeritud 2006. aasta. Tartu Üldplaneeringu (kehtestatud Tartu Linnavolikogu 6. oktoobri 2005 määrusega nr 25) peatükis 8.2.4 on Vabadussilla rajamise peamiseks põhjuseks toodud vajadus tagada Kroonuaia silla ja lähedal asuvate ristmike piisav läbilaskvus ning et ala täpsem liiklusskeem, mis antud küsimuse lahendamaks peab, koostatakse edasiste projekteerimistööde käigus.

2004. aastal on Tartu Linnavalitsuse linnamajanduse osakond tellinud Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eskiisprojekti. Nimetatud projekt käsitleb silla rajamisest tingitud liiklusskeemi muudatusi, sh Lai tänava kahe-suunaliseks muutmist.

Linnamajanduse osakond on kaalutusotsuse alusel algatanud keskkonnamõju hindamise nimetatud projektile. Keskkonnamõju hindamine viiakse läbi projektis esitatud erinevatele variantlahendustele (säilib olemasolev olukord, Lai tn kahe-suunaline ja autosild, Lai tn ühe-suunaline ja autosild jt).

Tartu Linnavalitsus kaalus detailplaneeringu koostamise vajadust, kuid sellest loobuti järgmistel põhjustel:

1. piisava maa-eralduse olemasolu ei tingi detailplaneeringu vajadust. Maa-eraldused on kõigile eskiisprojektis esitatud variantlahendustele tagatud;
2. avalikkust teavitava toiminguna on objekti käsitletud üldplaneeringu protsessis, kus selle üle on ka vaieldud ja otsusele jõutud. Samuti on üldplaneeringus määratletud, et konkreetsete küsimuste lahendamise tegeletakse projekteerimisprotsessis. Üldplaneeringu tasand silla projekteerimiseks on põhjendatud, kuna silla mõju liiklusskeemile on laiaulatuslik.
3. detailplaneeringu koostamine ainult protsessi täiendava avalikustamise pärast ei ole mõttekas ka täiendava märkimisväärse aja lisakulu tõttu. Täiendav avalikustamine toimub projekti keskkonnamõju hindamise protsessi käigus.

Osundame vastuolule Tartu Üldplaneeringu punktide 8.2.4. ja 15.2. vahel. Tartu Üldplaneeringu p 8.2.4. kohaselt on märgitud järgmist: Kroonuaia silla ja lähedalpaiknevate ristmike perspektiivselt piisava läbitavuse tagamiseks on kavandatud autosilla rajamine Laia ja Vene tänavate ühendusele (Vabadussild). Ala täpsem liiklusskeem, mis antud küsimuse lahendada peab, koostatakse edasiste projekteerimistööde käigus.

Tartu Üldplaneeringu p 15.2. toob välja liiklusskeemi realiseerimiseks vajalikud detailplaneeringud Tartu linnas, kus muu hulgas on välja toodud Vabaduse silla rajamiseks detailplaneeringu vajadus.

Käsitletav sild asub Tartu vanalinna muinsuskaitseala (mälestis nr 27006) kaitsevööndis. Seoses sellega on koostatud muinsuskaitse eritingimused autosilla projektilahendusele, mis on järgmised:

1. Silla arhitektuurses kujunduses jälgida, et tagatud oleks terviklik käsitletava ala miljööga sobiv ilme ja et arhitektuurne lahendus võrreldes vanalinna siluetiga ei muutuks liiga domineerivaks.
2. Endise Vabadussilla algupärased lõunapoolse sillapea trepid, platvormid ja rinnatised säilitada ning restaureerida maksimaalselt niipalju, kui see sillapea rekonstrueerimisel auto- ja kergliikluse sillaks on võimalik.
3. Variant a: Silla arhitektuurne vorm lahendada endisele Vabadussillale omases laadis ja konstruktsioonis.
Variant b: Sild kujundada täiesti kaasaegses, kuid miljööd aktsepteerivas lahenduses. Vältida käsipuust kõrgemale ulatuvaid konstruktsioone, et tagada vanalinna vaadeldavus.
4. Silla kõrgus projekteerida arvestades ajaloolisi eeskujusid. Silla absoluutne kõrgus + 35.96.
5. Põhjakalda mahasõitude projekteerimisel tuleb arvestada II maailmasõja eelse tänavastiku struktuuriga. Taastada Vene tänav. Jõeäärne ehitusjoon ei tohi olla Emajõe lähemal kui Narva mnt 4 hoone ehitusjoon.
6. Lõunakalda mahasõitude projekteerimisel tuleb arvestada praeguse kallasvööndi arhitektuurse lahendusega, samas säilitades Vabaduse puiestee ja Laia tänava äärsete hoonete ja rajatiste ehitusjoon.
7. Kogu Tartu vanalinna muinsuskaitseala kaitsevööndisse, arheoloogilise miljööpiirkonna alale ja endise Vabadussilla asukohale jäävas ehitusalas (silla peade ehitussüvendites) teostada eelnevalt ehitustöödele varasemate sildade

- võimalike jäänuste selgitamiseks arheoloogilised uuringud. Kaevetööde käigus tehtavad kultuuriväärtuslikud avastused inventeerida.
8. Lõunapoolse sillapea seisukord ja säilitamisvõimalus selgitada konstruktsioonide tugevusuuringutel. Sillapea amortisatsiooni korral võib selle lammutada või ümber projekteerida.
 9. Tööde teostamine võib toimuda üksnes Muinsuskaitseametiga kooskõlastatud projekti alusel.
 10. Tööde kestel peab olema tagatud litsentseeritud firma või isiku poolne muinsuskaitsealine järelevalve.

AS Kommunaalprojekti töö nr TA-035.04 „Tartu linnas, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eskiisprojekt” vastab Tartu Linnavalitsuse poolt esitatud nõuetele. Vabaduse autosilla rajamisega on arvestatud ka Vene tänava piirkonna ja Ujula 2, Vene 3,5 detailplaneeringute koostamisel.

Õiguslikud alused

Planeerimisseaduse (jõustunud 1. 01. 2003) § 3. sätestab planeerimise põhimõtted, mille lõike 2 kohaselt on detailplaneeringu koostamine kohustuslik linnades ja alevites ning alevike ja külade olemasolevatel ja kavandatavatel selgelt piiritletataval kompaktsel asustusega territooriumi osadel:

- 1) uute hoonete, välja arvatud üksikelamu kõrvalhooned, suvila kõrvalhooned ja aiamaa kõrvalhooned ning teised kuni 20 m² ehitusaluse pindalaga väikehooned, ehitusprojekti koostamise ja püstitamise aluseks;
- 2) olemasolevate hoonete, välja arvatud üksikelamu, suvila ja aiamaa ning nende kõrvalhooned, maapealsest kubatuurist üle 33 protsendi suuruse laiendamise ja selle ehitusprojekti koostamise aluseks;
- 3) maa-alade kruntideks jaotamise korral.

Planeerimisseaduse § 8. lõige 3 sätestab üldplaneeringu eesmärgid, milleks on muu hulgas ka teede ja tänavate, raudteede, sadamate ja lennuväljade asukoha ning liikluskorralduse üldiste põhimõtete määramine;

Teeseaduse (jõustunud 23. 03. 1999) § 2 lõige 2 punkt 1 järgi loetakse silda tee osaks. § 17 kohaselt koostatakse tee ehitamiseks ettenähtud maa-ala planeering planeerimisseaduse kohaselt (lähtuvalt planeerimisseaduse § 8. lõikest 3 siis üldplaneeringus). Teeseaduse § 19 kohaselt on tee ehitamise aluseks tee-ehitusprojekt, mille esimeseks etapiks on eelprojekt ehk eskiisprojekt.

Keskkonnamõjude hindamise käigus tellitud müra- ja vibratsioonitasemete mõõtmise tulemusena selgus, et osadel Vabaduse autosilla mõjualasse jäävatel tänavatel ületatakse tiptundidel sotsiaalministri 04.03.2002. aasta määruses nr 42 kehtestatud müra piirtaset (vt peatükk 4.2). Samas aga on määruses kehtestatud müra piinormid kehtestatud aastakeskmisena, kuid müramõõtmised teostati ainult novembrikuus, kui osadel autodel olid all naastrehvid. Samuti mõõdeti müra tiptundide ajal. Seetõttu võib aasta keskmine müra erineda realselt mõõdetust. **Regulaarsest liiklusest põhjustatud hinnatud müra taseme leidmiseks hoonestatud või hoonestamata aladel arvestades keskmist liiklussagedust aastaringset oleks vaja teada keskmist aastaringset liiklussagedust päeval ja öisel ajal.** Sellisel juhul oleks

võimalik arvutuslikult hinnata aastakeskmist mürataset ja kas see vastab kehtestatud piirväärtustele või mitte.

On teada, et liiklusest tulenev müra on probleemiks (eriti tiptundidel) enamikes suuremates linnades. Linna kui terviku müraseisundi määratlemiseks on Välisõhu kaitse seadusega (jõustunud 30.09.2004) kehtestatud välisõhu strateegilise mürakaardi koostamise vajadus. Mürakaardi abil antakse piirkonna eri müraallikate tekitatud müratasemete üldhinnang või üldprognoos. Mürakaardi alusel koostatakse piirkonnale müra vähendamiseks vajalike meetmete rakendamise tegevuskava. Välisõhu strateegilise mürakaardi ja välisõhus leviva müra vähendamise tegevuskava koostab ning esitab kooskõlastamiseks Tervisekaitseinspeksioonile tiheasustusega piirkonna kohaliku omavalitsuse organ. Seejuures on vähemalt 100 000 elanikuga piirkonna kohalikul omavalitsusel kohustus esitada piirkonna strateegiline mürakaart 30. juuniks 2012 ja müra vähendamise tegevuskava 18. juuliks 2013.

Rahvatervise seadus §4. lõige 7) kohaselt peavad ehitised, rajatised ja transpordivahendid olema projekteeritud ning ehitatud nii, et nende sihipärane kasutamine soodustaks tervise säilimist ning arvestaks liikumispuuetega inimeste vajadusi. §4. lõige 13) kohaselt ei tohi müra-, vibratsioonitase ruumides esile kutsuda tervisehäireid ning peab vastama puhke- ja olmetingimustele kehtestatud nõuetele.

Sotsiaalministri 04.03.2002. aasta määruse nr 42 § 6. Liiklusmüra normtasemed elamutes ja ühiskasutusega hoonetes kohaselt on regulaarsest liiklusest põhjustatud müra normtasemete kehtestamisel ruumides arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringelt või regulaarse liiklusega perioodi vältel. Seega on vajalik ka keskmise mürataseme hindamiseks hoonetes teada **keskmist aastaringset liiklussagedust päeval ja öisel ajal.**

Eesti õigusaktides on vibratsiooni piirväärtused kehtestatud ainult inimeste tervisekahjustuste ja ebameeldivate aistingute vältimiseks- sotsiaalministri 17. mai 2002. a määrusega nr 78. „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“ (kehtestatud Rahvatervise seadus alusel). Hooneid kahjustada võiva vibratsiooni piirväärtusi Eestis kehtestatud pole.

Seos Tartu linna üldplaneeringuga

Tartu Üldplaneeringu eesmärgid liikluskorralduses (Tartu linna ruumilise arengu põhimõtted – ÜP ptk2) on muu hulgas:

- transiitliikluse suunamine linna äärealadele, uute magistraalteede ja ristmike ehitamine, et vältida suuri autotranspordivooge läbi elamupiirkondade;
- liiklussageduse hajutamine kesklinnas liiklussujuvuse parandamise ja tõhusa parkimiskorralduse rakendamise abil;
- liikluskorraldusega tarbetute sissesõitude vältimine vanalinna (Kroonuuaia, K. E. von Baeri, Vallikraavi, Poe tänavate ja Emajõe vaheline ala) ning suunamine eeslinnadest lähtuva liikluse sisemist ringi mööda magistraaltänavatele ja teedele.

Tartu Üldplaneeringu ptk 8. kohaselt on „*Tänavavõrgu areng suunatud sellele, et muuta hõlpsamaks linnaosade vaheline liikumine linna keskosa läbimata ja luua*

eeldused liiklusvoogude hajutamiseks. Liikluse ja sellest tuleneva õhusaaste hajutamiseks on vajalik tänavavõrgu üldine korrasolek ja marsruutide valikuvõimaluste olemasolu.

Linna tänavate- ja teedevõrk on jaotatud magistraaltänavateks ja juurdepääsutänavateks. Üldplaneeringus kajastuvad magistraaltänavate kategoorias põhitänavad (rahuldavad lisaks linnaliikluse vajadustele ka linna läbiva liikluse vajadusi) ja jaotustänavad (on kavandatud linnaosade vahelise liikluse vajaduse rahuldamiseks). Põhitänavad teenindavad peamiselt linnasisest planeerimisühikute vahelist või linnakeskusesse suunduvat liiklust, samuti kuuluvad siia ka nn möödaskõigud tänavad linnakeskusest. Jaotustänavad ühendavad juurdepääsutänavaid kõrgema liigi magistraaltänavatega, kogudes liiklusraku sees tekkivat liiklust. Nii põhi- kui ka jaotustänavatel esinevad ühistransport (peatused valdavalt taskutes), raske veoliiklus, linnasisene autoliiklus, ligipääs valdustele ja pikisuunaline jalgliiklus, ristumised on valdavalt ühetasandilised. Põhitänavatel esineb linna läbiv autoliiklus, jaotustänavatel on see erandlik. Peatumist ja parkimist esineb mõlemal tänavaliigil erandlikult.

Kehtiva üldplaneeringu kohaselt on Lai, Kroonuaia, Jakobi (Lai–Veski lõigus) ja Vabaduse puistee nii hetkel, kui ka perspektiivis määratletud jaotustänavatena. Narva mnt on hetkel määratletud jaotustänavana ja perspektiivis põhitänavana. Vene tn on perspektiivis määratud jaotustänavana.

Kavandatava tegevuse mõjuala edelaserva jääb puhkealana kasutusel olev Toomemägi, mille kohta on koostatud üldplaneering (kehtestatud Tartu Linnavolikogu 27.03.2003 määrusega nr 25). Toomemäe üldplaneeringu eesmärkideks on Toomemäe maa-alal aastaringse puhkamisvõimaluse tagamine ning ajaloolist hoonestust kahjustavate tegurite (autoliiklus, õhusaaste) toime vähendamine. Kuigi Vabaduse autosilla rajamine suurendab mõnevõrra ka liiklussagedust Toomemäega piirneval alal (Jakobi tn), siis on mõjutatav vaid lühike lõik Toomemäest ning olulisi negatiivseid mõjusid pole ette näha (Jakobi tn lõigus Lai-Ülikooli tn liigub alla 20 auto tunnis).

Vabaduse autosilla rajamise kavandamisel on ilmnunud vastuolu Tartu üldplaneeringus (p 8.2.4. ja 15.2 vahel) sillale detailplaneeringu koostamise vajaduse või mitte vajaduse osas.

2. Olemasoleva olukorra ülevaade ja mõjutatava keskkonna kirjeldus

2.1. Teostatud uuringud ja olemasolev informatsiooni piisavus

Vabaduse autosilla keskkonnamõju hindamise läbiviimise lähteandmeteks olid:

1. Liikluse taseme mõõtmised Tartu linnas 2005. aastal. Tervisekaitseinspeksioon, 2005.
2. Muinsuskaitse eritingimused Lai ja Vene tänavate vahelise autosilla projekteerimiseks. ARC Projekt OÜ, 2005;
3. Tartu linna arengukava aastateks 2004-2007. Tartu Linnavolikogu 18. septembri 2003. a määrus nr 42;
4. Tartu linna magistraaltänavate ristmike ruumivajaduse määramine. IB Stratum, 2003;

5. Tartu linna üldplaneering. Tartu Linnavolikogu 06. oktoobri 2005. a määrus nr 125;
6. Tartu linna üldplaneeringuga kavandatud liiklusobjektide ülevaatus, I ja II etapp. Metsvahi, T., 2002;
7. Tartus, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eskiisprojekt. AS Kommunaalprojekti töö nr TA-035.04;
8. Vene tänava piirkonna detailplaneering. Tartu Linnavolikogu 27. märtsi 1997. a korraldus nr 661;
9. Ujula 2, Vene 3 ja 5 kruntide ning lähiala detailplaneering. Tartu Linnavolikogu 21. juuni 2005. a korraldus nr 1013;
10. Tartu Vene tn kvartali hüdrogeoloogilis-ehitusgeoloogiline ülevaade. Geoloogilise uurimustöö aruanne. Alus AS, 1995.

Lisaks juba olemasolevale infole viidi keskkonnamõtjude hindamise raames läbi järgmised uuringud:

1. Tartu Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõtju hindamise raames liiklusest tingitud vibratsiooni ja müra mõõtmine (Kupi OÜ, 2005);
2. Vabaduse autosilla rajamise liiklustehniline analüüs (IB Stratum, 2005), mille käigus korrigeeriti Vabaduse autosilla eskiisprojekti (Kommunaalprojekt AS töö nr TA-035.04) esitatud reaalsete alternatiivide liikluskõrguse andmeid 2005. aastal läbiviidud liiklusloenduste põhjal. Tulemuseks saadi uuendatud andmetega liiklusmodelleerimised keskkonnamõtju hindamise raames käsitletavate liikluskorralduslikele alternatiividele.
3. Kinnisvaraline ekspertiis Tartusse kavandatava nn Vabaduse autosilla ja sellega kaasneva Laia tänava liikluskorralduse muutmise kinnisvaralise mõju kohta (litsentseeritud kinnisvarahindaja Kaarel Sakh);
4. Arvamus TÜ Botaanikaiaia lihhenofloora seisundi kohta (Randlane, T., TÜ Botaanika ja Ökoloogia Instituut);
5. TÜ Botaanikaiaias kasvavate kuuskede seisukorra hindamine (Palumets, J., TÜ Botaanikaiaed);
6. Liiklusmüra mõõtmine Botaanikaiaias (Tartu Ülikooli Katsekoda, 2005a). Tartu Ülikooli Katsekoda teostas müramõõtmised Botaanikaiaia territooriumil.
7. Mürataseme määramine Lai 34/36 õpperuumides (Tartu Ülikooli Katsekoda, 2005b). Tartu Ülikooli Katsekoda teostas müramõõtmised, et hinnata olemasolevat olukorda ja liikluskõrguse kasvust tuleneva müra mõju õppetöö kvaliteedile.

2.2. Vabaduse autosilla mõjuala kirjeldus

Vabaduse autosilla mõjuala jääb Tartu linnakeskusest ca 500 meetri kaugusele. Autosilla rajamisest tingitud mõjud võib jagada kaheks: otsesed- silla ehitamisega kaasnevad ja kaudsed- liikluskorralduse muutmiseega kaasnevad mõjud.

Vabaduse autosild rajatakse praeguse Laia ja Vene tänavat ühendava jalakäijate silla asemele. Tulenevalt sellest on võimalik ära kasutada olemasoleva silla ja kaldakindlustuse konstruktsioone ning eeldatavasti pole vaja ka kitsendada olemasolevat jõevoolusängi laiust (praegune jõevoolusängi laius jalakäijate silla all on 65 meetrit). Rajatav autosild on kavandatud laiemana kui praegu kasutusel olev jalakäijate sild. Sellest tingituna võib tekkida vajadus silla peale- ja mahasõitide

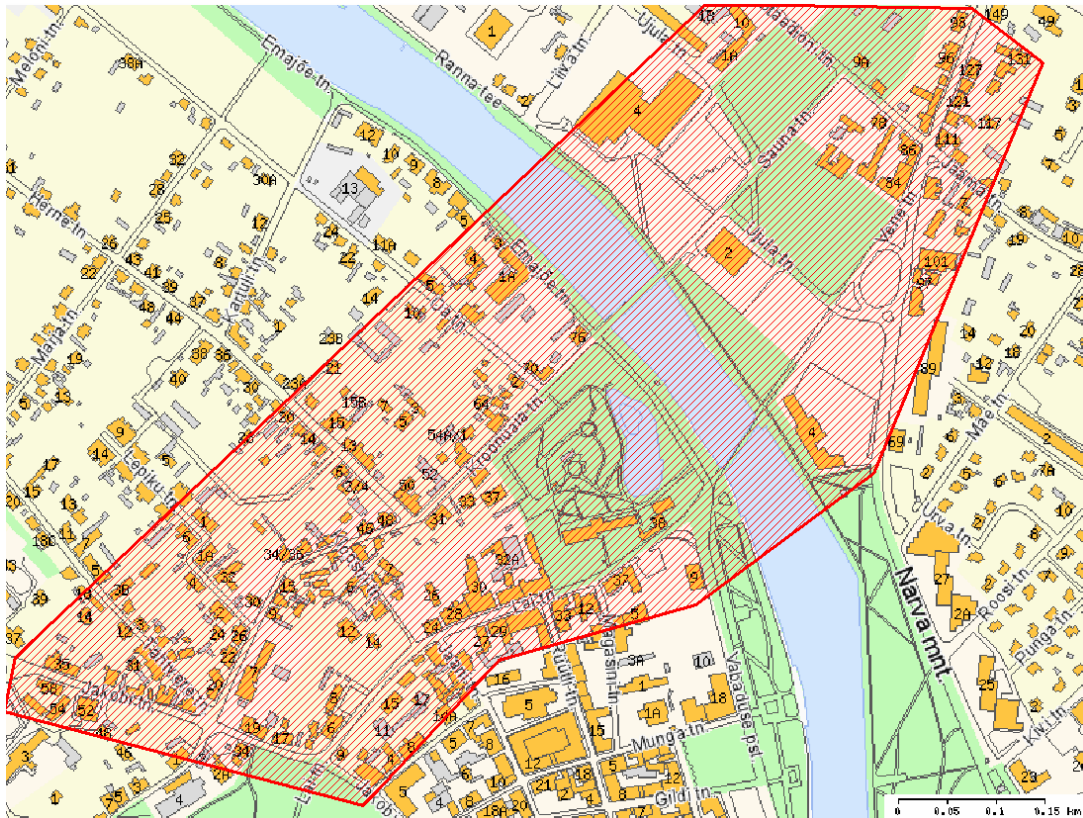
rajamise tõttu üksikute piki Emajõe kallast kasvavate puude eemaldamiseks. Laevaliikluse edasiseks toimimiseks on vaja Emajõel laevatatava osa (minimaalselt 16 meetrit) ulatuses silla abs. kõrguseks minimaalselt 36 meetrit. Jalakäijate poolt Emajõe ületamine on tagatud sillal mõlemale poole sõiduteed kavandatud kõnniteedega, kogulaiusega 7,5 meetrit. Sillaga lõikuvad jalakäijate teed viiakse erinevatesse tasapindadesse silla alt läbi.

Silla rajamisega kaasnev kaudne mõju – liikluskorralduse muutmine, on ilmselt suurema ja olulisema mõjuga kui otsene silla ehitusest tulenev mõju. Mõjuala piiritlevad paremal Emajõe kaldal järgmised tänavad: Lai, Jakobi, Kroonuaia, Emajõe, Vabaduse pst ja vasakul kaldal: Narva mnt, Vene, Ujula ja Sauna tänavad (vt Joonis 1). Mõjuala sisse jääb ka Tartu Ülikooli Botaanikaaed. Kavandatava tegevuse mõjuala edelaserva jääb puhkealana kasutusel olev Toomemägi, mille kohta on koostatud üldplaneering (kehtestatud Tartu Linnavolikogu 27.03.2003 määrusega nr 25).

Vabaduse autosilla rajamise üheks peamiseks eesmärgiks on vähendada Riia ja Turu ristmiku ning Võidusilla liiklussagedust ning vähendada ooteaegu Sauna - Staadioni, Narva mnt - Ujula, Vabaduse pst - Lai, Emajõe-Kroonuaia ning samuti Riia ja Turu tänava ristmikul.

Silla rajamise ja kasutamisega võib kaasneda mõju ka silla maha- ja pealesõidu läheduses paikneva Tartu Ülikooli Oeconomicumi hoonele ja seal toimuvale õppetööle. Silla kasutuselevõtuga väheneb Kroonuaia silla ja Emajõe tänava liiklussagedus.

Liiklussageduse hajutamisega kaasneb sõidukite hulga kasv kavandatava autosilla mõjujalal (k.a Jakobi mägi). Sellest tingituna suureneb ka mõju nii keskkonnale (saasteainete näol) kui ka kavandatava tegevuse mõjuala elanikele (müra ja vibratsioon, liiklussageduse suurenemine). Kavandatava tegevuse mõjuala lõikab samuti Meltsiveski veehaarde sanitaarkaitsealasse, seetõttu on oluline pöörata tähelepanu võimalikele mõjudele seoses põhjaveega.



Joonis 1. Vabaduse silla rajamise korral kõige enam mõjutatav ala

Joonisel 1 on skemaatiliselt esitatud kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide elluviimisel kõige enam mõjutatav ala. Tartu linna üldplaneeringu alusel piiravad Kroonuaia tn mõlemalt küljelt valdavalt elamualad. Laia tn on elamuala Jakobi tn Kloostri tänavani. Ülejäänud osas on tegu segaalaga, haridus- ja teadusasutuste ning muu ühiskondlike hoonete maaga ning Botaanikaiaia puhul on tegu puhke ja virgestusalade maaga. Jakobi tn on lõigus Kroonuaia–Lai ümbritsetud segaalaga ja lõigus Kroonuaia –Veski ümbritsetud elamualaga. Teisele poole jõge jääval Vene tänava pikendusele on planeeritud segaala, samas jääb sinna ka haridus- ja teadushoonete maa (TÜ Oeconomicum). Ujula tänava Vene ja Sauna vahelisel lõigul jääb ühele poole tänavat segaala ja teisele poole üldkasutatav haljasala. Sauna tänava ümbrusesse on planeeritud nii segaala, kui ka haridus- ja teadushoonete maa, üldkasutatav haljasala ning puhke ja virgestusalade maa. Staadioni tänavale Narva mnt ja Sauna tänavate vahelisel lõigul on planeeritud segaala.

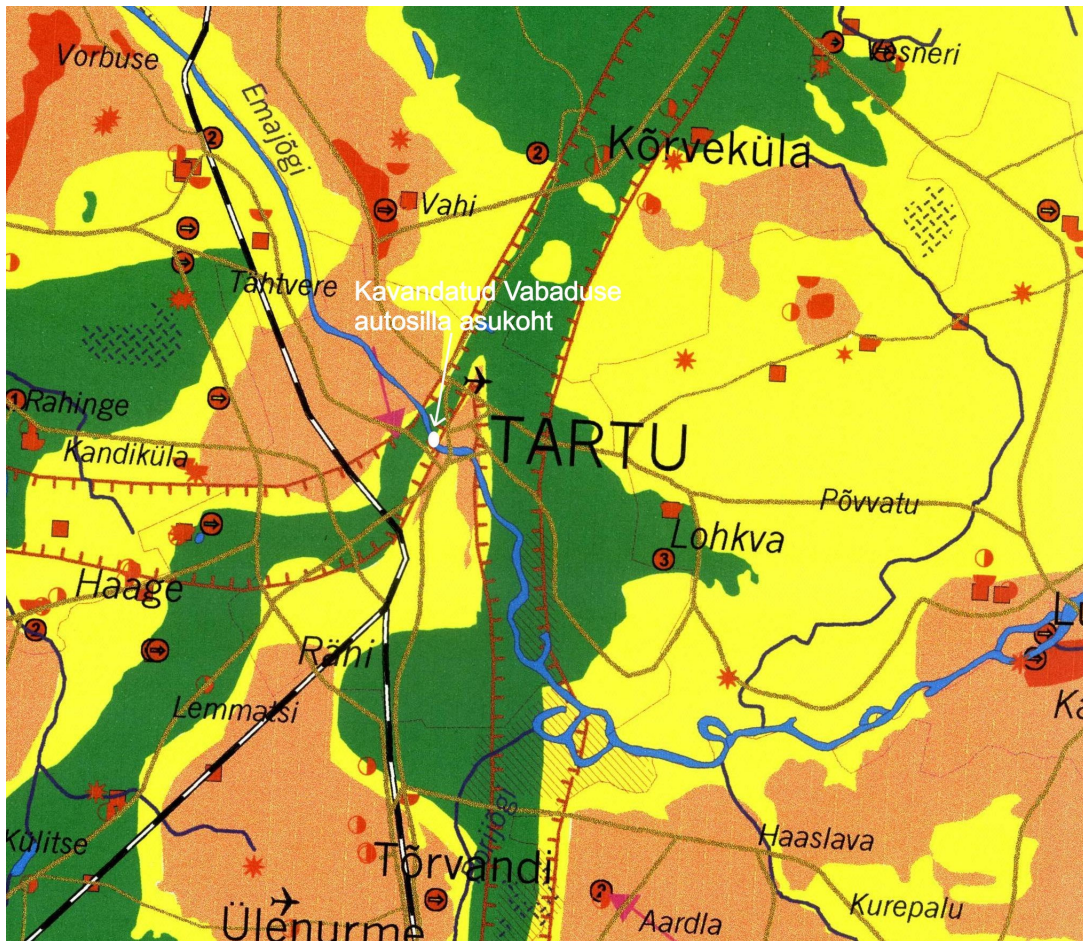
2.3. Ala maastikuline ja geoloogiline iseloomustus

Kavandatava tegevuse mõjuala asub Emajõe ürgorus, Tartu linnakeskusest loodes ca 500 meetri kaugusel. Maastikupilti iseloomustavad varieeruva suurusega hooned, milledest osa on võetud muinsuskaitse alla (nt Lai 36, Peetrimaja). Hoonetest esineb nii eramaju, büroohooneid kui ka Tartu Ülikooli õppehooneid ning kaks koolimaja. Kavandatava ala mõjusfääri jääb ka Tartu Ülikooli Botaanikaiaed, mis lisaks haruldaste taimeliikide säilitamisele, on ka tähtis puhkeala. Kavandatava autosilla

asukoha läheduses esineb mõlemal pool Emajõe kõrghaljastus. Piki Emajõe kaldaid kulgevaid parke kasutavad Tartu elanikud puhkealadena.

Geoloogiliselt asub Tartu Kagu-Eesti lavamaal devoni avamusalal. Ürgreljeefivormidena ristuvad Emajõe ürgoruga 2 sügavat mandrijää sulamisvee settesse (liiva, kruusa) mattunud vagumust (Raadi–Ropka vagumus – põhi kuni 40 m allpool merepinda ning Raadi–Maarjamõisa vagumus – põhi merepinna tasemel). Emajõe ürgoru pervedel laiub moreentasandik, ürgorus aga domineerivad jõe sängisetted – liiv ja saviliiv (EE, 4.kõide). Silla lähialal lasub aluspõhja keskdevoni Aruküla lademe liivakivi 15...30 m sügavusel maapinnast. Liivakivil lasuvad kirde – edela suunalise Raadi – Maarjamõisa maetud oru kruusad-liivad, mille pealispind on 6...14 m sügavusel maapinnast. Kruusadel-liivadel lasuvad Emajõe oru erinevate arengustaadiumite setted, mille pilt on väga kirju (Alus AS, 1995).

Põhjavesi on Tartu linnas Ülejõe piirkonnas keskmiselt kaitstud, samas Kesklinna, Tähtvere ja Supilinna piirkonnas nõrgalt kaitstud. Põhjavee kaitstust hinnatakse 1992. aastal koostatud “Eesti põhjavee kaitstuse ja antropogeense koormuse kaardi tugilegend” (Eesti Geoloogiakeskus OÜ) alusel (vt Joonis 2). Kavandatud Vabaduse autosilla ümbruses on põhjavesi keskmiselt kaitstud. Seega tuleb vältida ulatuslikku pinnase reostumist kas kemikaalide või naftaproduktidega, kuna on olemas risk reostuse kandumiseks põhjavele.



LEGEND:	
	Kaitsemata ala (reoaine infiltratsiooniaeg läbi kvaternaarisetete $T < 30$ ööpäeva): moreeni ≤ 2 m; liiv, kruus ≤ 20 m
	Nõrgalt kaitstud (reoaine infiltratsiooniaeg läbi kvaternaarisetete $T = 30-180$ ööpäeva): moreeni 2-10 m; savi, liivsavi ≤ 2 m; liiv, kruus 20-40 m
	Keskmiselt kaitstud (reoaine infiltratsiooniaeg läbi kvaternaarisetete $T = 180-360$ ööpäeva): moreeni 10-20 m; savi, liivsavi 2-5 m; liiv >40 m
	Kaitstud (reoaine infiltratsiooniaeg läbi kvaternaarisetete $T > 360$ ööpäeva): moreeni > 10 m; savi > 5 m;

Joonis 2. Väljavõtte Tartumaa põhjavee kaitstuse kaardist (Eesti Geoloogiakeskus OÜ)

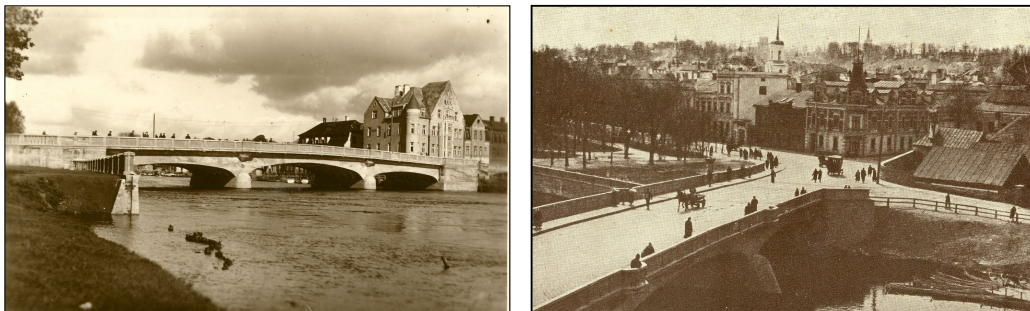
2.4. Ala kultuurilis-ajalooline iseloomustus

Ala kultuurilis-ajalooline iseloomustus on koostatud ARC Projekt OÜ 2005. aastal tehtud töö “Muinsuskaitse eritingimused Lai ja Vene tänavate vahelise autosilla projekteerimiseks” põhjal.

Kavandatava Vabaduse autosilla asukohta peetakse muistseks Emajõe ületuskohaks, mille kaudu käis kaubavedu Venemaa linnade ja Eesti maakonnakeskuste vahel. Esimesed kirjalikud andmed, keskaegses linnamüüri ümbritsetud Tartu Vene värava juures paiknevast sillast, pärinevad aastast 1554. Samas leidub aastast 1598 andmeid “Vene” silla halvast seisukorrast, mistõttu palutakse linnalt uue silla rajamist.

Uue sillana rajati 1810. aastal puusild, mis amortiseerus üsna kiiresti ning juba 1823. aastaks oli sild muutunud ohtlikuks. Puusild lammutati ja aastal 1826 rajati uus puusild. Selle silla eluiga oli pikem kui eelneval puusillal, kuid 1923. aastal süttis sild põlema. Põlengu tulemusena sai tugevasti kannatada silla konstruktsioon, mistõttu seda polnud võimalik taastada.

1926. aastal rajati samasse kohta uus sild, seekord raudbetoonist. Vabadusesilla kogupikkuseks oli 88 meetri ja laiuks 13,6 meetrit (sõidutee + 2 kõnniteed). Sild ehitati ka kõrgem kui oli olnud eelmine puusild. Silla otstes oli kaldale projekteeritud jalakäijatele mõeldud trepid ja platvormid ning jõe kaldakindlustus. Vabadusesild oli esimene Eesti Vabariigis ehitatud raudbetoonsild. Vabadussild hävis Teises Maailmasõjas. Joonisel 3. on esitatud fotod Vabadussillast 1930-ndatel aastatel.



Joonis 3. Fotod Vabadussillast 1930-ndatel aastatel (allikas: Eesti Ajalooarhiiv; viidatud ARC Projekt, 2005)

Kavandatud tegevuse mõjuala jääb Emajõe paremkaldal sisuliselt kogu ulatuses Tartu vanalinna muinsuskaitseala piiridesse (va Oa tänav). Vabariigi Valitsuse 17. juuni 2004. a määrusega nr 218 on kehtestatud „Tartu vanalinna muinsuskaitseala põhimäärus“.

Määruse alusel on muinsuskaitseala eesmärgiks:

- 1) vanalinna kui ajalooliselt väljakujunenud linnaehitusliku ja miljöölise terviku ja seda kujundavate Tartule iseloomulike ehitiste ning nende algupäraste osade, elementide ja detailide säilimise tagamine;

- 2) vanalinnale omaste, ajalooliselt väljakujunenud tänavate ja kinnistute struktuuri, samuti maastiku- ja pinnavormide, haljastuse ning miljöölise eripära säilitamine;
- 3) Tartule omaste ehitismaterjalide (keraamiline tellis, maakivi, puit, katusekatted, viimistlusmaterjalid jms) ja ehitustraditsioonide (hoonete ja rajatiste proportsioonid, hierarhia, paigutus krundil) säilimine ja taaskasutamine vanalinna ehitiste hooldamisel, restaureerimisel ja remontimisel;
- 4) vanalinnale avanevate kaug- ja sisevaadete ning oluliste ehitiste nähtavuse ja vaadeldavuse säilimise tagamine.

2.5. Koosluste iseloomustus, kaitstavad liigid

Vastavalt Maa-ameti looduskaitse kaardile ei jää projekti alale kaitsealasid ega kaitstavaid loodusobjekte. Haljastuses on tähelepanuväärsed piki Emajõe kaldaid paiknevad pargid, mida kasutatakse puhkealana. Samuti võib parkides leida linnas pesitsevate lindude pesasid. Emajõe vasakpoolse kalda pargis vahetult Emajõe kaldal asub vanade paplitega ääristatud allee. Kooslusena on oluline ka Emajõgi.

Tartu piires on Emajõest leitud järgmisi loomastiku esindajaid: kirpvähk, mudatuplased, väikesed surusääsed, mudatigu, tiigipäevik, vesilestad, mudapäeviklased, vesikakandid, pisi- ja ahaskaanid ning surusääsed.

Emajõgi on ka oluliseks rändeteeks mitmetele kalaliikidele näiteks koha, latikas, haug, ahven, särg jt. Kokku on Suur-Emajõest püütud 35 liiki kalu. Emajõest on püütud ka Eestis II kaitsekategooriasse kuuluvaid säga ja tõugjat ning III kaitsekategooriasse kuuluvaid vingerjat ja hinki.

Samuti leidub Tartus arvukalt nahkhiiri, kes kasutavad ühe olulise toitumispaigana ka Emajõe piirkonda. Lisaks kasutavad nahkhiired varjepaikadena puuõõnsusi ja ka erinevaid ehitisi, k.a. maju ja sildu.

Kavandatava autosilla vahetusse lähedusse jääb 1803. aastal rajatud Tartu Ülikooli Botaanikaaed. Aed on piiratud maakividest laotud müüri ja kogu ala jääb 3,5 ha suurusele Laia, Emajõe ning Kroonuaia tänavatega piiratud alale. Looduslikke taimekooslusi botaanikaaias säilinud ei ole. Selle peamiseks põhjusteks tuleb lugeda aia väikest pindala ja linnakeskset asendit. Botaanikaaias elavad tüüpilised linnatingimustega kohanenud loomad ja linnud. Botaanikaaed on oma suundumuselt eelkõige õppebaasiks üliõpilastele, õpilastele ja aia külastajatele botaanika, aianduse ning loodushariduse alal. Botaanikaia tegevuste uuemaks suunaks on haruldaste-, kaitsealuste- ning teadusliku ja kultuuriväärtuslike taimede seemnepanga organiseerimine ja tööle rakendamine (<http://www.ut.ee/botaed>).

Kavandatava tegevuse mõjuala edelaserva jääb puhkealana kasutusel olev Toomemägi. Toomemäe puhul on tegemist eeskätt poolloodusliku linnapargiga, mida on eesmärk säilitada puhke- ja virgestusalana.

2.6. Ala varasema kasutuse kirjeldus

Pärast Vabadussilla hävimist Teises Maailmasõjas, rajati 1993. aastal samale kohale jalakäijatele mõeldud raudsild. Jalakäijate sild on kasutusel siiani. Silda kujundavad endisest Vabadussillast säilinud betoonpiirde motiiv ning lõunapoolne sillapea treppide, platvormide ja rinnatistega. Arvestades jalakäijate silla rajamisaega, ei ole sillal erilist arhitektuuriajaloolist väärtust. Samas on sild oluline ühendustee üliõpilaste ühiselamute ja kesklinna vahel.

Hetkel toimub Tartu kesklinnast väljasõit Tallinna poole mööda Vabaduse pst ja Kroonuaia tänavat. Kroonuaia tänav läbib elamukvartalit ja on suhteliselt kitsas. Seetõttu on ta pea kogu ulatuses muudetud ühesuunaliseks. Lai tänav on samuti ühesuunaline, suunaga kesklinna poole. Laial tänaval olemas kaks sõidurada, sõidutee parempoolset osa kasutatakse tänava-äärseks parkimiseks. Pikad ooteajad autoliikluses mõjuala piirkonnas on sagedased just hommikuse ja õhtuse tipptunni ajal.

Emajõe vasak-kaldal kavandatava tegevuse mõjualal esineb rohkesti hoonestamata ala. Kavandatud silla naabrusesse jääb vaid Konsumi kauplus ja Tartu Ülikooli Oeconomicumi hoone ning Emajõe kaldaäärne haljasala. Kavandamisel on kauplusehoone laiendamine ning kauplusehoone peale on kavandatud korterid.

3. Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide kirjeldus

Alternatiivide valik põhineb Kommunaalprojekt AS eskiisprojekti käigus läbiviidud liiklusmodelleerimise tulemustel. Valitud alternatiividele on koostatud 2005. a liiklusloenduse andmete põhjal uus modelleerimine, et informatsiooni uuendada. Kommunaalprojekt AS eskiisprojekti esitatud alternatiivsed lahendused olid järgmised:

1. STR-01– olemasolev olukord

Kroonuaia sild on kahesuunaline, Lai tn. on ühesuunaline, Kroonuaia tn. on ühesuunaline lõigus Oa tn. – Jakobi tn.

2. STR-02 -baasvariant

Kroonuaia sild on kahesuunaline, Vabadusesild on kahesuunaline, Lai tn. on ühesuunaline, Kroonuaia tn. on ühesuunaline lõigus Oa tn. – Jakobi tn.

3. STR-02a

Sillad on kahesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, Kroonuaia tn. 1-suunaline

4. STR-04

Sillad on ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, Kroonuaia tn. 1-suunaline

5. STR-05

Sillad on ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, Kroonuaia tn.1 suunaline, rekonstrueeritud ristmikud: Jakobi-Baeri-Kroonuaia ja Jakobi-Veski

6. STR-06

Sillad on 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline, Kroonuaia tn. 1-suunaline

7. STR-07

Sillad on 2-suunalised, Lai tn. 2-suunaline, Kroonuaia tn. 2-suunaline

8. STR-08

Sillad on 2-suunalised, Lai tn. 2-suunaline, Pikk tn. on kuni Narva mnt.-ni välja ehitatud.

Eespool toodud alternatiividest valiti keskkonnamõjude hindamiseks välja 5 alternatiivi: STR-01– olemasolev olukord (null-alternatiiv), STR-02a (alternatiiv I), STR-02 –baasvariant (alternatiiv II), STR-05 (alternatiiv III) ja STR-06 (alternatiiv IV).

Välja jäeti alternatiivide hindamisel:

- STR-04, kuna antud alternatiiv tekitaks Jakobi mäel liiklusseisaku, mille tõttu pole alternatiivi reaalselt võimalik rakendada. STR-04 täiendatud variant on STR-05, mida keskkonnamõjude hindamise käigus hinnatakse;
- STR-07, kuna nimetatud alternatiivi puhul pole tegemist reaalse alternatiiviga. Kroonuaia tänaval ei ole võimalik tagada ohutut kahe-suunalist liiklust (liiga kitsas tänav, pöörete peal pole võimalik tagada vajalikke sõiduradade laiusi), lisaks läbib Kroonuaia tänav elamurajooni ning kahe-suunaline liiklus tooks kaasa täiendava müra ja vibratsiooni. Vabaduse autosilla rajamise üheks eesmärgiks on muuhulgas Kroonuaia tänav liiklussageduse vähendamine just sealsete elanike rahu tagamiseks.
- STR-08, kuna alternatiivi elluviimisel toimub liikluskorralduse muutmine Emajõe paremkaldal sarnaselt STR-02a alternatiivile, mida aga antud töös nagunii juba hinnatakse. Pika tn läbimurret pole arvestatud, kuivõrd see pole lähiperspektiivis kavandatud tegevus, samuti pole Vabaduse silla rajamine seoses Pika tn läbimurde rajamisega vaid iseseisvalt käsitletav. AS Kommunaalprojekti eskiisprojekti on täiendavalt öeldud, et STR-08 mudelis välja pakutud meetmed pole reaalsed - tsitaat: „*Selliselt on liiklussageduste jagunemine kahel sillal parem (362 autot/tunnis Kroonuaia ja 834 autot/tunnis Vabaduse sillal), kuid sellise tulemuse saamiseks kasutatud meetmed on liiga ülepakutud*“. Vastavalt pole antud alternatiivi puhul nimetatud eskiisprojekti valguses (millele on algatatud KMH) tegemist reaalse alternatiiviga ja mõjude hindamine pole asjakohane.

Lisaks eskiisprojekti esitatud alternatiividele, esitas Tartu Ülikool kirjas 08.11.2005 nr 6.1-19/HB-19946 ettepaneku, et null-variant ei saa piirduda nentimisega “tegevust ei toimu”. TÜ ettepaneku kohaselt peaks analüüsima null-alternatiivi korral mingisugust alternatiivset tegevust - näiteks: parklate ehitus väljapoole linnakeskust, et vähendada autoliikluse jõeületamise vajadust, sama raha investeerimine nt Tähtvere silla ehitusse, investeringud ühistranspordi tõhustamiseks vms.

Null-alternatiivi peab käsitlema Keskkonnamõju hindamise tavade kohaselt just nimelt alternatiivina, kus tegevust ei toimu.

Parklate rajamist väljapoole linnakeskust ei saa käsitleda reaalse alternatiivina, pigem saab nimetatud tegevust käsitleda leevendava meetmena. Sel moel on võimalik vähendada inimeste liikumist autoga kesklinna ja peamiselt säiliks vajadus linnaosade vahelise liikluse korraldamisel/hajutamisel ning jõe ületamisvõimaluste tagamisel. Sarnaselt ei vähendaks ühistransport olulisel määral linna läbivat liiklussagedust – ehk tegu on leevendava meetmega ja mitte reaalse alternatiiviga (seda näitab paraku ka muu maailma kogemus, kuna autode arv elanike arvu kohta kasvab paratamatult koos majanduskasvuga).

Sama raha investeerimist Tähtvere silla ehitusse ei saa samuti käsitleda reaalse alternatiivina. Tartusse on hinnatud vajalikuks lisaks olemasolevatele sildadele Vabaduse, Ropka ja Tähtvere autosildade rajamine. Tartu linna liiklusobjektide analüüsi (Metsvahi, 2002) tulemused on seadnud liikluskorralduslikust aspektist lähtuvalt prioriteetseks just nimelt Vabaduse autosilla rajamise, teisel kohal on sildade rajamisel Ropka autosild, mis aitaks oluliselt vähendada teiste sildade ja kesklinna liiklussagedust. Liikluskorralduslikus mõttes on alles kolmandale kohale seatud Tähtvere autosilla rajamine. Kuna liikluskorralduslikult on Tartus peetud vajalikuks kolme täiendava autosilla rajamine, pole liikluskorralduslikust vaatenurgast Tähtvere autosilla rajamise puhul tegemist reaalse alternatiiviga Vabaduse autosilla rajamisega. Tähtvere autosild kujutab enesest leevendavat meetet Vabaduse autosilla rajamisega kaasnevatele mõjudele.

Hetkel on käimas ka esimesed sammud Ropka silla rajamiseks (ala detailplaneeringu koostamine ning algatatud on ka strateegiline mõjude hindamine). Lisaks on alustatud ka Tähtvere sillale juurdepääsuteede detailplaneeringu koostamisega. Siiski on Ropka ja Tähtvere sildade rajamine keerulisem ja seega ka aeganõudvam.

3.1. Null-alternatiiv – Vabaduse autosilda ei ehitata (STR-01)

Null-alternatiivi korral Vabaduse autosilda ei ehitata ning liikluskorraldust ei muudeta. Alles jääb Lai tänava lõpus paiknev jalakäijate sild. Lai tänav jääb ühesuunaliseks – suunaga kesklinna poole, Kroonuaia tänav jääb kahesuunaliseks ainult Emajõe ja Oa tänavate vahelisel lõigul. Sellise lahenduse puhul jäävad alles pikad ooteajad Kroonuaia sillaga seotud ristmikel (Ujula-Sauna tn ristmikul, Kroonuaia tn-Emajõe tn-Vabaduse pst ristmikul) hommikuse ja õhtuse tipptunni ajal. Samuti arvestades sõidukite arvu kasvu tulevikus, muutuvad ooteajad Riia ja Turu ristmikul pikemaks.

3.2. I alternatiiv – kavandatava tegevuse kirjeldus (STR-02a)

Vastavalt kehtivale Tartu Üldplaneeringule rajatakse Lai ja Vene tänavaid ühendava jalakäijate silla asemele autosild. Autosild on kavandatud kahesuunalisena, kesklinnast väljub kaks sõidurada ja siseneb üks sõidurada. Kavandatava tegevuse korral muudetakse Lai tänav kahesuunaliseks ja ehitatakse välja Vene tänava pikendus. Kavandatava tegevuse käigus peaks vastavalt IB Stratumi (2005) modelleerimisele vähenema ooteaeg Riia – Turu ristmikul 1,7 korda. Samuti väheneksid ooteajad tipptunnil Kroonuaia silla lähistel, Kroonuaia-Emajõe ristmikul, vähenemine oleks 14,8 kordne. Samas suureneksid tipptundide ooteajad Laia ja Vabaduse pst ristmikul 1,64 korda. Silla rajamisega vähendatakse liiklussagedust ka

Kroonuaia tänaval, mis on oluline Kroonuaia tänava elanike heaolu tagamiseks. Samas aga suureneb liiklussagedus Laial tänaval. Olemasolev jalakäijate sild on kavas teisaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele ja ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda.

3.3. II alternatiiv –sillad kahesuunalised, Lai ja Kroonuaia tänavad ühesuunalised (STR-02)

Käesoleva alternatiivi puhul ehitatakse Vabaduse autosild ning Vabaduse ja Kroonuaia sillad oleksid kahesuunalised. Laial ja Kroonuaia tänaval säiliks praegune liikluskorraldus (Lai tänav on ühesuunaline, Kroonuaia tänav on ühesuunaline lõigus Oa tn. – Jakobi tn). Ooteaja vähenemine Riia-Turu ristmikul oleks sarnane alternatiiv I-ga. Olemasolev jalakäijate sild on kavas teisaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele ja ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda.

3.4 III alternatiiv – Sillad on ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, Kroonuaia tn.1 suunaline, rekonstrueeritud ristmikud: Jakobi-Baeri-Kroonuaia ja Jakobi-Veski (STR-05)

Antud alternatiivi ehitatakse Vabaduse autosild, kuid nii Vabaduse kui ka Kroonuaia sillad muudetakse ühesuunalisteks (Vabaduse silla suund on Kesklinnast Ülejõe suunal, Kroonuaia silla suund on Ülejõelt Jakobi tänava suunal). Lai tänav muudetakse kahesuunaliseks ning Kroonuaia tänav jääb ühesuunaliseks. Liikluse sujuvamaks muutmisel tehakse ümberkorraldused Jakobi - Baeri - Kroonuaia - Tähtvere ristmikul (Tähtvere tn haru ühendatakse Kroonuaia tänavaga. Ristmik muutub selliselt üheks neljakülgeks (Jakobi - Baeri - Kroonuaia) ja üheks kolmekülgeks (Kroonuaia - Tähtvere). Kroonuaia ja Baeri tänavad on ühesuunalised (suunaga Jakobi tn-le). Peatee on mööda Jakobi tänavat) ja Jakobi-Veski ristmikul (lisatakse vasakpöörde lisarada Jakobi tänavalt Veski tänavale pööramiseks). Ooteaeg Riia-Turu ristmikul väheneks kuni 1,2 korda. Olemasolev jalakäijate sild on kavas teisaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele ja ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda.

3.5 IV alternatiiv – Sillad on 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline, Kroonuaia tn. 1-suunaline (STR-06)

Antud alternatiivi korral rajatakse Vabaduse sild, kusjuures nii Vabaduse kui ka Kroonuaia sild muudetakse ühesuunalisteks. Samuti säilib praegune olukord Laial ja Kroonuaia tänaval (mõlemad on ühesuunalised, v a Kroonuaia Oa ja Emajõe tänava vaheline lõik). Ooteaeg Riia-Turu ristmikul jääks samaks või isegi suureneks võrreldes praeguse olukorraga. Olemasolev jalakäijate sild on kavas teisaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele ja ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda.

4. Vabaduse autosilla rajamise ja alternatiividega kaasneva keskkonnamõju analüüs

4.1. Liiklussageduse muutus

Kavandatava Vabaduse autosilla rajamise peamine eesmärk on kiirendada Kesklinnast väljuvat liiklusvoogu, vähendada ooteaega Riia – Turu ristmikul. Samuti vähendada ooteaegu tiptundidel Kroonuaia-Emajõe tn- Vabaduse pst piirkonnas. Mainitud eesmärkide elluviimiseks on Vabaduse autosillale kavandatud kaks keskklinnast väljuvat sõidusuunda. Uue silla rajamine nõuab paratamatult liikluskorralduse vähemalt osalist muutmist. Järgnevalt on kirjeldatud liikluskorralduse muutust modelleerimistulemustest lähtuvalt viie alternatiivi korral. Liiklussageduse andmed null-alternatiivi korral on võetud 2005. a lõpul teostatud liiklusloenduste tulemuste põhjal. Alternatiivide liiklussageduse kasv on saadud OÜ Stratum poolt teostatud liiklusmodelleerimise alusel (teostatud 2005. a liiklusloenduste andmete alusel 2006. a jaanuaris). Kokkuvõtte on toodud tabelis 1.

Kasutatud OÜ Stratum mudel kirjeldab perspektiivse tänavavõrgu liiklussageduse kujunemist olemasoleva liikluse baasil. Alljärgnevalt on esitatud OÜ Stratumi selgituste põhjal mudeli kirjeldus:

Kuna tegemist on liiklusmudeliga, siis kasutatakse modelleerimisel enamasti kolme muutujat (OÜ Stratum andmed):

- sõiduaeg (min)
- läbitud teepikkus (km)
- võimalikud kasutamisega seotud tariifid (maksuline tänav või sild) (kr)

Ülaltoodud kolmele muutujale on võimalik määrata kaalud ja tulemuseks saadakse iga sõidu maksumus (üldiselt ühikuta suurus). Kui täiendava uurimistöö tulemusena on määratud antud piirkonna jaoks nii ajaühiku kui ka pikkusühiku läbimise tinglik maksumus (viimane sõltub peamiselt kütusekulust ja kütuse hinnast), saame tulemuseks sõidu arvutusliku maksumuse rahalises väljenduses.

Andes suurema kaalu ajale, valib mudel sõiduaja mõttes parimad marsruudid. Need marsruudid ei pruugi olla teepikkuse mõtte lühimad ja seetõttu pole need ka kütusekulu mõttes optimaalsed. Andes suurema kaalu teepikkusele, valib mudel lühima marsruudi, mis aga ei pruugi olla sõiduaja mõttes parim. Täiendavaid tariife Eestis praegu ei kasutata.

Stratumi poolt kasutatav mudel võimaldab lisaks eeltoodule hinnata ka pöördeliikluse ajakulu ristmikel. Selle mooduli kasutamisel suureneb arvutamisel kasutatavate muutujate arv neljale ja loomulikult saab ka pöördeliikluse ajakulule anda kaalu. Andes suurema kaalu pöördeliikluse ajakulule, eelistab mudel marsruute, millede puhul ooteajad ristmikel on minimaalsed.

Mudeli kalibreerimise üks osa ongi ülaltoodud nelja parameetri (kaalu) hindamine ja korrigeerimine kohalikele oludele vastavaks. Mingeid universaalseid keskmisi ei eksisteeri ja kui täpsemad andmed puuduvad, siis võetakse üldjuhul ajakulu kaaluks 1,

teepikkuse kaaluks 0 ja tariifide kaaluks 0. Pöördeliikluse ajakulu kaal võetakse vaikumisi võrdseks üldise ajakulu kaaluga s.t. 1.

Kütusekulu ja saaste arvestamine mudeli "sees" on liialt komplitseeritud ja seetõttu muudaks üldjuhul modelleerimise aja mõttetult pikaks ning kulukaks. Seetõttu on levinud praktika, kus kütusekulu ja/või saaste alusel optimeerimiseks tehakse lihtsalt suur hulk variante ja seejärel valitakse tulemustest välja parim.

Ka tuleb märkida, et kütusekulu ja läbitud vahemaa seos pole lineaarne, vaid sõltub veel auto parameetritest (lihtsustatult kiirusest) ja seetõttu võib esineda olukord, kus kütusekulu pikema marsruudi puhul on tegelikult väiksem, kui lühema marsruudi puhul. Põhjuseks asjaolu, et pikem marsruut võimaldab sõita suurema kiirusega ning optimaalne käik on ühe võrra kõrgem (näiteks 3. asemel 4. käik) ja seetõttu on mootori pöörded madalamad ning kütusekulu (ja eeldatavalt ka saaste) väiksemad.

Mudel arvestab parimate marsruutide leidmisel alati kõikide mudelis kirjeldatud (ja sõitmiseks lubatud) ühendustega. Kindlasti ei sisalda mudeli väljund uusi tänavaid ega ristmike lahendusi - tänavavõrgu kirjeldus kuulub mudeli algandmete hulka.

Liiklussagedus on alternatiivide hindamistabelist iseseisva kriteeriumina eemaldatud (Juhan Ruudu ja ERLi ettepanekute alusel), kuna liiklussagedusest sõltuvad teised mõjukriteeriumid (müra, vibratsioon, õhusaaste jt) ja liiklussagedus pole seetõttu iseseisvalt korrektselt käsitletav. Liiklussageduse andmed on käesolevas peatükis esitatud kui selgitav materjal teistele mõjukriteeriumitele. Liiklussageduse muutused on esitatud tabelis 1.

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord (eskiisprojekti mudel STR-01). Praeguse olukorra korral on Lai tänav ühesuunaline, suunaga kesklinna poole ja õhtuse tiptunni ajal läbib Laia tänavat keskmiselt 729 sõidukit. (Liiklussagedus tänavatel on leitud liiklusmodelleerimise käigus saadud vastava tänav erinevate lõikude sõidukite arvu keskmisena). Kroonuaia tänav on ühesuunaline Oa ja Jakobi vahelisel lõigul, suunaga Jakobi mäe poole ning õhtuse tiptunni ajal läbib antud teelõiku keskmiselt 575 sõidukit. Vabaduse pst Laia tänav ja Riia tänav vahelist lõiku kesklinna suunal läbib õhtuse tiptunni ajal keskmiselt 586 sõidukit, vastassuunal aga keskmiselt 296 sõidukit. Oa tänavat läbib kesklinnast väljuval suunal keskmiselt 96 ja vastassuunas keskmiselt 58 sõidukit. Jakobi mäe kasutab tiptunni ajal keskmiselt 912 sõidukit. Võidusilda Narva mnt kesklinna suunal läbib keskmiselt 898 sõidukit, kesklinna – Narva mnt suunal 1613 sõidukit. Ujula tänav Vene ja Sauna tn vahelist lõiku läbib õhtuse tiptunni ajal suunaga Sauna tänav poole 305 sõidukit ja suunaga Vene tänav poole 217 sõidukit. Sauna tänavat läbib õhtuse tiptunni ajal suunaga Staadioni tänav poole keskmiselt 430 sõidukit ja suunaga Emajõe tänav poole keskmiselt 313 sõidukit. Staadioni tänav Narva mnt ja Sauna tänavate vahelist lõiku läbib õhtuse tiptunni ajal suunaga Sauna tänav poole 69 sõidukit ja suunaga Narva mnt poole 87 sõidukit. Narva mäe kasutab õhtuse tiptunni ajal 853 sõidukit.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus (eskiisprojekti mudel STR 02a). Kavandatava tegevuse järgi ehitatakse Vabaduse autosild ning Lai tänav muudetakse kahesuunaliseks. Modelleerimise tulemusena peaks antud alternatiivi rakendamisel Laia tänavat läbima õhtuse tiptunni ajal kesklinna suunal 926 sõidukit ja Jakobi mäe

suunal samal lõigul 504 sõidukit. Kroonuaia tänav on endiselt ühesuunaline Oa ja Jakobi tn vahelisel lõigul ning Kroonuaia tn läbib õhtuse tipptunni ajal Jakobi mäe suunal keskmiselt 134 sõidukit. Vabaduse pst Laia tänava ja Riia tänava vahelist lõiku kesklinna suunal läbib õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 390 sõidukit, vastassuunal aga keskmiselt 382 sõidukit. Oa tänavat läbib keskmiselt kesklinnast väljuval suunal 50 ja kesklinna suunduval suunal 46 sõidukit. Vene tänava pikendust (Vabaduse silda) läbib 1141 sõidukit. Jakobi mäe kasutab tipptunni ajal keskmiselt 1136 sõidukit. Võidusilda Narva mnt kesklinna suunal läbiks õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 858 sõidukit, kesklinna – Narva mnt suunal 1394 sõidukit. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänava poole 33 sõidukit ja suunaga Vene tänava poole 46 sõidukit. Sauna tänavat läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Staadioni tänava poole keskmiselt 95 sõidukit ja suunaga Emajõe tänava poole keskmiselt 109 sõidukit. Staadioni tänava Narva mnt ja Sauna tänavate vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänava poole 73 sõidukit ja suunaga Narva mnt poole 53 sõidukit. Narva mäe kasutab tipptunni ajal 1175 sõidukit.

Alternatiiv II mõjud ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks (eskiisprojekti mudel STR-02). Rajatakse küll autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks. Modelleerimise tulemusena peaks antud alternatiivi rakendamisel Laia tänavat läbima õhtuse tipptunni ajal kesklinna suunal 969 sõidukit. Kroonuaia tänav on endiselt ühesuunaline Oa ja Jakobi vahelisel lõigul ning Kroonuaia tn läbib Jakobi mäe suunal keskmiselt 582 sõidukit. Vabaduse pst Laia tänava ja Riia tänava vahelist lõiku kesklinna suunal läbib õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 391 sõidukit, vastassuunal aga keskmiselt 379 sõidukit. Oa tänavat läbib kesklinnast väljuval suunal 57 ja vastassuunal keskmiselt 57 sõidukit. Vene tänava pikendust (Vabaduse silda) läbib 794 sõidukit. Jakobi mäe kasutab tipptunni ajal keskmiselt 1059 sõidukit. Võidusilda Narva mnt kesklinna suunal läbiks õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 881 sõidukit, kesklinna –Narva mnt suunal 1346 sõidukit. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänava poole 124 sõidukit ja suunaga Vene tänava poole 22 sõidukit. Sauna tänavat läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Staadioni tänava poole keskmiselt 97 sõidukit ja suunaga Emajõe tänava poole keskmiselt 365 sõidukit. Staadioni tänava Narva mnt ja Sauna tänavate vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänava poole 207 sõidukit ja suunaga Narva mnt poole 52 sõidukit. Narva mäe kasutab tipptunni ajal 1080 sõidukit.

Alternatiiv III mõjud ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse (STR-05). Alternatiiv III poolt kavandatava tegevuse järgi ehitatakse Vabaduse autosild ühesuunalisena ning Lai tänav muudetakse kahe-suunaliseks. Modelleerimise tulemusena peaks antud alternatiivi rakendamisel Laia tänavat läbima õhtuse tipptunni ajal kesklinna suunal keskmiselt 960 sõidukit ja Jakobi mäe suunal samal lõigul 196 sõidukit. Kroonuaia tänav on endiselt ühesuunaline Oa ja Jakobi vahelisel lõigul ning Kroonuaia tn läbib Jakobi mäe suunal keskmiselt 425 sõidukit. Vabaduse pst Laia tänava ja Riia tänava vahelist lõiku kesklinna suunal läbib õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 460 sõidukit, vastassuunal aga keskmiselt 396 sõidukit. Oa tänavat läbib kesklinnast väljuval 40 ja kesklinna suunduval suunal keskmiselt 57 sõidukit. Vene tänava pikendust (Vabaduse silda) läbib 779 sõidukit. Jakobi mäe kasutab tipptunni ajal keskmiselt 1019 sõidukit. Võidusilda Narva mnt kesklinna suunal läbiks õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 899 sõidukit, kesklinna- Narva mnt suunal 1420 sõidukit. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal 122 sõidukit. Sauna tänavat läbib õhtuse

tipptunni ajal keskmiselt 378 sõidukit. Staadioni tänava Narva mnt ja Sauna tänavate vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänava poole 243 sõidukit ja suunaga Narva mnt poole 43 sõidukit. Narva mäge kasutab tipptunni ajal 1112 sõidukit.

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline (STR-06).

Alternatiiv IV korral rajatakse ühesuunaline autosild ja Lai tänav jääb ühesuunaliseks. Modelleerimise tulemusena peaks antud alternatiivi rakendamisel Laia tänavat läbima õhtuse tipptunni ajal kesklinna suunal 845 sõidukit. Kroonuaia tänav on endiselt ühesuunaline Oa ja Jakobi vahelisel lõigul ning Kroonuaia tn läbib Jakobi mäe suunal keskmiselt 600 sõidukit. Vabaduse pst Laia tänava ja Riia tänava vahelist lõiku kesklinna suunal läbib õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 470 sõidukit, vastassuunal aga keskmiselt 337 sõidukit. Oa tänavat läbib kesklinna suunal keskmiselt 56 ja vastassuunal 61 sõidukit. Vene tänava pikendust (Vabaduse silda) läbib 652 sõidukit. Jakobi mäge kasutab tipptunni ajal keskmiselt 945 sõidukit. Võidusilda Narva mnt kesklinna suunal läbiks õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 896 sõidukit, kesklinna-Narva mnt suunal 1513 sõidukit. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal 157 sõidukit. Sauna tänavat läbib õhtuse tipptunni ajal keskmiselt 377 sõidukit. Staadioni tänava Narva mnt ja Sauna tänavate vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänava poole 227 sõidukit ja suunaga Narva mnt poole 42 sõidukit. Narva mäge kasutab tipptunni ajal 1110 sõidukit.

Tabel 1. Liiklussagedus (sõidukit/tipptunni ajal) kavandatava tegevuse mõjualal ja liiklussageduse muutus võrreldes praeguse olukorraga (null-alternatiiviga)

Alternatiiv	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Lai tn	729	1430	969	1156	845
LK muutus (kordades)	1	+1,96	+1,3	+ 1,6	+ 1,2
Vabaduse pst	882	772	770	856	807
LK muutus (kordades)	1	-1,1	-1,1	- 1,03	- 1,09
Kroonuaia tn	575	134	582	425	600
LK muutus (kordades)	1	- 4,3	+ 1,01	-1,4	+ 1,04
Oa tn	154	96	114	97	117
LK muutus (kordades)	1	-1,6	- 1,4	- 1,6	- 1,3
Vene pikend (Vabaduse sild)	0	1141	794	779	652
LK muutus (kordades)	1	1141	794	779	652
Jakobi mägi	912	1136	1059	1019	945
LK muutus (kordades)	1	+ 1,2	+ 1,16	+ 1,12	+ 1,04
Võidusild	2511	2252	2227	2319	2409
LK muutus (kordades)	1	- 1,12	- 1,13	- 1,08	- 1,04
Ujula tn	522	79	146	122	157
LK muutus (kordades)	1	- 6,6	- 3,6	- 4,3	- 3,3
Sauna tn	743	204	462	378	377
LK muutus (kordades)	1	-3,6	- 1,6	- 2,0	- 2,0
Staadioni tn	156	126	259	286	269
LK muutus (kordades)	1	- 1,2	+ 1,7	+ 1,8	+ 1,7
Narva mägi	853	1175	1080	1112	1110
LK muutus (kordades)	1	+ 1,4	+ 1,3	+ 1,3	+ 1,3

Märkus: tabelis olev liiklussagedus kajastab tänavate koguliiklust (vastava tänava erinevate lõikude keskmine sõidukite arv mõlemal sõidusuunal kokku).

Kõiki alternatiive arvesse võttes suureneks igal juhul Laia tänava liiklussagedus. Samas Vabaduse pst keskmine liiklussagedus pigem väheneks!., sest Vabaduse autosilla rajamisega kesklinna suunal liikuvate sõidukite arv väheneb, samal ajal kesklinnast välja sõitjate arv suureneb. Seega ei toimu Vabaduse pst väga suurt liiklussageduse muutust. Kroonuaia liiklussageduse muutus erinevate alternatiivide korral on väga varieeruv (vt tabelit 1). Vene tänava pikendusel ja Jakobi mäe kasutamisel toimub liiklussageduse kasv kõigi alternatiivide puhul. Vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele toimub Oa tänava liiklussageduse vähenemine kõigi

alternatiivide korral. Samas väheneb osaliselt Riia-Turu ristmiku liiklussagedus. Riia-Turu ristmiku liiklussagedus väheneb Narva mnt kesklinna suunal kõige rohkem alternatiiv I (kavandatava tegevuse) korral, Vabaduse pst kesklinna suunal aga alternatiiv III korral. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelisel lõigul toimub liiklussageduse vähenemine kõikide alternatiivide korral, seejuures kõige enam väheneb liiklussagedus alternatiiv I korral. Sarnaselt Ujula tänavale väheneb ka Sauna tänava liiklussagedus. Staadioni tänava liiklussagedus väheneb alternatiiv I elluviimise korral, teiste alternatiivide rakendamisel liiklussagedus kasvab. Narva mäe liiklussagedus suureneb kõikide alternatiivide korral suhteliselt võrdset. Teostatud Vabaduse autosilla rajamise liiklustehniline analüüs on toodud Lisas 12.

4.2. Müra ja vibratsioon

4.2.1. Müra

Müra on sotsiaalministri määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ (jõustunud 4.03.2002) § 2 lõige 2 kohaselt inimest häiriv või tema tervist ja heaolu kahjustav heli. Eristada tuleks müra piir- ja taotlustaset. Taotlustase võetakse aluseks uute elurajoonide planeerimisel või maantee-ehitusel. Juba olemasoleva tee äärsete elamute jaoks kohaldatakse piirtaset. Kui liiklusmüra ületab hoone välisküljel piirtaset, tuleb leida võimalusi müra vähendamiseks või leevendamiseks. Lisaks on normeeritud müra kriitiline tase – normtase kriitilise müraolukorra hindamisel olemasolevatel aladel. Müra kahjustav toime on heli intensiivsusest (dB) ehk valjustest, sagedusest (Hz), müra kestusest ja jaotusest (müraekspositsioon tüüpilise tööpäeva jooksul), kumulatiivsest müraekspositsioonist (pikema aja kestel). Inimene tajub heli sagedusvahemikus 20-20 000 Hz, eriti hästi 500-8000 Hz ning on tavaliselt suuteline taluma heli tugevusega 1-140 dB, tugevam võib organismi kahjustada (Maanteeamet, <http://www.mnt.ee/atp/?id=1370>).

Müra levimise seisukohast tuleb vahet teha punkt- ja silinder-müraallikate vahel. Üksik auto on punktallikas ja tiheda liiklusega tee on silinder-müraallikas. Silinder-müraallika puhul (Ründva ja Arumägi, 2004):

- helirõhu tase väheneb 3 dB, kui vahemaa müra allika ja vastuvõtja vahel kahekordistub;
- kui vahemaa müraallika ja vastuvõtja vahel suureneb kümme korda, siis helirõhutase väheneb 10 dB.

Automüra allikaid on kaks: mootor (heitgaaside väljalaskesüsteem) ja rataste veeremisel teepinnal tekkiv müra. Kumb on suurem, sõltub liiklusvahendi kiirusest ja teekatte materjalist. Mootorimüra kiirusest eriti ei sõltu, rattamüra suureneb aga koos kiiruse suurenemisega. Teatavast kiirusest alates on rattamüra peamine (sõiduautodel alates 50 km/h ja raskeveokitel alates 70 km/h). Tiheda liiklusega ja lühikeste lõikudega linnatänavail on müratase päevasel ajal tavaliselt 70-75 dB (Ründva ja Arumägi, 2004).

Kõrge tänavamüra osas ei ole kahjuks erandiks ka Tartu linn. Tervisekaitseinspektsiooni poolt (2005) läbi viidud liiklusmüra tasemete mõõtmisel tipp tundidel Tartu linnas selgus, et liiklusest tulenev müra tänavatel ületab sageli lubatud piirnormi. Näiteks Riia 91 juures hinnati päevasel ajal 72,1 dB, öisel ajal 65,4

dB(A) (lubatud piirnормid päeval ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB); Kalevi 95 juures hinnati päeval ajal 71,2 dB(A), öisel ajal 61,3 dB(A) (lubatud piirnормid päeval ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB); Võru 126 juures hinnati päeval ajal 70,5 dB(A), öisel ajal 63,8 dB(A) (lubatud piirnормid päeval ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB). Jakobi 52 juures hinnati päeval ajal 72,2 dB(A) ja öisel ajal 66,8 dB(A) (lubatud piirnормid päeval ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB).

Liiklusrüüra mõjutavad (Ründva ja Arumägi, 2004):

- kiirus (lubatud kiiruse vähendamine 90 km/h asemel 70 km/h alandab liiklusrüüra taset 2-3 dB; 50 km/h asemel 30 km/h alandab liiklusrüüra taset 1-2 dB);
- liiklusintensiivsus (kui see tõuseb või langeb kaks korda, siis müra tase muutub 3 dB suuremaks või vähemaks);
- teeprofiil (kui pikikalle on 5%, siis müra tase 10 m kaugusel suureneb 2-3 dB, sest sama kiirusega ülesmäge liikumiseks peab auto mootor arendama suuremat võimsust);
- teepinna iseloom (eristatakse pehmet ja kõva teepinda. Liiklusrüüra tase sõltuvalt võib müra tase erinevus olla 3-12 dB);
- teekattematerjal (madala müra tasega asfalt vähendab müra taset 2-6 dB võrra).

Müra tase muutus 3 dB võrra on inimkõrvale enamasti vaevast tajutav. 10 dB müra tase muutus toob kaasa müra valjuste tajumisel vastavalt kahekordse müra valjuste tõusu või alanemise. (Morris, P. & Therivel R. 2001. „Methods of Environmental Impact Assessment“. Secod Edition. Spon Press, New York).

Sotsiaalministri määruse nr 42 (jõustunud 4.03.2002) kohaselt lähtutakse müra tase normeerimisel ajavahemikust, müraallikast, müra iseloomust ja välismüra puhul hoonestatud või hoonestamata ala kategooriast. Vastavalt Tartu linna Üldplaneeringule asub kavandatava tegevuse mõjuala valdavalt II kategoorias (laste- ja õppeasutused, tervishoiu- ja hoolekandeadasutused, elamualad, puhkealad ja pargid linnades ning asulates), vaid Jakobi, Staadioni tänav ja Narva mägi jäävad III kategooriasse - segaala (elamud ja ühiskasutusega hooned, kaubandus-, teenindus- ja tootmisettevõtted). Määruse § 5 kohaselt on liiklusrüüra normid II ja III kategooria alal järgmised:

1. Taotlusrüüra arv (ekvivalenttase $L_{pA,eq,T}$, dB): II kategooria - olemasolevatel aladel päeval (kell 07:00-23:00) on 60 dB ja öösel (kell 23:00-07:00) 50 dB ning III kategooria - olemasolevatel aladel päeval on 60 dB ja öösel 50 dB ning müra tase hoonete sõidutee (raudtee) poolset küljel päeval 65 dB ja öösel 55 dB. Müra tase hooned on elamud, hoolekandeadasutused, tervishoiu-, laste- ja õppeasutused ning muud hooned, millele käesolevas määruses kehtestatakse müra tase kõrgendatud nõudeid.
2. Piirte arv (ekvivalenttase $L_{pA,eq,T}$, dB): II kategooria - olemasolevatel aladel päeval 60 dB ja öösel 55 dB ning müra tase hoonete sõidutee (raudtee) poolset küljel päeval 65 dB ja öösel 60 dB. III kategooria - olemasolevatel aladel päeval on 65 dB ja öösel 55 dB, müra tase hoonete sõidutee (raudtee) poolset küljel päeval 70 dB ja öösel 60 dB. Kui piirte on ületatud, tuleb rakendada meetmeid müra vähendamiseks;

3. Ehitustööde maksimaalne müratase öösel ei tohi ületada lubatud ekvivalenttasest enam kui 10 dB võrra;
4. Kriitilise taseme arvsuurus (ekvivalenttase $L_{pA,eq,T}$, dB) olemasolevatel aladel II kategooria - päeval 70 dB ja öösel 65 dB ning III kategooria – päeval 75 dB ja öösel 65 dB.
5. Liiklusega seotud üksikute mürasündmuste korral hinnatakse täiendavalt ekvivalentsele helirõhutasemele ka maksimaalset helirõhutasest. Maksimaalne helirõhutasest müratundlike hoonetega aladel $L_{pA,max}$ ei või olla suurem kui 85 dB päeval ja 75 dB öösel.

Taotlustase on selline müratase, mis üldjuhul ei põhjusta häirivust ning iseloomustab häid akustilisi tingimusi. Piirtase on müratase, mille ületamine võib põhjustada häirivust ning mis üldjuhul iseloomustab rahuldavaid akustilisi tingimusi. Kriitiline tase on selline müratase välisterritooriumil, mis põhjustab tugevat häirivust ning iseloomustab ebarahuldavat müraolukorda (Ründva ja Arumägi, 2004).

Paralleelselt Kupi OÜlt tellitud müra mõõtmistega teostas ka Tartu Ülikooli Katsekoda (november 2005) müramõõtmisi Botaanikaaija territooriumil (vt Lisa 5). Mõõtmiste eesmärgiks oli hinnata Botaanikaaija läheduses paikneva Emajõe-Kroonuaia ja Lai-Vabaduse ristmikelt pärineva liikluse müra suurust Botaanikaaias. Mõõtmistulemustest selgus, et **Emajõe-Kroonuaia ristmikult** tulenev liikluse müra, mõõdetuna ca 30 meetri kaugusel Botaanikaaias, ei ületa lubatud piinormi (hommikuse tipptunni ajal oli ekvivalentne müratase 56,2 dB(A) ja õhtuse tipptunni ajal 57,2 dB(A). Lubatud piinorm päeval ajal on 60 dB). Sõiduautode müra tõkestas botaanikaaeda ümbritsev kivimüür. Sõiduautod olid müürist madalamad ja müür peegeldas nende tekitatud müra. Veokid ja bussid olid müürist kõrgemad ja nende tekitatud müra müür enam nii edukalt ei peegeldanud, vaid see kostus osaliselt botaanikaaeda.

Lai-Vabaduse ristmikult tulenev liikluse müra mõõdetuna Botaanikaaija roosiaias ei ületanud samuti lubatud piinormi (hommikuse tipptunni ajal oli müratase 54,6 dB(A) ja õhtuse tipptunni ajal oli müratase 57 dB(A). Lubatud piinorm päeval ajal on 60 dB). Roosiaia juures on botaanikaaija müür nii kõrge, et see peegeldab tagasi ka veokite ja busside müra ning toimib summutina. Kõige suurem müra tekkis, kui veokid pöörasid Laialt tänavalt Vabaduse puisteele ja kiirendasid pärast ristmiku läbimist. Emajõe tänavalt tekkinud müra polnud jällegi oluline. Kuigi botaanikaaija värav avaneb Emajõe tänavale ja sealt peaks müra kostuma otse roosiaeda, liiguvad sõidukid seal väga aeglaselt ning ei anna suurt panust mürataseme tõusu. Suure osa ajast oli Emajõe tänav ummistunud ja sõidukid olid kas paigal või liikusid esimese käiguga. Tekkinud müratase oli palju madalam müratasemest, mis oleks tekkinud kiirendamisel.

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Vastavalt Kupi OÜ ja Tervisekaitsetalitluse Füüsika Kesklabori poolt (2005b) Vabaduse autosilla keskkonnamõjude hindamise käigus teostatud müra ja vibratsiooni mõõtmistele (vt tabel 2 ja Lisa 4) ületab müra kavandatava tegevuse mõjualal kõige rohkem lubatud piinorme Kroonuaia tänaval, veidi vähem Laial tänaval. Liiklusest tulenev müra jääb lubatud normi piiresse Jakobi tänaval (mõõdetud maja nr 34 juures). Lubatud piirtaseme arvsuuruste aluseks on võetud müratundlike hoonete sõidutee pooltsel küljel lubatud vastav väärtus, kuna valdavalt on mõjualal tegu

tihedalt hoonestatud tänavatega, mitte hoonestamata aladega. Lai 40 mõõtmistulemuste võrdlemisel on aluseks võetud olemasolevatel aladel lubatud mürataseme normi arvväärus, kuna mõõtepunkt asub Botaanikaiaa territooriumi hoonestamata osas botaanikaiaa värava juures. Tabelis 2 on paralleelselt mõõtmistulemustele toodud sulgudes võrdluseks ka Inglismaa Riikliku Füüsika Laboratooriumi teadlaste poolt (1988) koostatud müramudeli (<http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn>) vastavad arvutustulemused.

Tuginedes liiklusmodelleerimise tulemustele saab müramudeli alusel arvutada ka Vabaduse pst orienteeruva mürataseme. Vabaduse pst müratasemeks andis mudel 69,5 dB, lubatud piirnorm II kategooria ala jaoks on 60 dB. Oa tänava orienteeruvaks müratasemeks (Tartu linna üldplaneeringu alusel on Oa tn segaala) andis mudel 61,8 dB, lubatud piirnorm Oa tänaval on 70 dB. Vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele Oa tänava sõidukite arv kõikide alternatiivide korral väheneb. Seega jääb müra kõikide alternatiivide korral lubatud piirnormi sisse. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelise lõigu müratasemeks andis mudel 67,1 dB, lubatud piirnorm II kategooria ala jaoks on 60 dB. Sauna tänava müratasemeks andis mudel 68,6 dB (piirnorm on 60 dB). Staadioni tänava Sauna ja Narva mnt vahelise lõigu ligikaudseks müratasemeks (Tartu linna üldplaneeringu alusel on Staadioni tänav Sauna ja Narva mnt vahelisel lõigul segaala) andis mudel 61,8 dB, lubatud piirnorm Staadioni tänaval on 70 dB. Narva mäe ligikaudseks müratasemeks (Tartu linna üldplaneeringu alusel on Narva mägi segaala) andis mudel 69,0 dB, lubatud piirnorm Narva mäel on 70 dB.

Tervisekaitseinspeksiooni poolt 2005. aasta oktoobris läbiviidud müra mõõtmised Jakobi tänaval (maja nr 52 juures) näitavad, et liiklusest tulenev müratase on ligikaudu veidi üle lubatud piirnormi päevasel ajal 72,2 dB(A) ja öisel ajal 66,8 dB(A) (lubatud piirnormid päevasel ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB).

Samas aga vastavalt sotsiaalministri määruse nr 42 § 5 on liiklusest põhjustatud müra normtaseme kehtestamisel hoonestatud või hoonestamata aladel arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringselt. Nii KMH käigus kui ka üldiselt Tartu linnas teostatud mürataseme mõõtmised on läbiviidud tiptundidel. Mõlemad mõõtmised nii Kupi OÜ kui ka Tervisekaitseinspeksioon poolsed, viidi läbi sügis-talvel, mistõttu paljudel sõidukitel olid naastrehvid, mis omakorda suurendavad tekkivat mürataset. Seega võib aasta keskmine müratase olla mõõdetust väiksem. Lisaks teostati mõõtmised Laial ja Kroonuaia tänavatel halvas seisundis teekattega, mis omakorda suurendab mürataset.

Regulaarsest liiklusest põhjustatud hinnatud müra taseme leidmiseks hoonestatud või hoonestamata aladel arvestades keskmist liiklussagedust aastaringselt oleks vaja teada keskmist aastaringset liiklussagedust päevasel ja öisel ajal. Sellisel juhul oleks võimalik arvutuslikult hinnata aastakeskmist mürataset ja kas see vastab kehtestatud piirväärtustele või mitte. **Antud juhul lähtub keskkonnamõju hindaja tiptunni liiklussagedusega seotud müratasemetest. Kas ka aastakeskmise liiklussageduse korral müra piirtaset ületatakse, ei ole olemasolevatele andmetele tuginedes võimalik hinnata.** Seetõttu on müra mõjude olulisust hinnatud lähtuvalt tiptundidel mõõdetud müratasemetest.

Tabel 2. Vabaduse silla mõjualal 2005. aastal teostatud mürataseme mõõtmised.

Tänav	Hinnatud müra tasemed $L_{A,r,fi}$ dBA (mõõtmistulemuste keskmised)	Helirõhu maksimaaltas $e L_{pAmax}$, dB	Lubatud arvsuurused piirtaseme	
			A-korrigeeritud ekvivalenttas $e L_{pA,eq,T}$ dB	Helirõhu maksimaaltas $e L_{pAmax}$, dB
Jakobi 34 (päeval, kell 7-8)	67,8	81,8	70	85
Jakobi 34 (päeval, kell 17-18)	68,9 (69,5)*	83,0	70	85
Jakobi 34 (öösel, kell 23-24)	58,8	81,5	60	75
Jakobi 52 (päeval 16.40-17.40)	71,2***	85,3***	70	85
Jakobi 52 (päeval 19-20)	69,4***	85,7***	70	85
Jakobi 52 (öösel 23-24)	66,8***	89,7***	60	75
Kroonuai a 62 (päeval, kell 7-8)	68,6	83,1	65	85
Kroonuai a 62 (päeval, kell 17-18)	67,8 (66,9)*	84,0	65	85
Kroonuai a 62 (öösel, kell 6-7)	59,6	81,7	60	75
Lai 15 (päeval, kell 8-9)	66,8	76,4	65	85
Lai 15 (päeval, kell 17-18)	67,0 (67,7)*	77,4	65	85
Lai 15	57,9	77,0	60	75

Tänav	Hinnatud müra tasemed $L_{A,r,ti}$ dBA (mõõtmistulemuste keskmised)	Helirõhu maksimaalsed $L_{pA,max}$, dB	Lubatud piirtaseme arvsuurused	
			A-korrigeeritud ekvivalenttas $L_{pA,eq,T}$ dB	Helirõhu maksimaalsed $L_{pA,max}$, dB
(öösel, kell 23-24)				
Lai 27 (päeval, kell 8-9)	66,4	81,4	65	85
Lai 27 (päeval, kell 16-17)	66,9 (68)*	81,2	65	85
Lai 27 (öösel, kell 23-24)	58,0	80,6	60	75
Lai 40 (päeval, kell 8-9)	62,5	77,9	60	85
Lai 40 (päeval, kell 16-17)	62,7	77,7	60	85
Lai 40 (öösel, kell 6-7)	54,5	78,7	55	75
Vabaduse pst (päeval, kell 16-17)	69,5**		60	85
Oa tn	61,8**		70	85
Ujula	67,1**		60	85
Sauna	68,6**		60	85
Staadioni	61,8**		70	85
Narva mägi	69,0**		70	85

* Sulgudes on müramudeli vastavad arvutused vastavalt müra mõõtmise ajal loendatud sõidukite arvule

**Vastavad arvutused liiklusmodelleerimise tulemuste ja müramudeli (<http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn>) põhjal

***Tervisekaitseinspektsiooni Tartu labori poolt teostatud mõõtmised

Tartu Ülikooli Katsekoda hindas 2006. aasta jaanuaris ka liiklusest tingitud mürataset Lai tn 34/36 õppehoones (vt Lisa 10). Mõõtmise eesmärgiks oli määrata hoones tänavaliiklusest tingitud müratase valitud ruumides. Valitud kaks ruumi asusid hoone tänavapoolsel küljel, üks ruumidest paiknes esimesel ja teine teisel korrusel.

Mõõtmise teostati õhtuse tipptunni ajal. Seejuures valiti mõõtmiseks päev, kus hoonetes õppetegevust ei toimunud.

Liiklusest (auto-, raudtee- ja lennuliiklus, veesõidukite liiklus) põhjustatud müra normtasemed elamute ja ühiskasutusega hoonetes vaikust nõudvates ruumides on toodud tabelis 3. Rõhutama peab, et normide kehtestamisel on arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringset. Tabelis on esitatud müra piirtasemed olemasolevates hoonetes (sulgudes on esitatud müra taotlustasemed uutele ehitistele).

Tabel 3. Müra normtasemed ($L_{pA,eq,T}$, dB) elamutes ja ühiskasutusega hoonetes.

Ruum	Müra normtase $L_{pA,eq,T}$, dB	
	Päeval	Öösel
Eluruumides	40 (35)	-
Magamistubades	-	30 45 ¹
Saalides, aulates	40 (35)	-
Nõupidamisruumides, töökabinettides, lugemissaalides, õppeklassides ja nendega võrdsustatud ruumides	40 (35)	-
Avatud plaanilahendusega tööruumides, näituseruumides	45 (40)	-
Müügisaalides, teenindusruumides	50	-

1. Maksimaalset helirõhutase (L_{pAmax}) Nõue on esitatud magamisruumidele uutes hoonetes tingimusel, et öö jooksul leiab aset mitte vähem kui 5 liiklusjuhtumit, kus müra piirtase L_{pAmax} on ületatud.

Lai 34/36 õppehoones teostatud mürataseme mõõtmise tulemusteks (L_{Aeq}) saadi hoone esimesel korrusel 43,2 ja 44,9 dB (esimene mõõtmine teostati 18. jaanuaril 2006 kell 17.04 ja teine mõõtmine 26. jaanuaril kell 16.18) ja hoone teisel korrusel 42,4; 44,4 ja 42,9 dB (esimene mõõtmine teostati 18. jaanuaril 2006 kell 16.39, teine mõõtmine 18. jaanuaril kell 16.52 ja kolmas mõõtmine 27. jaanuaril 2006 kell 15.54). Lubatud normtase päeval on 40 dB. Seega on tulemustest näha, et hoonesisene liiklusest tingitud müratase ületas kõikide mõõtmiste korral lubatud piirnормi.

Sotsiaalministri 04.03.2002. aasta määruse nr 42 § 6. Liikluse müra normtasemed elamutes ja ühiskasutusega hoonetes kohaselt on regulaarsest liiklusest põhjustatud müra normtasemete kehtestamisel ruumides arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringset või regulaarse liiklusega perioodi vältel. Seega on vajalik ka keskmise mürataseme hindamiseks hoonetes teada **keskmist aastaringset liiklussagedust päeval ja öisel ajal.**

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Kavandatava tegevuse korral suureneks Laia tänava liiklussagedus peaaegu 2 korda, seega suureneks müra ca 3 dB võrra. Tuginedes müramudelile hakkaks Laia tänava müratase olema õhtuse tipptunni ajal 70,6 dB, mis vastab ka eelmainitud 3 dB võrra suurenemisele. See tähendab, et liikluse müra ületab lubatud piirnorme rohkem kui null-alternatiivi puhul. Samas aga väheneks liiklussagedus Kroonuaia tänaval üle 4 korra, seega müra väheneks ca 6 dB ulatuses. Müramudel annab Kroonuaia tänava müratasemeks 61,2 dB, mis vastab samuti mainitud vähenemisele 6 dB võrra. Selle tulemusena jääb müra Kroonuaia tänaval lubatud piiridesse. Mõningal määral väheneb võrreldes null-alternatiiviga ka Vabaduse pst müratase, mudeli alusel oleks

vastavaks väärtuseks 68,9 dB. Siiski jääb müratase üle lubatud piirnormi (60 dB). Mõningal määral suureneb liiklussagedus Jakobi mäel, mis omakorda suurendab liiklusest pärinevat müra, mille tõttu võib müra väärtus ületada lubatud piirnormi (mudeli alusel oleks müratase 70,5 dB, lubatud piirnorm aga on 70 dB). Hetkel ainult jalakäijatele kasutamiseks oleval Vene tänava pikendusel hakkavad kavandatava tegevuse korral liikuma sõidukid. Kasutades müra modelleerimise mudelit saab arvutada ka Vene tänava pikenduse orienteeruva mürataseme. Saadud tulemuseks on ligikaudu 70 dB, mis ületab lubatud piirnormi (65 dB). Samas on müra leevendava asjaoluna Ujula 2, Vene 3 ja 5 kruntide ning lähiala detailplaneeringus planeeritud Vene tänava pikenduse kaubandushoone poolse külje äärde kõrghaljastus. Kõrghaljastust pole aga planeeritud Oeconomicumi poolsesse külge. Oa tänava müratase oleks mudeli alusel 59,7 dB. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelise lõigu müratase muutuks null-alternatiiviga võrreldes palju väiksemaks. Müramudeli põhjal oleks vastav väärtus 58,9 dB, mis jääb alla lubatud piirnormi (60 dB). Sauna tänava müratase muutuks null-alternatiiviga võrreldes samuti väiksemaks. Mudeli alusel oleks müratase Sauna tänaval 63 dB (piirnorm on 60 dB). Staadioni tänava Sauna ja Narva mnt vahelise lõigu orienteeruvaks müratasemeks andis mudel alternatiiv I korral 60,9 dB, lubatud piirnorm Staadioni tänaval on 70 dB. Narva mäe ligikaudseks müratasemeks andis mudel 70,3 dB, lubatud piirnorm Narva mäel on 70 dB.

Laia tänava liiklussagedus suureneb alternatiiv I elluviimisel võrreldes praeguse olukorraga ning sellest tingituna suureneb ka müratase Laia tänava hoonetes. Siiski saab ka hoonete sisest mürataset vähendada uue korraliku teekatte paigaldamisega.

Alternatiiv II mõjud ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks
Alternatiiv II elluviimisel suureneb liiklussagedus kõikidel vaadeldavatel tänavatel, v.a Vabaduse pst ja Oa tänav. Siiski on liiklussageduse muutused väga väikesed, mistõttu ka liikluse müra tase jääb enam-vähem samale tasemele kui käesoleval hetkel ehk null-alternatiivi korral. Müramudeli alusel hakkaks Laia tänava müratase olema 68,9 dB, Kroonuaia tänaval 67,5 dB, Jakobi mäel 70,1 dB, Vabaduse puiesteel 68,9. Liiklussageduse kasv Vene tänava pikendusel on võrreldes kavandatava tegevusega väiksem, mistõttu on ka liiklusest tuleneva müra väärtused väiksemad (müra mudeli põhjal oleks väärtus 68,9 dB). Oa tänava liiklussagedus väheneks, kuid vähenemine oleks väiksem kui kavandatava tegevuse elluviimisel. Mudeli alusel oleks Oa tänava müratase 60,5 dB. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelise lõigu müratase muutuks null-alternatiiviga võrreldes väiksemaks, kuid muutus oleks väiksem kui alternatiiv I korral. Müramudeli põhjal oleks vastav väärtus 61,5 dB. Sauna tänava müratase muutuks null-alternatiiviga võrreldes samuti väiksemaks, kuid muutus oleks samuti väiksem kui alternatiiv I korral. Mudeli alusel oleks müratase Sauna tänaval 66,5 dB. Staadioni tänava Sauna ja Narva mnt vahelise lõigu müratasemeks andis mudel alternatiiv II korral 64 dB, mis on suurem kui null-alternatiivi ja alternatiiv I korral. Siiski ei ületaks Staadioni tänava müratase piirnormi (70 dB). Narva mäe ligikaudseks müratasemeks andis mudel 70,1 dB, lubatud piirnorm Narva mäel on 70 dB.

Alternatiiv II elluviimisel jääb liiklusest tingitud müratase hoonetes umbes samale tasemele kui null-alternatiivi korral.

Alternatiiv III mõjud ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse (STR-05).

Alternatiiv III rakendamise korral jääks müratase samaks või pigem suureneks võrreldes praeguse olukorraga peaaegu kõikidel vaadeldavatel tänavatel, v. a Kroonuaia tänav ja Oa tänav. Müramudeli alusel oleks Laia tänava müratase 68,9 dB, Jakobi mäel 70 dB, Vabaduse puiesteel 69,3 dB. Müra tase Kroonuaia tänaval väheneks võrreldes praeguse olukorraga, kuid vähenemine oleks väiksem kui kavandatava tegevuse (alternatiiv I) puhul. Mudeli alusel oleks Kroonuaia tänava müratase 66,2 dB. Seega antud alternatiivi elluviimisel jääks Kroonuaia müratase endiselt üle lubatud piirnормi. Liiklussageduse kasv Vene tänava pikendusel on võrreldes kavandatava tegevusega väiksem, mistõttu on ka liiklusest tuleneva müra väärtused väiksemad (müra mudeli põhjal oleks väärtus 68,8 dB). Modelleerimistulemuste põhjal väheneks Oa tänava müratase, vähenemise ulatus oleks sarnane kavandatava tegevuse elluviimisega. Müramudel pakub müratasemeks Oa tänaval 59,8 dB. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelise lõigu müratase muutuks null-alternatiiviga võrreldes väiksemaks, kuid muutus oleks väiksem kui alternatiiv I korral ja suurem kui alternatiiv II korral. Müramudeli põhjal oleks vastav väärtus 60,8 dB. Sauna tänava müratase muutuks null-alternatiiviga võrreldes samuti väiksemaks, kuid muutus oleks samuti väiksem kui alternatiiv I korral ja suurem kui alternatiiv II korral. Mudeli alusel oleks müratase Sauna tänaval 65,7 dB. Staadioni tänava Sauna ja Narva mnt vahelise lõigu müratasemeks andis mudel alternatiiv III korral 64,5 dB, mis on suurem kui null-alternatiivi, alternatiiv I ja alternatiiv II korral. Siiski ei ületaks Staadioni tänava müratase piirnормi (70 dB). Narva mäe ligikaudseks müratasemeks andis mudel 70,2 dB, lubatud piirnорм Narva mäel on 70 dB.

Laia tänava hoonete sisene liiklusest tingitud müratase oleks sarnane alternatiiv I vastava väärtusega.

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline (STR-06).

Alternatiiv IV elluviimise korral on liiklusest tuleneva müra väärtused sarnased alternatiiv II vastavate väärtustega. Mudeli alusel oleks Laia tänava müratase 68,2 dB, Kroonuaia tänaval 67,7 dB, Jakobi mäel 69,7 dB, Vabaduse puiesteel 69,1 dB. Samas Vene tänava pikenduse liiklussageduse kasv oleks kõigist alternatiividest väiksem. Müra mudeli põhjal oleks müratase antud alternatiivi elluviimise korral 68 dB. Oa tänava müratase oleks sarnane alternatiiv II-ga ning mudel annab vastavaks väärtuseks 60,6 dB. Ujula tänava Vene ja Sauna vahelise lõigu mürataseme muutus oleks sarnane alternatiiv II vastava väärtusega. Müramudeli põhjal oleks vastav väärtus 61,9 dB. Sauna tänava mürataseme muutus oleks sarnane alternatiiv III vastava väärtusega. Mudeli alusel oleks müratase Sauna tänaval 65,7 dB. Staadioni tänava Sauna ja Narva mnt vahelise lõigu ligikaudseks müratasemeks andis mudel alternatiiv IV korral 64,2 dB, mis on sarnane alternatiiv II-ga. Narva mäe ligikaudseks müratasemeks andis mudel 70,2 dB, lubatud piirnорм Narva mäel on 70 dB.

Alternatiiv IV elluviimisel jääb liiklusest tingitud müratase hoonetes umbes samale tasemele kui alternatiiv II korral.

Tabelis 4. on esitatud müramudeliga (<http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn>) modelleeritud müratasemete väärtused eri alternatiivide lõikes.

Tabel 4. Vabaduse silla mõjuala modelleeritud müratasemed (müramudeli [http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn põhjal](http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn_pohjal)) eri alternatiivide korral (liiklusmodelleerimise andmete alusel), dBA

Tänav	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV	Piirnorm
Jakobi	69,5	70,5	70,1	70	69,7	70
Kroonuaia	66,9	61,2	67,5	66,2	67,7	65
Lai	67,7	70,6	68,9	68,9	68,2	65
Vabaduse pst	69,5	68,9	68,9	69,3	69,1	60
Oa tn	61,8	59,7	60,5	59,8	60,6	70
Ujula	67,1	58,9	61,5	60,8	61,9	60
Sauna	68,6	63	66,5	65,7	65,7	60
Staadioni	61,8	60,9	64,0	64,5	64,2	70
Narva mägi	69,0	70,3	70,1	70,2	70,2	70
Vene tn pikendus	-	70,0	68,9	68,8	68,0	65

4.2.2. Vibratsioon

Vibratsioon on mehhaaniline võnkumine. Soovimatu vibratsioon võib põhjustada ehitiste, masinate jt tarindite kahjustusi, võimalik on ka purunemine, eriti resonantsi korral. Inimesele mõjub vibratsioon peamiselt närvisüsteemile ja veresoonkonnale, toime sõltub vibratsiooni tugevusest. Liiklusest tuleneva vibratsiooni suurust mõjutavad: teede olukord (konarliku tee korral suurem vibratsioon), sõidukite kaal (telje koormus), sõidukite kiirus, sõiduki konstruktsioon (pidurite konstruktsioon jne), pinnase tüüp (vetruv pinnas annab vibratsiooni paremini edasi), pinnase kihilisus, aastaajad, hoone konstruktsioon jne (Kupi OÜ, 2005a).

Liiklusest tingitud vibratsiooni mõjutab eeskätt teekatte konarlus. Kui sõiduki telg tee konarluste tõttu rohkem rapub ja hüpleb, siis annab iga taoline telje hüpe tee aluspinnale löögi, mis põhjustab pinnase vibreerimist. Kui sellest põhjustatud pinnase võnkumine satub samale sagedusele hoone võnkesagedustega, võib tekkida resonants, mis vibratsiooni hoones võimendab. Autode liikumiskiirus mõjutab vibratsiooni eeskätt tee konarlusest sõltuvalt. Mida suurem on tee konarlus, seda rohkem mõjutab suurem kiirus vibratsiooni amplituudi. Samuti mõjutavad vibratsiooni pinnaseomadused. Mida väiksem on pinnase tihedus (kõvadus), seda suurem on vibratsioon. Üldjuhul vibratsioon väheneb teest kaugenemisega (Hunaidi, 2000).

Tihti kaebavad majaomanikud, et liiklusest tingitud vibratsioon põhjustab nende majade lagunemist (nt praod seintes ja lagedes või vundamendis). Siiski on liiklusest tingitud vibratsioonitasemed harva piisavalt kõrged, et olla otseseks hoonete lagunemise põhjustajaks, kuid vibratsioon võib aidata kaasa hoonete lagunemisele teiste faktoritega koosmõjus. Hoonetel on enamasti sees pinged, mis tulenevad aluspinnase erinevast liikumisest (vajumised, kerked), niiskusest ning

temperatuurikõikumistest. Seetõttu võib liiklusest tingitud vibratsioon hooneid mõjutada seeläbi, et vibratsioon võib soodustada hoone aluse pinnase liikumisi (vajumisi, kerkeid). Kokkuvõtvalt võib öelda, et on äärmiselt keeruline tekitada liikluse poolt sellist vibratsiooni, mis hooneid otseselt kahjustaks, kuid vibratsioon võib mõjutada hoonete kahjustamist kaudselt pinnase vajumist ja kerkeid mõjutades olenevalt pinnase omadustest. Eriti mõjutatavad on vibratsiooni poolt liivapinnased (Hunaidi, 2000). Mõnel juhul ei vähene vibratsioon teest eemaldumisel, vaid jääb samale tasemele või isegi tõuseb. Viimasel juhul on tegemist hästi vetruva pinnasega (sageli on selleks turba pinnas) (OÜ Kupi 2005a).

Üldjuhul on kõige rangemad vibratsiooni normid hoonetele (vibratsioon, mis hooneid kahjustada võiks) üle 30 korra kõrgemad, kui inimese poolt tajutav vibratsioon. Vastavalt tajuvad elanikud hooneid kahjustavat vibratsiooni kui väga tugevat vibratsiooni (Hunaidi, 2000). Vanad hooned on oluliselt tundlikumad vibratsioonile, kui uued, seega võib potentsiaalselt neid vibratsioon rohkem kahjustada. Hoonete kahjustused võivad tekkida ka vibratsiooni võngete resonantsi korral.

Vastavalt sotsiaalministri määrusele nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“ (jõustunud 17.05.2002) on vibratsioonitaseme (L_{av} , dB) lubatud piirväärtused olemasolevates elamutes päeval (kell 07:00 – 23:00) 82 dB, öösel (kell 23:00 – 07:00) 79 dB, õppeasutuse ruumides (kus toimub õppetöö) päeval 82 dB ja büroo ning haldushoonetes päeval 88 dB.

Vibratsiooni piirnormid on Eesti õigusaktides kehtestatud ainult inimeste tervisekahjustuste ja ebameeldivate aistingute vältimiseks („Rahvatervise seadus“ (RT I 1995, 57, 978) ja selle alusel kehtestatud sotsiaalministri 17. mai 2002. määrusele nr 78 „Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid“). Samas ei ole Muinsuskaitseaduses ega ka Ehituseaduses ning nende alusel koostatud määrustes kehtestatud vibratsiooni piirnorme hoonetele.

Null-alternatiiv ehk säilib praegune olukord mõjud

Vastavalt OÜ Kupilt (2005b) Vabaduse autosilla keskkonnamõjude hindamise käigus tellitud müra ja vibratsiooni mõõtmistele (vt Lisa 4) ei ületa vibratsioon Vabaduse autosilla mõjualal lubatud piirnorme (vt tabel 5). Kui rakendada ka null-alternatiivile leevendava meetmena tänavakatte korrastamist, siis eeldatavasti vibratsioon väheneb. Olemasolevatele mõõtmisandmetele tuginedes pole põhjust väita, et piirkonnas tekiks pinnaseomaduste tõttu vibratsiooni resonants, mis vibratsiooni oluliselt võimendab (vibratsiooni mõõdetud väärtused jäävad alla normi).

Tabel 5. Vabaduse autosilla mõjualal 2005. aastal tehtud vibratsiooni taseme mõõtmised

Tänav	Üldvibratsiooni summaarne korrigeeritud vibrokiirenduse tase (L_{av}), dB	Üldvibratsiooni kiirenduse piirväärtused (L_{av}) elu-ja õpperuumides päevasel ajal. dB
Kroonuaia 62	63,5	82
Lai 15	60,6	82
Lai 34 (II/III korrus)	66,1/63,7	82
Lai 40	64,3	82
Jakobi 34	66,1	88*

* Lubatud piirväärtus büroo- ning haldushoonetes päevasel ajal.

Teistest alternatiividest suureneb Laia tänava vibratsioon tulenevalt liiklussageduse kasvust kõige enam kavandatava tegevuse korral, veidi vähem alternatiivide II, III, IV puhul. Kroonuaia tänava vibratsioon väheneb kõige rohkem kavandatava tegevuse ja alternatiiv III elluviimisel, alternatiivide II ja IV puhul on vähenemine väiksem. Jakobi mäe vibratsioon jääb kõikide alternatiivide elluviimisel praeguse olukorraga võrreldes umbes samale tasemele. Vene tänava pikenduse vibratsioon suureneb kõige enam kavandatava tegevuse elluviimisel, veidi vähem alternatiivide II, III ja IV korral. Ujula ja Sauna tänavate liiklusest tulenev vibratsioon peaks vähenema kõikide alternatiivide, v.a null-alternatiiv korral. Staadioni tänava vibratsioon suureneb võrreldes praeguse olukorraga (null-alternatiiviga) alternatiivide II, III ja IV korral ja väheneb alternatiiv I korral. Narva mäe vibratsioonitase suureneb veidi kõikide alternatiivide, v.a null-alternatiivi elluviimisel.

Arvestades, et vibratsioon jääb mõõdetud punktides oluliselt alla piirväärtust ning kõigi alternatiivide korral teostatakse ka teekatte uuendustööd, pole ühegi alternatiivi ellurakendamisel ette näha vibratsiooni piirväärtuste ületamist.

4.3. Mõju õhukvaliteedile

Liiklusest tulenevad keskkonnaprobleemid on enamasti seotud müra ja vibratsiooni, aga samuti heitgaaside ja õhusaastega. Autokütuste põletamise tagajärjel eraldub õhku nii gaasilisel (CO , NO_x , SO_2 jt) kui ka tolmu (põlemisjääd, tahm) kujul reostust. Liikluskorralduse muutuse tõttu kavandatava tegevuse mõjualal muutub ka õhusaastet põhjustavate heitgaaside kontsentratsioon. Näiteks lämmastikoksiidide (NO_x) heitmed põhjustavad 1/5 looduses esinevatest happevihmadest, samal aja inimestel võivad NO_x põhjustada astmat ja nõrgendada inimese vastupanuvõimet nakkustele (Jussi, 1997). Teine oluline sõidukite heitgaas on süsinikoksiid (CO). Süsinikoksiidi sissehingamine põhjustab kudedes hapnikupuuduse. Selle gaasi suurtes kontsentratsioonides sissehingamine võib tekitada südameinfarkti, lämbumissurma (Karro, 2004).

Kavandatava tegevuse üheks eesmärgiks on vähendada ooteaegasid Vabaduse autosilla lähedases piirkonnas, aga ka mujal Tartu kesklinnas (Riia-Turu ristmik). Samuti peaks autosilla rajamisega vähenema Kroonuaia tänava ja Võidusilla liiklussagedus. Just seisakute korral suureneb nimetatud kohtades heitgaaside hulk.

Sujuva liikluse korral tekib heitgaase võrreldes olukorraga, kus sõidukid pika ooteaja tõttu seisavad (mootorid töötavad tühikäigul) või liiguvad väga aeglaselt, vähem.

Lubatud saasteainete piirväärtused vastavalt keskkonnaministri määrusele nr 115 "Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase" (jõustunud 7.09.2004) on toodud tabelis 6.

Tabel 6. Välisõhu saastatuse taseme piirväärtused

Saasteaine	Piirväärtus mg/m ³			
	1 tunni keskmine	8 tunni keskmine	24 tunni keskmine	Kalendriaasta keskmine
NO _x	0,2			0,04
CO		10		
SO ₂	0,35		0,125	
tahm			0,05	0,04

Vabaduse autosilla mõjualale kõige lähem õhuseire punkt asub Jaani tänaval. Jaani tänaval on teostatud õhuseiret regulaarselt alates aastast 2001 (Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2004). Ajavahemikul 2001 kuni 2004 on Jaani tänaval mõõdetud peamiselt liiklusest pärinevate saasteainete (NO_x, CO, SO₂ ja tahm) kontsentratsioonid väiksemad kui vastavad lubatud piirväärtused. Seejuures on nii mõõdetud heitgaaside maksimaalsed kui ka keskmised kontsentratsioonid väiksemad lubatud piirväärtusest (vt Lisa 6).

Paralleelselt Jaani tänavaga on Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ teostanud õhuseiret ka Riia tänaval maja nr 12 juures. Ka selles mõõtepunktis on peamiselt liiklusest pärinevate saasteainete (NO_x, CO, SO₂ ja tahm) kontsentratsioonid normi piires, st ei ületa lubatud piirkontsentratsioone. Lubatud piirkontsentratsioone on ületatud vaid ühel aastal, 2002. aasta kevadel, 0,4% ulatuses ja seda ainult tahma puhul.

Kokkuvõtvalt võib Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ (2004) aastal esitatud aruandest tuua välja järgmised Tartu linna aastate keskmist õhusaastet iseloomustavad asjaolud:

1. SO₂ suurimad saastetasemed on mõõdetud talvel, mis heas kooskõlas väevli valdava pärinemisega kütmisest. Maksimaalsed saastetasemed on siiski kõigil perioodidel (aastatel 2001-2004) olnud oluliselt madalamad piirväärtustest;
2. Lämmastikoksiidide ja osooni puhul on kõrgemaid kontsentratsioone mõõdetud kevadel, mis heas kooskõlas liiklustiheduste uuringutega ja osooni tekkemehhanismidega. Lämmastikoksiidide kontsentratsioonid on aastate lõikes olnud madalamad lubatud piirnormist;
3. Tahma (PM10) puhul on täheldatav tema pärinemine nii kütmisest - kõrgemad maksimumid talvel, kui liiklusest - keskmised kontsentratsioonid kõrgemad kevadel ning seda rohkem Riia tn mõõtmistel.

Siiski tõstetakse aruandes esile, et parema võrreldavuse huvides peaks mõõteperioodid olema pikemad, sest lühema perioodi puhul on meteotingimuste juhuslikkusel liiga suur osakaal.

2004. aasta igas kvartalis teostas Tartu Keskkonnauuringud OÜ peamiselt liiklusest pärineva NO₂ mõõtmisi lisaks teistele mõõtmispunktile ka Tartu Ülikooli Botaanikaaias, Kroonuaia ning Emajõe ristmikul ja Riia ning Vabaduse pst ristmikul. Aasta läbilõikes kvartalite keskmised NO₂ kontsentratsioonide tulemused on toodud tabelis 7. Tabelist järeldub, et ka aasta keskmised NO₂ kontsentratsioonid ei ületa lubatud piirväärtusi. Samas aga on Riia-Vabaduse pst ristmiku ja Emajõe-Kroonuaia ristmiku aasta keskmised NO₂ kontsentratsioonid lubatud piirväärtusele üsna lähedal. Seega Vabaduse autosilla rajamine peaks vähendama ka NO₂ hulka mainitud piirkondades.

Tabel 7. NO₂ kontsentratsioonide mõõtmistulemuste keskmised väärtused mg/m³

Mõõtekoht	I kvartal 12.03.04 – 26.03.04	II kvartal 28.05.04 – 14.06.04	III kvartal 27.08.04 – 10.09.04	IV kvartal 26.11.04 – 10.12.04	Aasta keskmised
Riia-Vabaduse pst. ristmik	0,045	0,032	0,027	0,052	0,039
Botaanikaaed	0,020	0,013	0,012	0,016	0,015
Emajõe- Kroonuaia ristmik	0,042	0,030	0,027	0,035	0,033

Mõju õhukvaliteedile erinevate alternatiivide puhul leiti järgnevalt: arvestati Jaani ja Riia tänaval tehtud mõõtmisi. On selge, et Riia tänav on üks suurema liikluse ja seega saastatuma õhuga tänav Tartus. Kavandatava tegevuse mõjuala õhusaaste hindamise aluseks on võetud 2003. ja 2005. aasta liiklussageduse (Kommunaalprojekti AS eskiisprojekt) andmete keskmine (eeldatavasti toimub liiklussageduse kasv sujuvalt, seega 2004. aasta andmete saamiseks võeti keskmine 2003. ja 2005. aasta liiklussagedusest Riia tn 12 juures) Riia tn 12 juures ning õhusaaste baasvariandiks on võetud Eesti Keskkonnauuringute Keskuse OÜ õhusaaste mõõtmised 2004. aastal Riia tn 12 juures (vältimaks võimalikku õhusaaste mõju alahindamist ning erinevatest hajumistingimustest põhjustatud võimalikku viga, on kasutatud maksimaalseid mõõdetud väärtusi, mitte keskmisi). Sellise meetodi puhul on baasõhusaaste suurem kui 2004. aastal reaalset oli. Seega õhusaaste hindamise tulemused on pigem suurema väärtusega kui reaalne olukord. Viimane on tingitud maksimaalsete väärtuste arvestamisest, sest lubatud piirväärtused on määratud keskmistena, mitte maksimaalsetena. Näiteks mõõtmisperioodi jooksul leiti NO_x ühe tunni maksimaalseks väärtuseks 213 µg/m³, samas kui tunni keskmine väärtus oli 40,5 µg/m³. Lubatud väärtused on aga antud tunnikeskmisena, seega 200 µg/m³. Oa tänava õhusaaste on jäetud hindamata, kuna liiklussagedus antud tänaval kordades väiksemad kui teistel hinnatavatel tänavatel. Seega ei ületa õhusaaste Oa tänaval kindlasti lubatud piirväärtusi. Õhusaaste hindamisel on lähtutud liiklussagedusest (ehk autode arvust). Tinglikult võib eeldada, et teatud arv autosid põhjustab teatud summaarse õhusaaste, sest võimalik saasteainete heitkogus sõltub autode arvust. Meetod vastab põhiliste õhusaaste hindamise nõuetele: hajumistingimused peavad olema võrreldavad (antud juhul on tegu Tartu linna tänavatega ning seega hajumistingimused üsna sarnased); foonitasemed (taust-õhusaaste, mida tekitavad teised tänavad) peavad olema ligikaudu samad (tegemist on Tartu kesklinna lähedal asuvate tänavatega ning seega foonitasemed on üsna sarnased); mõõtmistingimused (kaugus telgjoonest ja kõrgus teepinnast) peavad olema sarnased (kuna aluseks on võetud Riia tänav, siis on kõigil teistel tänavatel, kus õhusaastet hinnati sarnased tingimused).

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Praeguse seisu jätkudes ei ületa autosilla mõjuala tänavatel õhusaaste lubatud piire (vt tabeleid 8-11), samuti ei ületa NO₂ kontsentratsioon Botaanikaaias lubatud piire. Hindamistabelites on võrdluseks ära toodud ka Riia tänava liiklussagedus ja õhusaaste 2004. aastal. Vene tänava pikenduse õhusaastet pole hinnatud, kuna praegu puudub seal liiklus.

Alates 1960-te lõpust on Botaanikaaias regulaarselt tegeletud õhusaastuse hindamisega samblike abil. Vastavalt Randlase (2005) arvamusele (vt Lisa 7) Botaanikaia lihenofloora seisundi kohta kuuluvad enamus praegu botaanikaaias leiduvatest samblikest (39) Eestis kas üsna sagedaste, sagedaste või väga sagedaste liikide hulka; ka on enamus siin kasvavatest liikidest happelist õhusaastet ja/või tolmusaastet taluvad. Siiski on samalt alalt teada mõned Eestis haruldased samblikuliigid (*Sclerophora nivea*, *Xanthoria fallax*, *X. fulva*) ning üks liik (*Chaenotheca trichialis*), mida peetakse hemerofoobseks (inimpelglikuks). Liiklussageduse kasv võib aga põhjustada haruldaste ja tundlike samblike liikide hävimist, mis on eelkõige tingitud happesuse suurenemisest. Samas on peamine liiklusest pärinev happesuse tekitaja - väävel alates 2009. aastast autokütuse koostises keelatud.

Tabel 8. SO₂ õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (null-alternatiiv)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	350	25,3	125	4,7
Lai	729	350	9,4	125	1,8
Vabaduse pst	882	350	11,4	125	2,1
Kroonuaia	575	350	7,4	125	1,4
Oa	154	350	2,0	126	0,4
Vene					
Narva mägi	853	350	11,0	125	2,1
Jakobi mägi	912	350	11,8	125	2,2
Ujula	522	350	6,8	125	1,3
Sauna	743	350	9,6	125	1,8
Staadioni	156	350	2,0	125	0,4

Tabel 9. NO_x õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (null-alternatiiv)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	200	213		72
Lai	729	200	79,4		26,8
Vabaduse pst	882	200	96,1		32,5
Kroonuaia	575	200	62,6		21,2
Oa	154	200	16,8		5,7
Vene					
Narva mägi	853	200	92,9		31,4
Jakobi mägi	912	200	99,4		33,6
Ujula	522	200	56,9		19,2
Sauna	743	200	81,0		27,4
Staadioni	156	200	17,0		5,7

Tabel 10. CO õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (null-alternatiiv)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955		1660	10000	580
Lai	729		619,0	10000	216,3
Vabaduse pst	882		748,9	10000	261,7
Kroonuaia	575		488,2	10000	170,6
Oa	154		130,8	10002	45,7
Vene					
Narva mägi	853		724,3	10000	253,1
Jakobi mägi	912		774,4	10000	270,6
Ujula	522		443,2	10000	154,9
Sauna	743		630,9	10000	220,4
Staadioni	156		132,5	10000	46,3

Tabel 11. Tahma õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (null-alternatiiv)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955		89,5	50	36
Lai	729		33,4	50	13,4
Vabaduse pst	882		40,4	50	16,2
Kroonuaia	575		26,3	50	10,6
Oa	154		7,1	50	2,8
Vene	0				
Narva mägi	853		39,1	50	15,7
Jakobi mägi	912		41,8	50	16,8
Ujula	522		23,9	50	9,6
Sauna	743		34,0	50	13,7
Staadioni	156		7,1	50	2,9

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Hindamise tulemustest on näha, et kavandatava tegevuse elluviimisel suureneb mõnedes kohtades õhusaaste, kuid siiski jääb see lubatud normide piiresse (vt tabelleid 12-15). Liiklussageduse suurenemine Laial tänaval ligikaudu 2 korda suurendab ka Botaanikaaias NO₂ kontsentratsiooni, kuid ka see jääb lubatu piiridesse (aasta keskmine NO₂ konts. praegu on 170 µg/m³, suurenedes 2 korda saab väärtuseks 340 µg/m³, lubatud piirväärtus on 400 µg/m³).

Tabel 12. SO₂ õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv I)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	Päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	350	25,3	125	4,7
Lai	1430	350	18,5	125	3,4
Vabaduse pst	772	350	10,0	125	1,9
Kroonuaia	134	350	1,7	125	0,3
Oa	96	351	1,2	126	0,2
Vene pikend	1141	350	14,8	125	2,7
Narva mägi	1175	350	15,2	125	2,8
Jakobi mägi	1136	350	14,7	125	2,7
Ujula	79	350	1,0	125	0,2
Sauna	204	350	2,6	125	0,5
Staadioni	126	350	1,6	125	0,3

Tabel 13. NO_x õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv I)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	Päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	200	213		72
Lai	1430	200	155,8		52,7
Vabaduse pst	772	200	84,1		28,4
Kroonuaia	134	200	14,6		4,9
Oa	96	200	10,5		3,5
Vene pikend	1141	200	124,3		42,0
Narva mägi	1175	200	128,0		43,3
Jakobi mägi	1136	200	123,8		41,8
Ujula	79	200	8,6		2,9
Sauna	204	200	22,2		7,5
Staadioni	126	200	13,7		4,6

Tabel 14. CO õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv I)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		1660	10000	580
Lai	1430		1214,2	10000	424,2
Vabaduse pst	772		655,5	10000	229,0
Kroonuaia	134		113,8	10000	39,8
Oa	96		81,5	10001	28,5
Vene pikend	1141		968,8	10000	338,5
Narva mägi	1175		997,7	10000	348,6
Jakobi mägi	1136		964,6	10000	337,0
Ujula	79		67,1	10000	23,4
Sauna	204		173,2	10000	60,5
Staadioni	126		107,0	10000	37,4

Tabel 15. Tahma õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv I)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		89,5	50	36
Lai	1430		65,5	50	26,3
Vabaduse pst	772		35,3	50	14,2
Kroonuaia	134		6,1	50	2,5
Oa	96		4,4	50	1,8
Vene pikend	1141		52,2	50	21,0
Narva mägi	1175		53,8	50	21,6
Jakobi mägi	1136		52,0	50	20,9
Ujula	79		3,6	50	1,5
Sauna	204		9,3	50	3,8
Staadioni	126		5,8	50	2,3

Alternatiiv II mõjud ehk rajatakse kahesuunaline autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks

Selle alternatiivi elluviimise korral õhusaaste olemasoleva olukorraga võrreldes suureneb, kuid väärtused jäävad lubatud normi piiresse. Võrreldes I alternatiiviga on õhusaaste väärtused väiksemad (vt tabelleid 16-19).

Tabel 16. SO₂ õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv II)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	350	25,3	125	4,7
Lai	969	350	12,5	125	2,3
Vabaduse pst	770	350	10,0	125	1,9
Kroonuaia	582	350	7,5	125	1,4
Oa	114	351	1,5	126	0,3
Vene pikend	794	350	10,3	125	1,9
Narva mägi	1080	350	14,0	125	2,6
Jakobi mägi	1059	350	13,7	125	2,5
Ujula	146	350	1,9	125	0,4
Sauna	462	350	6,0	125	1,1
Staadioni	259	350	3,4	125	0,6

Tabel 17. NO_x õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv II)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	200	213		72
Lai	969	200	105,6		35,7
Vabaduse pst	770	200	83,9		28,4
Kroonuaia	582	200	63,4		21,4
Oa	114	200	12,4		4,2
Vene pikend	794	200	86,5		29,2
Narva mägi	1080	200	117,7		39,8
Jakobi mägi	1059	200	115,4		39,0
Ujula	146	200	15,9		5,4
Sauna	462	200	50,3		17,0
Staadioni	259	200	28,2		9,5

Tabel 18. CO õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv II)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955		1660	10000	580
Lai	969		822,8	10000	287,5
Vabaduse pst	770		653,8	10000	228,4
Kroonuaia	582		494,2	10000	172,7
Oa	114		96,8	10001	33,8
Vene pikend	794		674,2	10000	235,6
Narva mägi	1080		917,0	10000	320,4
Jakobi mägi	1059		899,2	10000	314,2
Ujula	146		124,0	10000	43,3
Sauna	462		392,3	10000	137,1
Staadioni	259		219,9	10000	76,8

Tabel 19. Tahma õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv II)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		89,5	50	36
Lai	969		44,4	50	17,8
Vabaduse pst	770		35,3	50	14,2
Kroonuaia	582		26,6	50	10,7
Oa	114		5,2	50	2,1
Vene pikend	794		36,3	50	14,6
Narva mägi	1080		49,4	50	19,9
Jakobi mägi	1059		48,5	50	19,5
Ujula	146		6,7	50	2,7
Sauna	462		21,2	50	8,5
Staadioni	259		11,9	50	4,8

Alternatiiv III mõjud ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse (STR-05).

Alternatiiv III korral Lai tänav õhusaaste kasvab null-alternatiiviga võrreldes 1,6 korda, kuid õhusaaste väärtused jäävad lubatud piirnормi tasemele. Võrreldes I alternatiiviga on antud alternatiivi õhusaaste väärtused suuremad, va Lai tänaval, Vene tänav pikendusel ja Jakobi mäel. Võrreldes alternatiiv II-ga on alternatiivi III õhusaaste väärtused suuremad Laial tn, Vabaduse pst, Staadioni tänaval ja väiksemad Kroonuaia tänaval, Vene tänav pikendusel, Jakobi mäel, Ujula ja Sauna tänaval. Kokkuvõtvalt jäävad ka selle alternatiivi õhusaaste väärtused lubatud piiridesse (vt tabelleid 20-23).

Tabel 20. SO₂ õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv III)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955	350	25,3	125	4,7
Lai	1156	350	15,0	125	2,8
Vabaduse pst	856	350	11,1	125	2,1
Kroonuaia	425	350	5,5	125	1,0
Oa	97	351	1,3	126	0,2
Vene pikend	779	350	10,1	125	1,9
Narva mägi	1112	350	14,4	125	2,7
Jakobi mägi	1019	350	13,2	125	2,4
Ujula	122	350	1,6	125	0,3
Sauna	378	350	4,9	125	0,9
Staadioni	286	350	3,7	125	0,7

Tabel 21. NO_x õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv III)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955	200	213		72
Lai	1156	200	125,9		42,6
Vabaduse pst	856	200	93,3		31,5
Kroonuaia	425	200	46,3		15,7
Oa	97	200	10,6		3,6
Vene pikend	779	200	84,9		28,7
Narva mägi	1112	200	121,2		41,0
Jakobi mägi	1019	200	111,0		37,5
Ujula	122	200	13,3		4,5
Sauna	378	200	41,2		13,9
Staadioni	286	200	31,2		10,5

Tabel 22. CO õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv III)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		1660	10000	580
Lai	1156		981,6	10000	343,0
Vabaduse pst	856		726,8	10000	254,0
Kroonuaia	425		360,9	10000	126,1
Oa	97		82,4	10001	28,8
Vene pikend	779		661,5	10000	231,1
Narva mägi	1112		944,2	10000	329,9
Jakobi mägi	1019		865,2	10000	302,3
Ujula	122		103,6	10000	36,2
Sauna	378		321,0	10000	112,1
Staadioni	286		242,8	10000	84,8

Tabel 23. Tahma õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv III)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		89,5	50	36
Lai	1156		52,9	50	21,3
Vabaduse pst	856		39,2	50	15,8
Kroonuaia	425		19,5	50	7,8
Oa	97		4,4	50	1,8
Vene pikend	779		35,7	50	14,3
Narva mägi	1112		50,9	50	20,5
Jakobi mägi	1019		46,6	50	18,8
Ujula	122		5,6	50	2,2
Sauna	378		17,3	50	7,0
Staadioni	286		13,1	50	5,3

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline (STR-06).

Alternatiiv IV korral Laia tänava õhusaaste kasvab null-alternatiiviga võrreldes 1,2 korda, kuid õhusaaste väärtused jäävad lubatud piirnormi tasemele. Võrreldes I alternatiiviga on antud alternatiivi õhusaaste väärtused väiksemad Laial tänaval, Vene tn pikendusel ja Jakobi mäel. Suuremad aga Vabaduse pst, Oa ja Ujula, Sauna, Staadioni ja Kroonuaia tänaval (nt Kroonuaia NO_x 1 tunni maksimaalne väärtus alternatiiv I – 14,6 µg/m³, antud alternatiivi korral NO_x väärtus 65,4 µg/m³, lubatud 200 µg/m³). Võrreldes alternatiiv II-ga on antud alternatiivi õhusaaste väärtused sarnased Laial tn, Vabaduse pst, Kroonuaia tn, Jakobi mäel, Ujula ja Staadioni tänaval ning väiksemad Vene tänava pikendusel ja Sauna tänaval. Alternatiiv III võrreldes on antud alternatiivi õhusaaste väärtused väiksemad, va Kroonuaia ja Ujula tänaval. Kokkuvõtvalt jäävad ka selle alternatiivi õhusaaste väärtused lubatud piiridesse (vt tabelleid 24-27).

Tabel 24. SO₂ õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv IV)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	350	25,3	125	4,7
Lai	845	350	10,9	125	2,0
Vabaduse pst	807	350	10,4	125	1,9
Kroonuaia	600	350	7,8	125	1,4
Oa	117	351	1,5	126	0,3
Vene pikend	652	350	8,4	125	1,6
Narva mägi	1110	350	14,4	125	2,7
Jakobi mägi	945	350	12,2	125	2,3
Ujula	157	350	2,0	125	0,4
Sauna	377	350	4,9	125	0,9
Staadioni	269	350	3,5	125	0,6

Tabel 25. NO_x õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv IV)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	1 tunni keskmine õhusaaste µg/m ³	päeva keskmine lubatud piirväärtus µg/m ³	päeva keskmine õhusaaste µg/m ³
Riia	1955	200	213		72
Lai	845	200	92,1		31,1
Vabaduse pst	807	200	87,9		29,7
Kroonuaia	600	200	65,4		22,1
Oa	117	200	12,7		4,3
Vene pikend	652	200	71,0		24,0
Narva mägi	1110	200	120,9		40,9
Jakobi mägi	945	200	103,0		34,8
Ujula	157	200	17,1		5,8
Sauna	377	200	41,1		13,9
Staadioni	269	200	29,3		9,9

Tabel 26. CO õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv IV)

Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		1660	10000	580
Lai	845		717,5	10000	250,7
Vabaduse pst	807		685,2	10000	239,4
Kroonuaia	600		509,5	10000	178,0
Oa	117		99,3	10001	34,7
Vene pikend	652		553,6	10000	193,4
Narva mägi	1110		942,5	10000	329,3
Jakobi mägi	945		802,4	10000	280,4
Ujula	157		133,3	10000	46,6
Sauna	377		320,1	10000	111,8
Staadioni	269		228,4	10000	79,8

Tabel 27. Tahma õhusaaste kavandatava tegevuse mõjualal (alternatiiv IV)

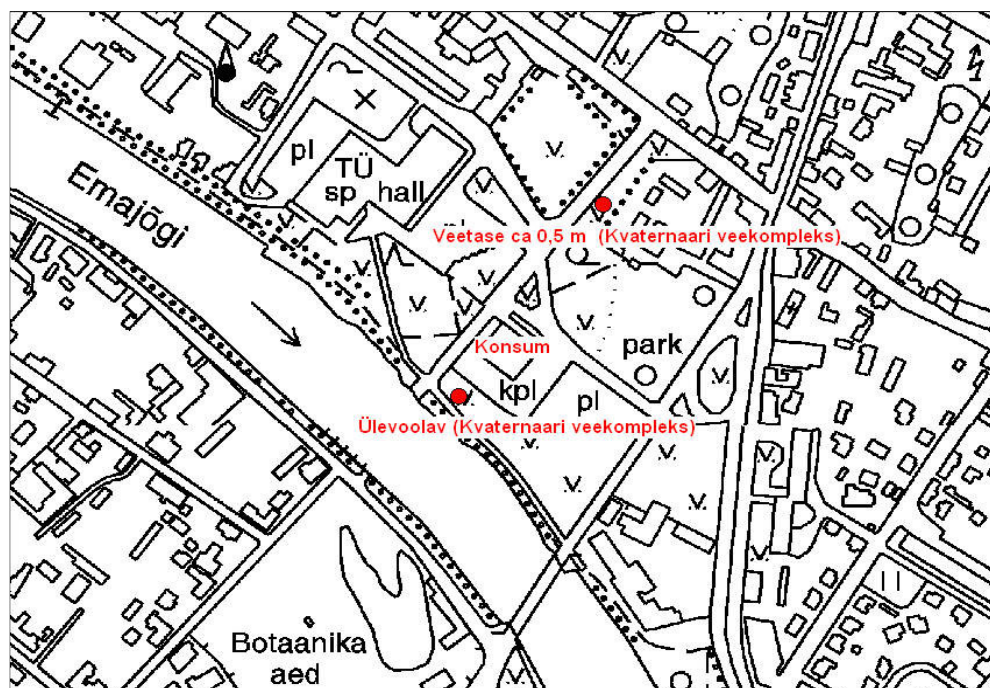
Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		89,5	50	36
Lai	845		38,7	50	15,6
Vabaduse pst	807		36,9	50	14,9
Kroonuaia	600		27,5	50	11,0
Oa	117		5,4	50	2,2
Vene pikend	652		29,8	50	12,0
Narva mägi	1110		50,8	50	20,4
Jakobi mägi	945		43,3	50	17,4
Ujula	157		7,2	50	2,9
Sauna	377		17,3	50	6,9
Staadioni	269		12,3	50	5,0

4.4. Mõju põhja- ja pinnaveele

Põhjavee all mõistetakse maakoore ülaosa kivimite ja setete poorides ja lõhedes olevat vett, mis võib liikuda raskusjõu või rõhu toimel. Tartu joogivesi pärineb 4 veekompleksist, millest Meltsiveski veekompleks jääb väikses ulatuses ka kavandatava tegevuse mõjualale (Vene tänava pikenduse ja Ujula tänava ristmikul). Olulisi mõjusid põhjaveele pole ette näha, kuna kavandatav sild ja ka tänavad jäävad välja Meltsiveski veehaarde sanitaarkaitseala I ja II vööndist, lõigates minimaalselt sanitaarkaitseala III vööndisse.

Pidevat seiret on teostatud Eesti Geoloogiakeskus OÜ poolt vaid kahel Meltsiveski veehaarde piiresse jääval kvaternaari veekompleks kaevul (vt joonis 4). Selle kohaselt on üks kaevudest (Emajõe kaldalähedane) pidevalt üleajav ning teine kõrgemal paiknev kaev keskmise veetasemega 0,5 m allpool maapinda.

Kavandatud Vabaduse autosilla ümbruses on põhjavesi keskmiselt kaitstud. Seega tuleb vältida ulatuslikku pinnase reostumist kas kemikaalide või naftaproduktidega, kuna on olemas risk reostuse kandumiseks põhjavette. On teada, et ülemiste põhjaveekihtide vette satuvad ka osa reostusainetest õhu kaudu, näiteks kummitolm autorataste kulumisest jms (Sõstra, 2005). Siiski on Meltsiveski veehaarde reostumise oht minimaalne, kuna põhja- ja pinnasevee liikumise suund on Emajõe suunas ning veetaseme väike kalle Emajõe suunas praktiliselt välistab veehaarde reostumise. Seega kavandatava tegevuse elluviimisel otsest ohtu Meltsiveski veehaardele ei ole ette näha.



Joonis 4. Eesti Geoloogiakeskus OÜ poolt pidevalt seiratud kaevud Meltsiveski veehaardel (Allikas: Eesti Geoloogiakeskus OÜ).

Vabaduse autosilla rajamisega üle Suure–Emajõe kaasnevad mõjud nii silla ehitamisel kui ka kasutamisel. Silla projekteerimise käigus tuleb arvestada antud kohale

iseloomulike ehitusgeoloogiliste tingimustega. Vastavalt Veeseaduse (jõustunud 16.06.1994) § 32 lõige 1 kohaselt peab veekogu ja põhjaveekihi seisundit mõjutava uue või rekonstrueeritava ehitise asukoha valikul, projekteerimisel, ehitamisel ja likvideerimisel ning uue tehnoloogia evitamisel tagama vee kaitse reostamise ja liigvähendamise, veekogu kaitse risustamise eest, arvestama teiste maaomanike ja veekasutajate huve ning kindlustama joogiveevarustatuse. Seega silla ja ühenduste ehitamise käigus tuleb ennetavalt kasutusele võtta meetmed, mis aitavad vältida Emajõe reostamist. Vastavat järelevalvet teostab Maanteeamet ja Keskkonnainspektsiooni Tartumaa osakond. Silla kasutamise käigus peab olema tagatud võimaliku õlireostuse likvideerimise võimalus. Vältimaks võimaliku õlireostuse jt liikluse käigus tekkivate saasteainete sattumist Emajõkke, tuleb silla projekteerimise käigus lahendada ka sadevee ärajuhtimine sillalt.

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Kavandatavat autosilda ei ehitata ning seega antud trajektooriga ei kaasne null-alternatiivi korral liiklust üle jõe. Säilib ka jalakäijate sild. Praeguse olukorra jätkudes välistatakse võimalus põhja- ja pinnavee täiendavaks saastamiseks sillal liiklevate sõidukite poolt.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Vabaduse autosilla rajamisega kaasnevad mõjud pinnaveele (Emajõe) peamiselt silla ehitamise käigus. Mõjud silla ehitamisel on kõigi alternatiivide korral analoogsed. Kavandatav autosild toetuks tervenisti kaldakindlustustele, seega täiendavate lisatugede rajamist jõkke ei ole ette näha. Võimalikust kaldajoone muutusest silla rajamise käigus on kirjutatud peatükis 4.5. Silla kasutuse korral olulisi mõjusid pole ette näha, kui silla planeerimise käigus lahendatakse sillalt sadevee ärajuhtimine. Kavandatava silla eesmärgiks on hajutada liiklussagedust kesklinna tänavatel ja sildadel. Seega Vabaduse autosilla rajamisega liiklussagedus näiteks Kroonuaia sillal ja Võidu sillal peaks vähenema. See omakorda peaks kaudselt vähendama mainitud sildade mõjusid Emajõe. Seega koondmõjud peaksid Emajõe veekeskkonnale sisuliselt olema tasakaalus olemasoleva olukorraga.

Alternatiiv II ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks mõjud

Mõjud sarnased alternatiiv I mõjudele. Samas võib eeldada, et liiklussagedus suureneb vähem kui alternatiiv I puhul ning seega on võimalikud riskid põhja- ja pinnaveele väiksemad. Mõlema nii alternatiiv I kui ka II puhul on mõju Emajõe väike, kuna kavandatav sild ehitatakse olemasoleva silla asemele ning täiendavaid silla tugesid jõe keskele ei tule.

Alternatiiv III ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse mõjud

Mõjud on sarnased alternatiiv I ja II, erinevus tuleb vaid silla laiusest. Nimelt alternatiiv III puhul rajatakse ühesuunaline Vabaduse autosild, mistõttu on kavandatava silla laius ühe autode sõidurea võrra kitsam. Kitsama silla rajamisega tulemusena võivad ehituse ja silla kasutamise käigus tekkivad mõjud pinnaveele olla mõnevõrra väiksemad.

Alternatiiv IV ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline mõjud (STR-06).

Silla ehitusest ja kasutusest tulenevad mõjud on sarnased alternatiiv III-ga. Liiklussagedusest tulenevad mõjud on sarnased alternatiiv II mõjudele.

4.5. Mõju Emajõe kaldajoonele

Kavandatav Vabaduse autosild rajatakse osaliselt juba olemasoleva silla kaldakindlustusele. Vastavalt Kommunaalprojekt AS poolt koostatud eskiisprojektile ulatuvad praeguse jalakäijatesilla kindlustused jõkke hinnanguliselt 4 meetri kaugusele Emajõe kaldajoonest. Emajõe laius silla all on umbes 65 meetrit. Vastavalt eskiisprojektile peaks olema võimalik uue silla rajamisel olemasoleva silla kaldakindlustusi maksimaalselt ära kasutada ning vajadus täiendavaks jõe kitsendamiseks puudub. Samas aga tuleb uus rajatav autosild olemasolevast sillast laiem (kavandatav laius 18,75 meetrit) ning seetõttu tuleb laiem ka kaldakindlustus (piki jõe kallast senise 5 meetri asemel umbes 20 meetrit). See tähendab, et hinnanguliselt kitsendatakse täiendavalt jõe sāngi piki jõge umbes 15 meetri ulatuses mõlemal pool kallast. Praeguse olukorra puhul on Emajõe põhja pindala kavandatava autosilla laiusel alal (koos jalakäijatesillaga) orienteeruvalt 1420 m². Autosilla rajamisega väheneks Emajõe põhja pindala võrreldes praeguse olukorraga antud lõigul hinnanguliselt 120 m² ehk 8,5% võrra. Pindala vähenemisest tingituna võib suureneeda jõe voolu kiirus. Kui ristlõike pindala muutub, siis on keskmine voolukiirus ristlõikel kitsamas ja/või madalamas kohas suurem. Samas arvestades, et antud kohal juba paikneb sild ning kavandatava silla kaldakindlustused ulatuvad jões sama kaugele kui olemasoleva silla korral. Samuti on jõe ristlõike pindala vähenemisega tegu vaid ~15m pikkusel lõigul jõe mõlemal kaldal (Tartu linna piires on Emajõe kaldajoone üldpikkus ca 8 kilomeetrit), mis moodustab kogu Emajõe kaldajoone pikkusest Tartu linnas vaid 0,2%. Seetõttu võib lugeda üldist mõju kaldajoonele väheoluliseks. Tulenevalt hindamiskaala ulatusest ei ole eksperdi hinnangul mõjud Emajõe kaldajoonele ühegi alternatiivi puhul enam, kui nõrk negatiivne mõju, vaatamata sellele, et alternatiivide I ja II korral on vajalik mõnevõrra laiem sild.

Jõe põhja pindala vähenemine võib mõnevõrra vähendada elupaiku põhja- ja muule jõeelustikule. Tartu piires on Emajõest leitud järgmisi loomastiku esindajaid: kirpvähk, mudatuplased, väikesed surusääsed, mudatigu, tiigipäevik, vesilestad, mudapäeviklasi, vesikakandeid, pisi- ja ahaskaane ning surusääski. Kuna Emajõe madalveeperioodidel on antud kaldaala enamasti kuiv, pole tegemist põhjaelustikule olulise elupaigaga, seega ei kahjustata elupaiku märkimisväärselt.

Üheks võimalikuks mõjuks on ka kiireneva voolukiiruse tõttu põhjasetete suurem üleskandmine. Kuna voolukiiruse muutus on minimaalne pole ette näha selles osas olulisi muutusi ja olulist mõju Emajõe.

Heljumi levik võib ajutiselt mõnevõrra kasvada tööde teostamise käigus. Viimast võib suurendada ka silla rajamise käigus kaldalt pinnase eemaldamine. Tööde teostamise käigus peab võtma kasutusele meetmed, et võimaliku heljumi kandumist maksimaalselt vältida. Tuleb maksimaalselt vältida vana kaldakindlustuse osade ja kaldapinnase sattumist Emajõkke.

Alternatiividest väheneb Emajõe põhja pindala tulenevalt kaldakindlustuse täiendavast rajamisest kõige enam alternatiivide I ja II korral, veidi vähem alternatiivide III ja IV korral. Viimane on tingitud asjaolust, et alternatiivide III ja IV puhul oleks rajatav sild ühesuunaline ja seega ka kitsam. Mistõttu oleks ka rajatava kaldakindlustuse ulatus piki jõge väiksem.

4.6. Mõju elustikule (loomastik, taimkate – hinnang taimestiku ärastamisele)

Vabaduse autosild rajatakse peaaegu Tartu linna keskusesse. Seega loomastikust esinevad kavandatava tegevuse mõjualal valdavalt linnamaastikule iseloomulikud linnu- ja loomaliigid. Samuti kasutavad ühe olulise toitumispaigana ka Emajõe kaldapiirkonda Tartus käsitiivalised (nahkhiired). Lisaks kasutavad nahkhiired varjepaikadena puuõõnsusi ja ka erinevaid ehitisi, k.a arvatud maju ja sildu.

Meil elavad nahkhiired on putuktoidulised, toitudes enamasti öösel aktiivsetest putukatest. Eestis on nahkhiirte saakputukate arvukus väga kõrge looduslike kallastega veekogude ääres, seevastu metsades ja mujal veest kaugemal on saakputukaid vähem Ilmselt just seetõttu on veekogude kaldapiirkond enamikule meie nahkhiireliikidest tähtis toitumiskoht (Masing, Keppart ja Lutsar, 2004).

Kõik Eestis leiduvad nahkhiireliigid kuuluvad II kategooria kaitsealuste loomade hulka.

Sellest lähtuvalt on antud ka alljärgnev nahkhiirte otseste ohutegurite loend Vabaduse silla rajamisega seoses (Masing, Keppart ja Lutsar, 2004) alusel:

- vanade puude maha raiumine (hõlmab üksikpuude raiet, parkide rekonstrueerimist),
- nahkhiirte tapmine,
- saakputukate vähenemine veekogude kuivendamise, kinnikasvamise või mürkkemikaalide kasutamise tõttu
- toitumispaikadeks olevate veekogude reostamine,
- häirimine

Nimetatud ohutegurid otseselt keskkonnamõju hindaja hinnangul käsitiivalistele Vabaduse silla rajamisel ei avaldu. Kavandatava tegevuse käigus tuleb eemaldada vaid mõned puud, seega olulist varjepaikade vähenemist ei kaasne. Nahkhiirte tapmist ei ole kavandatava tegevuse tõttu ette näha. Samuti pole ette näha saakputukate arvukuse vähenemist veekogude reostamise tõttu. Ainsana võib kavandatav tegevus põhjustada nahkhiirte häirimist. Nahkhiirte kolooniad on tundlikud häirimise suhtes. Pideva häiringuga loomad kas harjuvad või väldivad antud biotoopi — see pole eluohtlik, kuid sellise elupaiga väärtus on nahkhiirte jaoks madal (Masing, Keppart ja Lutsar, 2004). Seega võib nahkhiiri mõjutada eeskätt silla ehitamisega seotud müra ning liiklusrast tingitud häiring. Kuivõrd nahkhiired on aktiivsed soojal aastaajal (meil aprillist septembri lõpuni) ja valdavalt öisel ajal (aga ka hilisõhtul ja varahommikul), mil liiklussedused on oluliselt väiksemad tipptunni liiklussedustest ning liiklusrast häiringud on mõjutanud nahkhiiri nii Vabaduse pst, Emajõe tn, kui ka Kroonuuaia liiklusest tingituna, pole olulist negatiivset mõju nahkhiirtele silla rajamisega keskkonnamõju hindaja hinnangul ette näha.

Kuna nahkhiired on aktiivsed öhtused ja öisel ajal, siis seetõttu on oluline, et uue silla rajamise ja olemasoleva silla demonteerimist (samuti jalakäijate silla uuesti paigaldamist uuele asukohale) ei teostataks hilistel õhtutundidel, varastel hommikutundidel ega öisel ajal, et vähendada müraga kaasnevaid häiringuid nahkhiirtele. See aspekt on oluline samuti elanike heaolu sisukohalt.

Kavandatav autosild ehitatakse üle Suure-Emajõe, mis on oluliseks ühenduseks Võrtsjärve ja Peipsi järve vahel. Emajõgi on ka oluliseks rändeteeks mitmetele kalaliikidele näiteks koha, latikas, haug, ahven, särg jt. Kokku on Suur-Emajõest püütud 35 liiki kalu. Emajõest on püütud ka Eestis II kaitsekategooriasse kuuluvaid säga ja tõugjat ning III kaitsekategooriasse kuuluvaid vingerjat ja hinki. Kuna Emajõgi on kalade oluline rändete ja ka kudemisala, siis on igasuguse jõge puudutava tegevuse korraldamisel oluline arvestada kalade kudemisajaga. Emajões levinud peamiste kalaliikide põhiline kudemisperiood jääb ajavahemikku aprillist-juulini. Kaitsealuste kalaliikide kudemisajad: Tõugjas koeb aprillist-maini jõgede kiirevoolulistest osades kruusasele või liivasele põhjale. Säga koeb juunist-juulini veekogu põhja. Vingerjas koeb aprillist-juunini ja elutseb seisva või nõrga vooluga veekogu mudasel põhjal. Hink koeb aprillist-juunini selgeveelise liivase või savika veekogu põhja.

Suur osa teistest kalaliikidest eelistab kudemiseks just nimelt seisuvett, vooluvesi ei ole neile soodne ei marja ega noorjarkude arenguks. Väga väärtuslikud kalade kudeveealad on Suur-Emajõe ülemjooksu vanajõed ja soodid ja Suur-Emajõe üleujutatavad luhad. **Emajõe kesklinna osa pole oluline kudeala ja otseselt kalade kudemist silla ehitus ei mõjuta. Emajõgi on siiski oluline kalade rändete, mida mööda kalad kudealadele liiguvad. Vastavalt tuleb aprillist-juulini ekstra tähelepanu pöörata, et ehitustööde kaudu ei kanduks vette oluliselt hõljumit, risu ega muud reostus.**

Autosilla ja ühendusteede rajamise käigus suurt taimkatte eemaldamist ei esine, kuna sild ja temaga seotud tänavad ehitatakse juba olemasolevatele tänavatele või siis hoonestamata alale. Kavandatava tegevuse käigus tuleb eemaldada vaid mõned puud (vt joonis 5).



Joonis 5. Fotod praeguse Laia tn jalakäijatesilla otstes mõlemal pool jõge

Kavandatava tegevuse mõjualale jääb ka Tartu Ülikooli Botaanikaaed oma haruldaste taimeliikidega. Samas on Botaanikaaed ümbritsetud kivimüüri, mis vähendab saasteainete sattumist Botaanikaaia territooriumile.

Vastavalt Randlane (2005) (vt Lisa 7) andmetele on Botaanikaaia lihenfloora linnaolude kohta suhteliselt liigirikas. Samuti on samblikud olulised bioindikaatorid, mis annavad aimu ka võimalikest mõjudest teistele taimeliikidele. Liiklussageduse kasv võib aga põhjustada haruldaste ja tundlike samblike liikide hävimist, mis on eelkõige tingitud happesuse suurenemisest. Samas on peamine liiklusest pärinev

happesuse tekitaja - väävel alates 2009. aastast autokütuse koostises keelatud. Siiski jääb alles teine happesuse tekitaja- lämmastik.

Hinnanguliselt (Randlane, 2005) on õhukeskkonna seisund Tartus viimasel aastakümnel paranenud: tugeva happelise saaste vöönd kesklinnas näib olevat kahanenud ja nihkunud kagusse, kuigi laialt on levinud alad, kus leidub tolmusaastet. Botaanikaaiia võrdlemisi väikesel territooriumil (3,5 ha) kasvab linnaolude kohta suhteliselt liigirikas epifüütsete samblike kooslus. Kuigi enamus botaanikaaiias registreeritud samblikke kuuluvad Eestis sageli esinevate ja happelist õhusaastet ning tolmuga taluvate liikide hulka, leidub ka haruldasi ning tundlikke liike. Nende liikide elukeskkonna tingimused võivad halveneda Laia tänava autoliikluse sageduse kasvades. Samas tuleb arvestada, et kui Laial tn liiklussagedus kasvab, siis Botaanikaaiada ümbritsevatel Kroonuaia ja Emajõe tänavatel vähenevad nii sõidukite arv kui ka ooteajad (vt peatükke 4.1 ja 4.9), mistõttu olulist koond-õhusaaste kasvu antud piirkonnas pole ette näha. Kindlasti pole aga ette näha õhusaaste piirväärtuste ületamist.

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Praeguse olukorra jätkumisega puudub reaalne olukord, et sillalt võiks Emajõkke sattuda saasteained (õli jms), mis võiksid mõjutada Emajõe elustikku. Säiliksid ka mõned puud, peamiselt Emajõe vasakkaldal jalakäijate silla otsas. Samas on üsna sagedased pikad sõidukite ooteajad Laia tn ja Vabaduse pst (oodatakse pöörde võimalust Kroonuaia sillale või Kroonuaia tn või Laialt tn Kroonuaia silla suunas), mis oluliselt suurendavad heitgaaside koguseid antud alal.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Kõikide alternatiivide, v.a null-alternatiivi korral toimub uue silla ehitus ja olemasoleva silla demonteerimine. Silla lähiala näol pole tegemist küll olulise kalade kudemispaigaga, kuid eeskätt võib oluline hõljumi vette sattumine mõjutada kalade rännet kudemispaikadesse. Seetõttu on eriti oluline vältida ehitus- ja lammutustööde käigus selliseid tegevusi, kus võib kaasneda oluline hõljumi kanne vette, kalade kudemisperioodi ajal (aprillist juulini). Lisaks kalaliikidele võib ehitus- ja lammutustegevus avaldada mõju ka Emajõe põhjaloomastikule. Kuna Emajõe madalveeperioodidel on kaldaala, kuhu silla alused on kavandatud, enamasti kuiv, pole tegemist põhjaelustikule olulise elupaigaga, seega ei kahjustata elupaiku märkimisväärselt. Rajatava silla korral tekib võimalus reostuse sattumiseks Emajõkke, ohustades niiviisi jões elavaid liike. Siiski pole olulist mõju jõe elustikule silla rajamisest tingituna ette näha. Samuti eemaldatakse ehituse käigus mõned puud. Rajatav sild muudab liikluse küll sujuvamaks, kuid samas suureneb ka osadel tänavatel liiklussagedus. Liiklussageduse kasv Laial tänaval suurendab ka saasteainete emissioone, mis mõjutavad Lai tänava läheduses paiknevaid parke ja ka Botaanikaaiada. Kindlasti pole aga ette näha õhusaaste piirväärtuste ületamist.

Alternatiiv II ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks mõjud

Mõjud on sarnased alternatiiv I mõjudele, kuid Laia tänava ühesuunaliseks jätmise tagab väiksema liiklussageduse Laial tn. See omakorda vähendab saasteainete emissiooni. Samas ei vähene liiklussagedus ja sellest põhjustatud õhusaaste nii palju Kroonuaia tn ja koondmõjud ei ole oluliselt erinevad kavandatavast tegevusest.

Alternatiiv III ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse mõjud

Mõjud on sarnased alternatiiv I mõjudele, kuid sild tuleks ühesuunaline, seega oleks vaja võtta maha vähem puid. Samuti oleks väiksem võimalus liiklusest tuleneva reostuse sattumiseks Emajõkke, kuna avariide tekkimise tõenäosus ühesuunalisel teel on väiksem kui kahesuunalisel teel.

Alternatiiv IV ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline mõjud

Mõjud on sarnased alternatiivile II, kuid sild tuleks ühesuunaline, seega oleks vaja võtta maha vähem puid. Samuti oleks väiksem võimalus liiklusest tuleneva reostuse sattumiseks Emajõkke, kuna avariide tekkimise tõenäosus ühesuunalisel teel on väiksem kui kahesuunalisel teel.

4.7. Maastiku ilme muutused

Maastikuilme muutusi võib hinnata järgmistest faktoritest lähtuvalt:

- füüsikalised
 - geoloogia muutused
 - maastikuvormide muutused
 - ökoloogilised muutused
- inimtekkelised
 - ajaloolised muutused
 - maakasutuslikud muutused
 - hoonestuse muutused
- esteetilised
 - visuaalsed muutused

Vabaduse autosilla rajamisest ja sellest tulenevast tänavavõrgustiku muutustest lähtuvalt on antud juhul asjakohased eeskätt visuaalsed muutused ja vähesel määral ka maakasutuslikud muutused (Vene tn pikenduse kasutusele võtmine autoliikluseks, Laia tn 2-suunaliseks muutmise). Visuaalsed maastikuilme muutused on antud keskkonnamõju hindamise kontekstis käsitletavad esmalt autosilla rajamisest tingitud muutustega ja teisalt autode arvu kasvust tulenevate muutustega.

Vabaduse autosild ehitatakse juba olemasoleva silla asukohale. Autosillale viivad tänavad on üldjoontes olemas ning juba autodele kasutatavad või siis hetkel jalakäijate teena kasutatavad. Kavandatava tegevuse mõjuala edela servani ulatub Toomemäe puhkeala. Samuti pole autoliikluseks hetkel kasutatav Vene tn pikendus.

Kavandatava tegevuse mõjuala jääb osaliselt Tartu vanalinna piirkonda, mis on oluline vabaaja veetmiskoht ja ka turismipiirkond. Samuti jäävad Laiale tänavale mitmed arhitektuuri- ja ajaloomälestised.

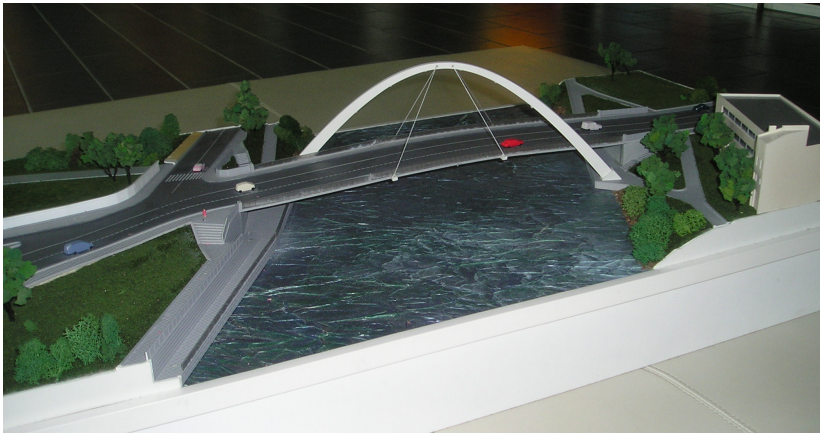
Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Praegune jalakäijate sild on Tartu maastikupildis aastast 1993. Antud kohal on sillad paiknenud juba ammu ajast. Silla läheduses Emajõe vasakkaldal paiknev ala on hoonestamata ja üldjoontes lage, vaid Emajõe kalda lähedal paikneb Tartu Ülikooli Oeconomicumi hoone ning kasvavad mõned puud. Kavandatud on ka Konsumi kaubanduskeskuse laiendus ja selle peale korterid. Autosilla rajamata jätmisel olulisi muutusi maastikuilmes ei toimu. Maastikku jääb ilmestama olemasolev jalakäijate

sild. Lisaks sellele ilmestab maastikku tiptundidel pikkade ooteaegade tõttu piirkonna ristmikel moodustuv autoderivi.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Praeguse jalakäijate silla asemele ehitatakse autosild. Silla kavandikonkursi võitjatöö “Vikerkaar 2” (vt joonis 6) elluviimisel hakkab maastikupilti ilmestama silla kohal kõrguv kaar. Kaaremotiivi kasutamine sillal ei ole Tartu maastikupildis uus nähtus. Kavandatava tegevuse mõjuala läheduses paikneb jalakäijate sild, millele on samuti ehitatud kaar. Kavandatava tegevuse elluviimisel olemasolevate tänavate laiust ei muudeta, tulenevalt hoonete paiknemisest tänavajoonel. Küll aga hakkavad Lai ning Vabaduse pst ristmikku ilmestama foorid jt liiklusmärgid ning ülekäigurajad. Samuti ehitatakse Emajõe vasakkaldal praegu jalakäijate teena kasutusel olev tee (Vene tn pikendus) ümber autoteeks. Ümber ehitamine toob omakorda maastikupilti täiendavaid liiklusmärke. Lisaks hakkab tulevikus ilmestama antud ala maastikku ka sillal paiknev tänavavalgustus.



Joonis 6. Vabaduse autosilla kavandikonkursi võitjatöö “Vikerkaar 2”

Alternatiiv I korral muudetakse Lai tänav kahesuunaliseks (Lai tn liiklussagedus kasvab ~2 korda.), mistõttu suureneb ka liiklussagedus Jakobi tänaval 1,2 korda võrreldes praeguse olukorraga. Liiklusintensiivsuse kasv Jakobi tn vähendab vähesel määral Toomemäe vaadeldavust Jakobi tn poolt. Kavandatav tegevus ei vähenda aga vanalinna vaadeldavust Toomemäelt. Autoliikluse suurenemine antud alal võib vähendada vanalinna Lai tänavast Supilinna suunas jääva ala külastuspotentsiaali, kuna maastikuilme muutub võrreldes praeguse olukorraga autoderohkemaks. See kahandab nt Laial tn paiknevate muinsuskaitsealuste hoonete vaadeldavust. Vene tn pikendusel ilmestavad autod alternatiiv I korral kõige enam.

Alternatiiv II mõjud ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks

Maastikupildi muutus silla rajamise tõttu on sarnane alternatiiv I omale, kuid Lai tänav ühesuunaliseks jätmine vähendab vajadust ülekäigurajade ehitamiseks Laiale tänavale. Küll aga tulevad foorid Lai ja Vabaduse pst ristmikule. Mõjud autode arvu kasvust Toomemäe vaadeldavusele Jakobi tn poolt on analoogsed kavandatava tegevusega (Jakobi tn liiklussagedus kasvab alternatiiv I sarnaselt). Lai tn kasvab autode arv vähem, kuna Lai tn jääb ühesuunaliseks. See vähendab mõnevõrra vähem vanalinna Lai tänavast Supilinna suunas jääva ala külastuspotentsiaali, kuna maastikuilme muutub võrreldes praeguse olukorraga vähem autoderohkemaks, kui alternatiiv I korral. Seetõttu ei kahane nt Laial tn paiknevate muinsuskaitsealuste

hoonete vaadeldavus võrreldes null-alternatiiviga oluliselt. Vene tn pikendusel on autode arv tipptunnil ~1,4 korda väiksem alternatiiv I autode arvust, seetõttu on ka maastikuilma muutus Vene tn pikendusel autode lisandumise tõttu väiksem.

Alternatiiv III mõjud ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse

Maastikupildi muutus silla rajamise tõttu on sarnane alternatiiv I omale. Siiski tuginedes liiklusmodelleerimistele suureneb liiklussagedus Jakobi tänava Kroonuaia ja Laia tänava vahelisel lõigul vähem kui alternatiiv I korral, suuremine võrreldes praeguse olukorraga oleks 1,3 korda. Samuti suureneb võrreldes alternatiiv I-ga vähem Laia tn liiklussagedus. Vene tn pikendusel on autode arv tipptunnil ~1,4 korda väiksem alternatiiv I autode arvust, seetõttu on ka maastikuilma muutus Vene tn pikendusel autode lisandumise tõttu väiksem.

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline

Mõjud on sarnased alternatiiviga II. Jakobi tn liiklussagedus kasvab kõige vähem ja Toomemäe vaadeldavuse vähenemine on autode arvu kasvu tõttu minimaalne. Laia tn liiklussagedus kasvab samuti kõige vähem ning ka seal mõjutab autode arvu kasv maastikupilti võrreldes praeguse olukorraga kõige vähem. Vene tn pikendusel on autode arv tipptunnil ~1,75 korda väiksem alternatiiv I autode arvust, seetõttu on ka maastikuilma muutus Vene tn pikendusel autode lisandumise tõttu väiksem.

4.8. Mõju inimeste heaolule ja tervisele

Rahvatervise seadus (jõustunud 21.07.1995) § 4 lõige 7 ütleb, et ehitised, rajatised ja transpordivahendid peavad olema projekteeritud ning ehitatud nii, et nende sihipärane kasutamine soodustaks tervise säilimist ning arvestaks liikumispuuetega inimeste vajadusi. Seega silla rajamisel tuleks arvestada eelpool mainitud nõuetega. Silla rajamisega kaasneb ka liikluskorralduse muudatus, mille kavandamisel tuleb arvestada Rahvatervise seaduse § 4 lõige 9, mis ütleb, et eluaseme- ja puhketingimused peavad soodustama tervise säilimist.

Peamised liiklusest tulenevad inimese heaolu ja tervist mõjutavad tegurid on müra, vibratsioon ja õhusaaste ning samuti liiklusohutus. Kõik eelmainitud tegurid sõltuvad liiklussagedusest tänavatel.

Müra kahjustav toime oleneb heli intensiivsusest (dB) ehk valjusest, sagedusest (Hz), müra kestusest ja jaotusest (müraekspositsioon tüüpilise tööpäeva jooksul), kumulatiivsest müraekspositsioonist (pikema aja kestel). Inimene tajub heli sagedusvahemikus 20-20 000 Hz, eriti hästi 500-8000 Hz, ning on tavaliselt suuteline taluma heli tugevusega 1-140 dB, tugevam võib organismi kahjustada (Maanteeamet, <http://www.mnt.ee/atp/?id=1370>). Müra võib olla pidev, vahelduv või ajutine. Müra võib erineda päev-päevalt või olla regulaarne. Müraga kaasneb ka vibratsioon. Inimesele mõjub vibratsioon peamiselt närvisüsteemile ja veresoonkonnale, toime sõltub vibratsiooni tugevusest. Lubatud müra- ja vibratsiooni taseme väärtusi elamutes ja üldkasutatavates hoonetes vaata peatükist 4.2. Samas peatükis (4.2) on toodud ka liiklusest tingitud hoone sisene müratasemetete muutus erinevate alternatiivide korral.

Lisaks müra ja vibratsioonile on oluliseks inimese tervist mõjutavaks liiklusest tulenev tegur – autode heitgaasid. Autode heitgaasid koosnevad põhiliselt vingugaasist, süsihappegaasist, süsivesikutest, tahmast ja lämmastikuühenditest. Kõige rohkem on autode heitgaasides vingugaasi. Inimese poolt sissehingatud vingugaas ühineb vere hemoglobiiniga umbes 250 korda kiiremini kui õhuhapnik. Sisuliselt on inimesele kahjulik juba 0,06%-line vingugaasi sisaldus õhus, mis võib tekitada peavalu. Suuremad kontsentratsioonid alates 1% on inimesele surmavad. Õhusaaste hindamise tulemusel ei ole liikluse õhusaastest tingitud ohte inimese tervisele ette näha, kuivõrd kõik õhusaaste näitajad jäävad kõikide alternatiivide rakendumise allapoole piirväärtusi. Inimeste tervisele kõige ohtlikuma gaasi-vingugaasi (CO) väärtused jäävad seejuures oluliselt (mitme suurusjärgu võrra) allapoole kehtestatud piirväärtusi.

Kavandatav tegevus ja selle alternatiivid mõjutavad võivad inimeste heaolu ja tervist. Olulisemad mõjud võivad ilmneda inimeste healole ja mõjud tervisele on väheolulised. Ainsana võib tervist mõjutada müra, mis ületab suuremal osal mõjualast tipp-tunnil piirväärtusi. Nii õhusaaste, kui ka vibratsioonitase jäävad allapoole inimeste tervise kaitseks kehtestatud piirnorme. Olemasolevatele andmetele tuginedes ei saa kindlalt väita, kas ka päeva- ja aastakeskmisena mõju piirnorme ületatakse.

Sisuliselt võib heaolu ja tervist käsitleda sarnaste mõistetena ning allpool toodud liiklussagedusest tingitud mõjud on olulised mõjutegurid nii healole kui ka tervisele. Siinjuures on oluline eristada erinevaid sihtgrupe, kelle healole ja tervisele kavandatav tegevus avaldab mõju erinevalt. Vastavalt võiks mõju inimeste healole jagada:

- Piirkonna elanikele;
- Piirkonna asutuste töötajatele, õpilastele ja üliõpilastele
- Jalakäijatele, s.h ratastooliga liiklejatele;
- Jalgratturitele;
- Puhkajatele, s.h Toomemäe ja Botaanikaiaia külastajatele;
- Autoga liiklejatele.

Kavandatava tegevuse elluviimine mõjutab kõige enam piirkonda jäävaid elanikke. Elanike heaolu on otseselt seotud nende elukohti ümbritseval alal toimivate muudatustega. Antud juhul on peamiseks mõjutajaks autoliiklusest tulenevad otsesed mõjud (õhusaaste, müra ja vibratsioon) ja kaudsed mõjud (liiklusohutus, elukohale juurdepääs). Põhimõtteliselt sarnased mõjud avalduvad ka piirkonna asutuste (Laija tänava ettevõtte, õppehooned Laijal, Jakobi, Kroonuaia tänaval ja Vabaduse pst ning Oeconomicum) töötajatele, erinevus seisneb vaid selles, et töötajad kasutavad antud piirkonda ca 8 tunni jooksul ööpäevas, elanikud aga sageli rohkem kui 16 tundi ööpäevas (eriti pensionärid ja ka inimesed, kes elavad ja ka töötavad antud piirkonnas). Kuna kavandatava tegevuse mõjualal on osaliselt ka oluline roll puhkealana, siis mõjutavad tehtavad muudatused ka jalakäijate ja jalgratturite heaolu ja turvalisust. Samuti on Tartu Üldplaneeringu käigus koostatud jalgrattateede teemaplaneering, millest lähtudes on kavandatud jalgrattateed ka Laijala tänavale ja Vene ning Ujula tänava piirkonda. Kõige positiivsemalt avaldavad kavandatavad muudatused mõju autoga antud piirkonnas liiklejale, kuna luuakse täiendav jõeületuskoht, millega kaasneb osadel ristmikel ka ooteaegade vähenemine. Samas luuakse täiendav jõe ületuskoht ka jalakäijatele ning jalgratturitele. Lisaks on kavas olemasolev jalakäijate sild teisaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob

jalakäijatele ja ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda, samuti on võimalik jalakäijatel ning jalgratturitel jõe ületada üle rajatava autosilla.

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Mõju piirkonna elanike heolule. Valdav osa kavandatava tegevuse mõjualale jäävatest elamutest paikneb Laia, Kroonuaia, Jakobi, Oa, Narva mäe ja Staadioni tänavatel. Tulenevalt suurest liiklussagedusest ja tänavate iseloomust on olulise tähtsusega mõju elanike heolule just Lai, Kroonuaia, Jakobi tänavatel ning Narva mäel. Müratase mainitud tänavatel ületab praegu tiptunnil lubatud piirnормi, vaid Jakobi tänava alumisel lõigus (Jakobi mäel on üle normi) ja Narva mäel on müratase natuke alla piirnормi. Kuigi vibratsioonimõõtmised näitasid, et vaadeldaval alal vastavaid piirnorme ei ületata, on kohalike elanike ütluste kohaselt vibratsiooni väga hästi tunda ja seda eelkõige Laial tänaval. Liiklusest tuleneva õhusaaste poolt on halvemas seisus Laia, Kroonuaia. Elamutele ligipääs autodega on praegusel hetkel mõnevõrra raskendatud, kuna kaks olulist mõjualale jäävat tänavat Kroonuaia ja Lai on ühesuunalised. Ühesuunaline tänav suurendab vajadust täiendava sõidu sooritamiseks oma elamu juurde pääsemiseks. Samas konkreetselt elamu või asutuse hoovi sisse või väljasõitu ühesuunaline tänav võrreldes kahesuunalise tänavaga soodustab.

Mõju piirkonna asutuste töötajate, s.h õpilaste ja üliõpilaste heolule. Kavandatava tegevuse mõjualale jäävad asutused ja õppehooned paiknevad valdavalt Laia tänava piirkonnas, v.a Oeconomicum, Kesklinna kool ja Katoliku Kool Jakobi mäel. Mõju töötajate heolule on sisuliselt sama, mis mõjuala elanikele, ainult mõju olulisus on natuke väiksem. Viimane tuleneb asjaolust, et töötajad veedavad antud piirkonnas ainult ca kolmandiku ööpäevast, elanikud aga valdava osa ööpäevast. Sarnaselt Laia tänava elamutele on vibratsiooni tunda ka Laia tänava õppehoonetes, mis segab õppetöös nt mikroskoopide kasutamist.

Mõju jalakäijatele, s.h ratastooliga liiklejatele. Jalakäijate seisukohast on hetkel kõige rahulikum liikuda Emajõe äärsetel pargiteedel ja ka väikese liiklussagedusega tänavatel nagu Sauna, Ujula, Oa. Tulenevalt suurest sõidukite hulgast ja nendega kaasnevast müra ning õhusaastest on jalakäijatele ebasobivad mõjualale jäävateks tänavateks Lai, Kroonuaia, Jakobi ja Narva mägi. Nende tänavate ja ka Vabaduse pst ületamine on samuti suure liiklusintensiivsuse tõttu raskendatud, kuigi kohati on olemas tänavate ületamiseks vajalikud ülekäigurajad.

Mõju jalgratturitele. Mõjuala piirkonnas puuduvad hetkel märgistatud jalgrattateed, v.a Emajõe kallastel paiknevatel teed. Seega on jalgrattaga liiklemine, eriti tiptundide ajal antud piirkonnas ebamugav. Liiklusohutlikke olukordi võib ette tulla just rattaga tänavat ületades. Suurim võimalik oht jalgratturitele on just suurema liiklussagedusega tänavatel nagu Lai, Kroonuaia, Jakobi ja Narva mägi. Mainitud tänavatel tuleb rattaga sõita otse autode kõrval, vastupidiselt näiteks Vabaduse pst, kus on võimalik rattaga sõita kasutades Emajõe kaldaäärseid teid. Jalgratturite seisukohast on kõige ohutum praegu liigelda mõlemal pool Emajõe piki kallast kulgevatel teedel, siinjuures tuleb aga arvestada jalakäijatega. Tartu Üldplaneeringu raames on koostatud ka jalgrattateede teemaplaneering, mille kohaselt hakkab jalgrattatee kulgema ka Vabaduse autosilla mõjualas. Nimelt on jalgrattatee ühe osana kavandatud Tähtvere – Jakobi – Lai – Vene tänava pikendus – Ujula tänavatele.

Mõju puhkajatele, jalutajatele s.h Toomemäe ja Botaanikaia külastajatele. Mõjualale jäävat piirkonda kasutatakse osaliselt ka puhkepiirkonnana, eelkõige Emajõe kaldaid, Botaanikaeda ja Toomemäge. Samuti jääb Lai tänav vanalinna vahetusse lähedusse, mida külastavad turistid. Laia tänav on ka oluliseks ühendusteeks jalutajatele Emajõe kaldaäärsete parkide ja Toomemäe vahel. Probleemiks on osutunud Botaanikaia töötajate sõnul külastajate raskendatud Laia tänava ületamine, kuna Botaanikaia värava vahetusläheduses puuduvad ülekäigurajad. Häirivaks teguriks puhkajatele on ka liiklussagedusest tingitud müra just suure liiklussagedusega tänavatel nagu Lai, Kroonuaia, Jakobi ja Narva mägi.

Mõju autoga liiklejatele. Praegu on autoga liiklejate peamiseks probleemiks vaadeldaval alal tiptundide ajal liiklusseisakud. Pidev liiklusseisakutes viibimine mõjub halvasti ka autojuhtide tervisele, põhjustades pingete rohkeid olukordi. Peamised seisakud on Lai tänaval ja Emajõe tänaval Kroonuaia silla juures. Viimane on sisuliselt ainuke sild, mille kaudu on võimalik autoga Tähtvere ja Supilinna piirkonnas pääseda teisele poole jõge. Alternatiivse variandina kasutatakse Võidu silda, kuid ka seal on tiptundide ajal liiklusseisakud. Seega on hetkel autodega liikumine ühest linnaosast teise eriti just tipp-tundide ajal raskendatud.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Mõju piirkonna elanike heaolule. Tulenevalt liiklussageduse suurenemisest ja sellega kaasnevatest negatiivsetest keskkonnamõjudest (müra, vibratsioon) Laial ja Jakobi tänavatel ning Narva mäel, väheneb oluliselt ka mainitud tänavate elanike heaolu. Suur negatiivne muutus kaasneb Laia tänava elanikele, kuna liiklussagedus suureneb ca 2 korda. Mõnevõrra väiksem negatiivne muutus ootab ees ka Jakobi tänava ja Narva mäe elanikke, kus liiklussageduse kasv on vastavalt 1,2- ja 1,4-kordne. Sisuliselt võib Laial tn kavandatava tegevuse korral tiptundidel ilma leevendavate meetmete rakendamiseta ulatuda müratase üle kriitilise taseme. Seetõttu on äärmiselt oluline müra osas peatükis 5 toodud leevendavate meetmete rakendamine. Samas kaasneb väga tugev positiivne mõju alternatiiv I elluviimisel Kroonuaia ja Oa tänava elanikele, kus liiklussageduse vähenemine võrreldes praeguse olukorraga on vastavalt 4,3- ja 1,6-kordne. Samuti vähendab Laia tänava kahesuunaliseks muutmine kohalike elanike vajadust autoga oma elamu hoovi pääsemiseks teha täiendavaid sõite. Siiski muutub otseselt sissesõit hoovidesse ja hoovidest väljasõit tänu suurenenud sõidukite arvule tänaval raskemaks.

Mõju piirkonna asutuste töötajate, s.h õpilaste ja üliõpilaste heaolule. Kuna enamik mõjualale jäävatest asutustest ja õppehoonetest jäävad Laia tänava piirkonda, v.a Oeconomicum, Kesklinna kool ja Katoliku Kool, siis Laia tänava kahesuunaliseks muutmine vähendab sarnaselt elanike heaolule ka piirkonna töötajate heaolu. Eriti suured negatiivsed muutused kaasnevad silla rajamisega jalakäijate silla asemele Oeconomicumi töötajate heaolule. Praegusel juhul paikneb Oeconomicum liiklusrast üsna eraldatud kohas, kuid kavandatava tegevuse korral hakkab liiklus kulgema Oeconomicumi vahetus läheduses. Sisuliselt hakkab Oeconomicumi juures olema sama suur liiklussagedus nagu kavandatava tegevuse korral Laial tänaval. Siiski kaasneb ka osaline positiivne mõju Oeconomicumi töötajatele ja üliõpilastele, kes tulevad tööle autoga teiselt poolt jõge, kuna täiendav jõe ületuskoht luuakse vahetult Oeconomicumi kõrvale. Kavandatava tegevusega kaasnev positiivne mõju ka

Kroonuaia tänaval asuvale Kesklinna koolile, kuna liiklussagedus Kroonuaia tänaval väheneb 4,3 korda. Ühes sellega väheneb ka liiklusest tulenev müra, vibratsioon ja õhusaaste ning paraneb ka liiklusohutus õpilastele ja kooli töötajatele. Tugevat positiivset mõju Kesklinna koolile kahandab vähesel määral liiklussageduse kasv Jakobi tn.

Mõju jalakäijatele, s.h ratastooliga liiklejatele. Juba praegu on osade vaadeldavale alale jäävate tänavate (Lai ja Jakobi tänavad, Vabaduse pst, Narva mägi) ületamine raskendatud. Kavandatav tegevus aga suurendab liiklussagedust mainitud tänavatel, v.a Vabaduse pst veelgi enam. Samas on kavandatava tegevuse elluviimisega plaanis täiendavate ülekäiguradade lisamine mainitud tänavatele. Kavandatava tegevuse elluviimisega väheneb heaolu ka Emajõe kaldateid kasutatavate jalakäijatele, kuna praegu suhteliselt rahulik ja vaikne teelõik Oeconomicumi taga muutub üsna suure liiklussagedusega alaks. Kuigi leevendava asjaoluna on kavandatud jalakäijatele autosilla alt läbikäigutee, ei vähenda see sillalt kostvat liikluse müra. Kavandatava tegevuse positiivse küljena saab välja tuua Kroonuaia tänava rahulikumaks ja vaiksemaks tänavaks muutumise. Samuti on kavandatava tegevuse ellurakendamisel kavas olemasolev jalakäijate sild teiselaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda ja võimaldab enne jõe ületamist jätkata teekonda mõlemal jõekaldal.

Mõju jalgratturitele. Vastavalt Tartu Üldplaneeringu jalgrattateede teemaplaneeringule kavandatakse jalgrattateed Jakobi, Laiale, Vene tänava pikendusele ja Ujula tänavale. Vabaduse autosilla rajamisega suureneb liiklussagedus nii Jakobi, Laia kui ka Vene tänava pikendusel. Kuna Jakobi ja Lai tänav on suhteliselt kitsad tänavad, siis peaks jalgrattatee hakkama kulgema ilmselt kõnniteel, mis seab aga ohtu jalakäijad. Positiivse aspektina võib välja tuua, et kavandatava tegevuse ellurakendamisel on kavas olemasolev jalakäijate sild teiselaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda.

Mõju puhkajatele, jalutajatele s.h Toomemäe ja Botaanikaia külastajatele. Suurenev liiklussagedus Laial tänaval vähendab ilmselt nende jalutajate/turistide osakaalu, kes kasutavad Laia tänavat Emajõe äärsete parkide ja Toomemäe vahelise ühendusteena ning soovivad külastada Laia tn asuvaid muinsuskaitsealuseid hooneid. Autosilla enda rajamine toob aga juurde täiendava liiklusest tuleneva müra praegu suhteliselt vaiksesse kohta Oeconomicumi taga piki Emajõe kallast kulgevale teelõigule.

Mõju autoga liiklejatele. Kavandatava tegevusega luuakse täiendav jõe ületuskoht sõidukitele. Seejuures väheneb Kroonuaia-Emajõe tänava ristmikul ooteaeg praegusega võrreldes ca 14,8 korda, mistõttu vähenevad ka liiklusseisakud Emajõe tänaval. Samas aga ei vähene kavandatava tegevuse elluviimisega Lai-Vabaduse ristmiku ooteaeg, vaid suureneb 1,6 korda. Seega ei kao liiklusseisakud tipp-tundide ajal Laialt tänavalt, vaid on oht, et need isegi suurenevad. Laia tänava kahesuunalisuse korral hakkavad liiklusseisakuid täiendavalt tekitama ka bussipeatuses seisvad bussid. Samuti suurenevad ooteajad Narva mnt – Vene tänava pikenduse -Ujula ringristmikul ca 3,5 korda. Siiski lisaks Kroonuaia – Emajõe ristmikule väheneb ooteaeg Jakobi-Baeri- Kroonuaia ristmikul 1,4 korda. Samuti väheneks ooteaeg Riia – Turu ristmikul ca 1,7 korda, mis omakorda vähendab Riia- Turu ristmikust ülesse poole jäävate

ristmike ooteaegasid ning samuti väheneb kogu linna autoga liiklejate summaarne ajakulu liikluses ca 1,1 korda.

Alternatiiv II mõjud ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks

Mõju piirkonna elanike heaolule. Antud alternatiivi korral suureneb liiklussagedus kõige enam Staadioni tänaval (1,7 korda võrreldes null-alternatiiviga) ning Laial tänaval ja Narva mäel, mõlemal tänaval 1,3 korda. Veidi vähem suureneb liiklussagedus Jakobi mäel (1,16 korda). Tulenevalt liiklussageduse suurenemisest antud tänavatel, väheneb ka nende tänavate elanike heaolu. Laial tn on liiklussageduse kasv aga võrreldes alternatiiv I oluliselt madalam. Samuti jääb Lai tn ühesuunaliseks ning seega ei mõjutata oluliselt kohalike elanike sisse- ja väljasõitu hoovidest. Kavandatava tegevuse elluviimisel vähenes Kroonuaia tänava liiklussagedus mitu korda, samas alternatiiv II korral jääb Kroonuaia liiklussagedus pea samale tasemele praegusega, seega täiendavat negatiivset mõju ei kaasne.

Mõju piirkonna asutuste töötajate, s.h õpilaste ja üliõpilaste heaolule. Mõjud on sarnased null-alternatiivi mõjudele, v.a Oeconomicumi puhul. Oeconomicumi töötajate heaolu muutus on sarnane alternatiiv I elluviimisega kaasnevate mõjudega, seejuures on mõju ulatus Oeconomicumi töötajatele ja üliõpilastele alternatiiv I võrreldes madalam, kuivõrd autode arv on Vene tn pikendusel oluliselt väiksem.

Mõju jalakäijatele, s.h ratastooliga liiklejatele. Mõjud on sarnased null-alternatiivi mõjudele, kuid mõnevõrra suuremad, kuna liiklussagedused Laial, Staadioni ja Jakobi tänavatel ning Narva mäel on mõnevõrra suuremad. Positiivse aspektina võib välja tuua, et ka alternatiiv II ellurakendamisel on kavas olemasolev jalakäijate sild teiselaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda.

Mõju jalgratturitele. Alternatiiv II elluviimise korral on jalgratturite heaolu ja ohutust mõjutavad tegurid sarnased null-alternatiivi omadele. Erinevus tuleb sisse vaid autosilla ja Vene tänava pikenduse ületamisel, millega kaasnev mõju on sarnane alternatiiv I vastavatele mõjudele. Positiivse aspektina võib välja tuua, et ka alternatiiv II ellurakendamisel on kavas olemasolev jalakäijate sild teiselaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda. Samuti on võimalik Vabaduse autosillal paremini korraldada jalgratta tee rajamist, kuivõrd Lai tn silla otsal jääb ühesuunaliseks ning autode arv Vabaduse sillal ja Vene tn pikendusel on väiksem, kui alternatiiv I korral.

Mõju puhkajatele, jalutajatele s.h Toomemäe ja Botaanikaia külastajatele. Mõjud on sarnased samuti null-alternatiivile, mis on mõnevõrra võimendatud just Lai, Jakobi, Staadioni tänavatel ja Narva mäel. Siiski toob autosilla enda rajamine juurde täiendava liiklusest tuleneva müra praegu suhteliselt vaiksesse kohta Oeconomicumi taga piki Emajõe kallast kulgevale teelõigule.

Mõju autoga liiklejatele. Kroonuaia-Emajõe tänava ristmikul väheneks ooteaeg praegusega võrreldes ca 5,3 korda, mistõttu vähenevad ka liiklusseisakud Emajõe tänaval. Samas aga ei vähene alternatiiv II elluviimisega Lai-Vabaduse ristmiku ooteaeg, vaid jääb sisuliselt samaks nagu null-alternatiivi korral. Samuti suurenevad ooteajad Narva mnt – Vene tänava pikenduse ringristmikul ca 3,8 korda ning Jakobi-

Baeri- Kroonuaia ristmikul 1,2 korda. Siiski lisaks Kroonuaia – Emajõe ristmikule väheneb ooteaeg Riia – Turu ristmikul ca 1,6 korda, mis omakorda vähendab Riia-Turu ristmikust ülesse poole jäävate ristmike ooteaegasid ning samuti väheneb kogu linna summaarne ajakulu ca 1,1 korda.

Alternatiiv III mõjud ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse

Mõju piirkonna elanike heaolule. Sisuliselt on mõjud elanike heaolule sarnased alternatiiv I elluviimisega kaasnevate mõjudega, kuigi liiklussageduse arvväärtused on enamike tänavate, v.a Staadioni puhul mõnevõrra väiksemad. Staadioni tänava Sauna tänava ja Narva mnt vahelisel lõigul oleks liiklussagedus alternatiiv III korral võrreldes kõikide teiste alternatiividega kõige suurem, liiklussageduse kasv võrreldes null-alternatiiviga oleks 1,8 korda. Samuti väheneb Kroonuaia tänava liiklussagedus võrreldes praeguse olukorraga ca 1,4 korda, seega oluliselt vähem kui kavandatava tegevuse elluviimisel.

Mõju piirkonna asutuste töötajate, s.h õpilaste ja üliõpilaste heaolule. Mõjud on sarnased alternatiiv I mõjudega. Erinevus on vaid Oeconomicumi töötajate heaolule, kuna sild rajatakse ühesuunaline, siis hakkab liiklussagedus Oeconomicumi vahetus läheduses olema mõnevõrra väiksem kui kavandatava tegevuse korral. Siiski hakkab Oeconomicumi juurest mööduma arvuliselt ligikaudu sama suur autodevool nagu praegu on Laial tänaval. Kesklinna kooli töötajate/õpilaste heaolu paranemine võrreldes praeguse olukorraga mõnevõrra toimub, kuid kavandatava tegevusega võrreldes jääb see väiksemaks.

Mõju jalakäijatele, s.h ratastooliga liiklejatele. Mõjud on sarnased alternatiiv I mõjudele.

Mõju jalgratturitele. Mõjud on sarnased alternatiiv I mõjudele.

Mõju puhkajatele, jalutajatele s.h Toomemäe ja Botaanikaia külastajatele. Mõjud on sarnased alternatiiv I mõjudele.

Mõju autoga liiklejatele. Mõjud on sarnased alternatiiv I mõjudele. Siiski suureneb Narva mnt – Vene tänava pikenduse ringristmikul ooteaeg mõnevõrra enam kui alternatiiv I korral (ooteaegade suurenemine võrreldes null-alternatiiviga on alternatiiv I korral 3,5 korda ja alternatiiv II korral 6,1 korda). Riia – Turu ristmiku ooteaegade vähenemine on ca 1,2 korda.

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline

Mõju piirkonna elanike heaolule. Mõjud on sarnased alternatiiv II omadele.

Mõju piirkonna asutuste töötajate, s.h õpilaste ja üliõpilaste heaolule. Mõjud on sarnased alternatiiv II omadele, vaid mõju Oeconomicumi töötajate heaolule on sarnane alternatiiv III mõjudele.

Mõju jalakäijatele, s.h ratastooliga liiklejatele. Mõjud on sarnased alternatiiv II omadele.

Mõju jalgratturitele. Mõjud on sarnased alternatiiv II omadele. Erinevus tuleb sisse vaid autosilla ja Vene tänava pikenduse ületamisel, millega kaasnev mõju on sarnane alternatiiv III vastavatele mõjudele.

Mõju puhkajatele, s.h Toomemäe ja Botaanikaia külastajatele. Mõjud on sarnased alternatiiv II omadele.

Mõju autoga liiklejatele. Kroonuaia-Emajõe tänava ristmikul ooteaeg praegusega võrreldes väheneks ca 7,5 korda, mistõttu vähenevad ka liiklusseisakud Emajõe tänaval. Ainukese alternatiivina väheneb alternatiiv IV elluviimisega Lai-Vabaduse ristmiku ooteaeg ca 1,3 korda võrreldes null-alternatiiviga. Seega alternatiiv IV elluviimisega võivad mõnevõrra väheneda liiklusseisakud tipp-tundide ajal Laialt tänaval. Samas aga suurenevad ooteajad Narva mnt – Vene tänava pikenduse ringristmikul ca 2,6 korda, Jakobi- Baeri- Kroonuaia ristmikul 1,2 korda ja ka Riia – Turu ristmikul ca 1,05 korda. Samuti suureneb kogu linna summaarne ajakulu ca 1,03 korda.

Vt ka ptk 4.9.

4.9. Sotsiaal- majanduslikud mõjud

Vabaduse autosilla rajamise üheks eesmärgiks on ooteaegade vähendamine kesklinna olulisel ristmikul – Riia-Turu ristmik. Ooteaegade vähenemine annab suurema ühenduskiiruse erinevate punktide vahel. See on aga oluline arvestades tänapäeva inimeste kiiret eluviisi.

Vabaduse autosilla rajamise vastu ollakse, kuna on levinud arvamus, et Vabaduse pst liiklus muutub intensiivsemaks ning seetõttu muutub Emajõgi ja selle äärne puhkepiirkond Tartu kesklinnast eraldatuks. Samas aga näitavad liiklusmodelleerimise tulemused (vt peatükk 4.1), et summaarselt sõidukite hulk Vabaduse puisteel autosilla rajamisega oluliselt ei muutu või pigem väheneb. Kesklinnast välja suunduval Vabaduse pst lõigul küll sõidukite arv kasvab, kuid kesklinna suunduval lõigul sõidukite arv väheneb. Vähenemine toimub just tänu sellele, et Veeriku või Tähtvere poolt tulevad sõidukijuhid, kes soovivad minna Ülejõe või Annelinna, kasutavad praeguses olukorras enamasti Vabaduse puisteed, autosilla rajamisega aga kaotatakse see vajadus.

Laia tänava kahesuunaliseks muutmine suurendab seal liikuvate sõidukite arvu, mistõttu võib muutuda tänava ületamine ohtlikumaks (vt ka peatükk 4.8). Samas on Laiale tänavale ettenähtud jalakäijate ülekäigurajad, mis parandavad võimalikku tekkivat olukorda. Kaalumist tasub ka jalakäijate fooride paigaldamise mõte. Fooride kasutamisega on võimalik vähendada ka liikumiskiirust ning ühtlasi parendada hoovidest väljasõidu võimalusi. Raskendatud väljasõit hoovidest on juba praegu probleem. Lisaks mainitud jalakäijate foorile saab hoovist parema väljasõidu tagada ka liikluspeeglite abil. Vabaduse autosilla rajamisega väheneb Kroonuaia tänava liiklussagedus, mis on oluline, kuna Kroonuaia tänav läbib täies ulatuses elamurajooni.

Mõjud muinsus- ja kultuuriväärtustele. Valdav osa kavandatava tegevuse mõjualast jääb Tartu vanalinna muinsuskaitseala või seda ümbritseva kaitsevööndi piiridesse, välja jäävad ainult Narva mägi, Staadioni tänav (Sauna ja Narva mnt vaheline lõik) ja Sauna tänav (Ujula ja Staadioni tänavate vaheline lõik). Kuigi mainitud tänavad või nende lõigud ei jää vanalinna muinsuskaitsevööndisse paikneb ka nendel tänavatel terve hulk muinsuskaitse all olevaid objekte, seda eriti Narva mäel. Vastavalt Vabariigi Valitsuse 17. juuni 2004. aasta määrusele nr 218 („Tartu vanalinna muinsuskaitseala põhimäärus”) on muinsuskaitseala eesmärkideks on teiste seas ka vanalinna kui ajalooliselt väljakujunenud linnaehitusliku ja miljöölise terviku ja seda kujundavate Tartule iseloomulike ehitiste ning nende algupäraste osade, elementide ja detailide säilimise tagamine. Samuti vanalinnale omaste, ajalooliselt väljakujunenud tänavate ja kinnistute struktuuri, samuti maastiku- ja pinnavormide, haljastuse ning miljöölise eripära säilitamine.

Kavandatava tegevuse mõjualale jäävate tänavate muinsuskaitseobjektide üldarv on toodud järgnevalt (Maa-ameti kultuuriväärtuste kaardi alusel):

- Lai tänav – 9;
- Narva mägi – 9;
- Vabaduse pst – 5;
- Jakobi (Veskist – Laia tänavani) – 2;
- Kroonuaia – 1;
- Oa – 1;
- Staadioni – 1;
- Objektid puuduvad Vene tänava pikendusel, Ujula (Sauna ja Vene vahelisel lõigul) ja Sauna tänavatel.

Eeltoodust on näha, et kokku jääb kavandatava tegevuse mõjualale 28 muinsuskaitseobjekti.

Tulenevalt Muinsuskaitse seaduse (jõustunud 01.04.2002) §24 on muinsuskaitsealal ja selle kaitsevööndis teede, trasside ja võrkude rajamine ning remontimine lubatud üksnes Muinsuskaitseameti ning Linnavalitsuse loaga. Seejuures on loa taotleja kohustatud tellima mälestise kahjustamist ärahoidvad tööd, rahastama neid ning järgima nende tegemiseks kehtestatud nõudeid.

Muinsuskaitseamet on esitanud oma nõuded Vabaduse autosilla projektile (vt peatükk 1.2). Silla arhitektuurikonkursi võitnud lahendus on küll kõrgem kui hetkel olemasolev jalakäijate sild, kuid uue silla näol on tegemist õhulise konstruktsiooniga, mis ei vähenda oluliselt vanalinna vaadeldavust.

Kuigi Muinsuskaitseamet esitas nõuded silla projektile, puuduvad aga konkreetsed nõuded vanalinna muinsuskaitsealal kavandatava liikluskorralduse muudatustele. On olemas Muinsuskaitse komisjoni protokoll 31. maist 2006. a, mille kohaselt on seatud järgnevad tingimused:

1. pooldada variante, mis ei muuda Laia tänavat kahesuunaliseks;
2. lisada hoonete eksperthinnang, milline liikluskorralduse variantidest sobiks kõige rohkem arvestades muinsuskaitsealuste hoonete säilimist.

Seega peab Linnavalitsus tellima lisaks käesolevale keskkonnamõju hindamisele muinsuskaitse alase ekspertiisi kavandatava tegevuse (liikluskorralduse

muudatuste) mõjust muinsuskaitseobjektidele. On vajalik täiendavalt hinnata, kuivõrd vibratsioon võib mõjutada mõjupiirkonda jäävaid muinsuskaitsealuseid hooneid (eeskätt Laial tänaval), mille tundlikkus vibratsiooni otsese ja kaudsete mõjude suhtes võib olla suurem.

Kõige olulisemaks mõjuku muinsus- ja kultuuriväärtustele on liiklussageduse kasvuga kaasnev võimalik vibratsiooni kasv ja vibratsiooni mõjud muinsuskaitsealustele hoonetele (vt ptk 4.2.2.).

Tulenevalt võimalikust vibratsiooni mõjust muinsuskaitsealustele hoonetele, on lisatud alternatiivide hindamistabelisse mõjukriteeriumina mõju muinsus- ja kultuuriväärtustele. Seejuures on mõju hindamisel antud tänavatele kaalud muinsuskaitse aluste objektide arvu alusel.

Mõjud õppeasutustele ja õppetööle.

Kavandatava tegevuse mõjualale jäävad Laial tänaval Tartu Ülikooli õppehooned (Lai 34/36 ja Lai 38/40), samuti paikneb Tartu Ülikoolile kuuluv Oeconomicum rajatava silla vahetus läheduses Vene tänava pikendusel. Kroonuaia tn 7 paikneb Kesklinna kool, Vabaduse pst ja Laia tn nurgal asub Tartu Emajõe kool nägemispuuetega lastele. Jakobi mäel (Jakobi 41) asub Tartu Katoliku Kool.

Järgnevalt on toodud vastused Tartu Ülikooli märkustele (vt Lisa 11) seoses Vabaduse autosilla rajamisega. Tartu Ülikool (vt lisaks ka peatükk 4.8):

1. **Vibratsiooni tõttu on raskendatud mikroskoopide jt seadmete kasutamine õppe- ja uurimistöös.** Kupi OÜlt tellitud vibratsiooni mõõtmised näitasid, et vibratsioonitase on alla lubatud piirnormi (Lai 40 oli mõõdetud vibratsioonitase 64,3 dB, lubatud piirnorm õppeasutuse ruumides on 82 dB). Samas leevendavate meetmete kasutamisel kavandatava tegevuse elluviimisel on võimalik leevendada vibratsiooni. Lai tn vibratsiooni on hinnatud aruandes negatiivseks mõjuku.
2. **Tugev liiklusrüü häirib õppetööd, eriti õppe-ekskursioone avamaa taimekollektsioonides. Müra häirib avalikke kontserte jt elanikkonnale suunatud kultuurilisi üritusi.** Müra mõõtmised näitasid, et Botaanikaaeda ümbritsev kivimüür peegeldab hästi tagasi sõiduautode liikumisest tulenevat müra, samas suuremate sõidukite (veokid ja bussid) liikumisest tingitud müra kivimüür nii hästi tagasi ei peegelda. Avalikud kontserdid toimuvad botaanikaaias üldjuhul palmihoone taga (vaadatuna Laialt tänavalt). Vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele peaks kavandatava tegevuse elluviimisel liiklusrüü vähenema nii Botaanikaaeda ümbritseval Emajõe tänaval kui ka Kroonuaia tänaval. Samuti väheneb oluliselt raskeliikluse osakaal Kroonuaia ja Emajõe tänaval. Seega peaks kavandatava tegevuse elluviimise korral müra kontsertpaigas vähenema ning seetõttu kavandatav tegevus pigem soosib kui takistab avalike kontsertide korraldamist. Ainsana on mürataseme poolt põhjustatavat häirivust oodata Botaanikaaias värava vahetus läheduses, kus mürataseme on juba praegu tiptunnil üle piirataseme.

Käesoleva aruande peatükis 4.2 toodud Tartu Ülikooli Katsekoja (2006) mürataseme mõõtmised Lai 34/36 õppehoones näitasid, et liiklusest tingitud müratase ületab õhtusel liikluse tiptunnil hoone sees lubatud piirnormi.

Tartu Ülikooli Oeconomicumi hoone jääb rajatava silla Vene tänava poolse mahasõidu vahetusse lähedusse ja on seega otseselt mõjutatud sillal ja Vene tänaval toimuvast liiklusest. Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide elluviimisega kaasnevaid mõjusid Oeconomicumile on analüüsitud ka peatükis 4.8. Võttes aluseks Tartu Ülikooli Katsekoja (2006) mürataseme mõõtmised Lai 34/36 õppehoones ja liiklusmodelleerimise andmed võib oletada, et võimalik müratase Oeconomicumis jääb piirnormi piiresse või ületab seda pisut. Seejuures arvestades, et Lai tn 34/36 õppehoone ja Oeconomicum asuvad erinevates tingimustes – Oeconomicum asub avatud alal, kus müra hajumine on parem, Laia tänava õppehoone aga on ümbritsetud teistest hoonetest. Lisaks on Oeconomicumi hoone uuem kui Laia tn õppehoone ning seetõttu takistavad Oeconomicumi aknad ka paremini väljast tuleva müra hoonesse kandumist.

3. Autorataste alt pritsitud lumetõrjekemikaalid kahjustavad botaanikaaiia piirdemüüri, põhjustades kiirenenud vajaduse selle remondiks.

Talvisel tehhooldusel kasutatav sool on probleemiks kõigis Eesti linnades. Samas on liiklusohutuse seisukohast oluline, et teed ja tänavad oleksid jäävabad. Soola mõju saab vähendada kloriidivabade kemikaalide kasutamisega ja teeseisundi nõuetele vastavuse sagedasema jälgimisega. Nõuded tee seisundile on kehtestatud majandus- ja kommunikatsiooniministri määrusega nr 45 "Tee seisundi nõuded" (jõustunud 9.01.2003.) Siiski on ette näha, et mõjud säilivad nii null-alternatiivi kui ka kõigi teiste alternatiivide korral.

Ühistranspordi areng

Ühistranspordi arenguvõimalustele on silla rajamisel kahesugused mõjud. Ühelt poolt soodustab uue silla rajamine autoga liiklemist, kuivõrd autoga liiklemine muutub mugavamaks. Teiselt poolt loob silla rajamine võimalused ka ühistranspordile, nimelt tekib ka ühistranspordile lisa jõe ületuskoht. Näiteks on võimalik sillale rajada üks ühistranspordi sõidurada, mis kiirendab ühistranspordi liikumist ja jõe soodustab jõe ületamist. Ühistranspordi arenguskeemide põhjalikum lahkamine ei ole antud KMH ülesanne.

Autoliikluse ristmike ooteajad, summaarne läbisõit, ajakulu ja keskmine ühenduskiirus

Tabel 28. Ristmike ooteaegade andmed

Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
7426	4308	4750	6062	7801
1704	115	319	123	228
269	442	257	428	204
263	187	316	498	306
269	950	1024	1653	695
445	887	793	941	862

Tabel 29. Summaarse läbisõidu, ajakulu ja keskmise ühenduskiiruse andmed

	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Summaarne läbisõit (auto-km)	80293	80009	80098	80031	80276
Summaarne ajakulu tänavatel (auto-tundi)	2828	2572	2597	2681	2915
Keskmine ühenduskiirus (km/h)	28,4	31,1	30,84	29,85	27,53

Mõjud kinnisvara hindadele

Keskkonnamõju hindamise programmile laekunud ettepanekute hulgas toodi välja, et seoses kavandatava tegevusega (Laia tn muutmine kahe-suunaliseks) ja seeläbi liiklussageduse kasvuga võivad langed piirkonnas kinnisvara hinnad. Keskkonnamõju hindamise raames telliti litsentseeritud kinnisvara hindajalt ja kohtueksperdit Kaarel Sahalt hinnang kinnisvara hindade võimalike muutuste osas seoses kavandatava Vabaduse autosilla rajamisega. Ekspertiisi hinnangut on võimalik lugeda Lisas 9. Kinnisvara hindade muutuste osas olid kinnisvara litsentseeritud ekspertiisi Kaarel Saha järeldused järgmised:

1. Ekspertiisile allutatud avalik-õiguslik kavatsus Vabaduse autosilla rajamiseks ei mõjuta piirkonnas valitsevaid kinnisvara hindasid.
2. Tartu linna üldised kinnisvarahinnad ja nende dünaamika ei ole märkimisväärsel moel mõjutatavad rajatavast Vabaduse autosillast ja sellega kaasnevast liikluskorralduse muutustest.
3. Vastavalt ainukese aktsepteeritava statistilise informatsiooni, ie Rii maa-ameti perioodilisele hinnaanalüüsile, ei ole Tartus ega piirkonnas selgelt segmenteeritavad muud kinnisvara sektorid, kui eluasemete (korterite) turg, milline on tõusvale turule iseloomulikus arengufaasis, jättes kõrvale 2005. a hüsteerilise reaktsiooni.

4. Kõik kinnisvara hinnamuutused on eelkõige seotud vastavate pakkumiste vähesusega turu ja sellega kaasneva nõudluspõhise hüsteeriaga, milline ei ole mingilgi moel seotud kavandatava tegevusega Vabaduse silla rajamisel.
5. Ilmneda võivad asjaolud on vähese tähtsusega, võivad omada nii positiivset kui ka negatiivset mõju ja need mõjutused on reeglina vastastikku kompenseerivad; mõjud ise aga reeglina lühiajalised.
6. Võimalike pikaajaliste ehitustehniliste mõjutuste mõju kinnisvara hinnale ei saa modelleerida ega ennustada ka selle mõju suurust tavapärase kinnisvaraturu arengutrendidega võrreldes.

Vastavalt võib järeldada, et kavandataval tegevusel ja selle alternatiividel puudub mõju kinnisvara hindadele.

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Tartu Ülikooli kinnitusel segab müra ja vibratsioon praegu õppetööd. Samas mõõtmistulemused näitasid, et õppehoonetes vibratsioon ei ületa lubatud piirnorme, müra õppehoonete lähedal ja Lai 34/36 õppehoones aga küll. Senist olukorda saaks leevendada uue korraliku teekatte paigaldamisega Laiale tänavale. See aitaks vähendada nii mürataset, kui ka vibratsioonitaset. Null-alternatiiv iseenesest ühistranspordi arengut otseselt ei mõjuta.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Kavandatava tegevuse rakendamisel ja Vabaduse silla rajamisega kasvaks kogu linna keskmine ühenduskiirus 9,5%, summaarne ajakulu väheneks 9,1%, summaarne läbisõit tänavatel väheneks kogu Tartu linnas 0,4 % (vt lisaks ka peatükk 4.8 alternatiiv I mõju autoga liiklejatele ja tabelid 28 ning 29).

Liiklusmodelleerimise tulemustest lähtuvalt suureneks Laia tänava liiklussagedus ja sellega seoses ka müra ja vibratsioon. Seetõttu oleks negatiivne mõju õppetööle suurem võrreldes praeguse olukorraga. Samas muudab kavandatava tegevuse elluviimine liikluse sujuvamaks, kuna tegemist on liiklustehniliselt parima alternatiiviga ning seetõttu ka vähendab müra ja vibratsiooni. Lisaks saab müra ja vibratsiooni leevendada ka uue teekatte paigaldamise ja kiiruse piiramisega. Kuna kavandatav tegevus suunab kõige enam liiklust Laiale tn ja kasvatab ka kõige enam Vene tn pikenduse liiklussagedust, siis on mõjud õppetööle kõige olulisemad just alternatiiv I korral. Ainsana vähenevad mõjud õppetööle Kesklinna koolis, kuna Kroonuaia tn liiklussagedus ja sellest tulenevad mõjud kahanevad oluliselt võrreldes olemasoleva olukorraga.

Muinsuskaitsealustele hoonetele on kavandataval tegevusel võrreldes teiste alternatiividega potentsiaalselt kõige suurem mõju, kuivõrd kõige enam on muinsuskaitsealuseid objekte Laial tn ja Narva mäel, kus ka liiklussagedus, mis mõjutab omakorda vibratsiooni, kasvab kõige enam.

Ühistranspordi arengut pärsib oluline autoliikluse soodustamine, samas võimaldab sild ka ühistranspordil jõge ületada, seega mõjud taandavad teineteist.

Alternatiiv II mõjud ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks
Alternatiiv II rakendamisel kasvaks kogu linna keskmine ühenduskiirus 8,6%, summaarne ajakulu väheneks 8,2%, summaarne läbisõit tänavatel väheneks kogu Tartu linnas 0,2 % (vt tabel 29).

Kuna antud alternatiivi elluviimisel jääks Lai tänav ühesuunaliseks, siis liiklusest tulenev mõju õppetööle Laial tn oleks väiksem võrreldes kavandatava tegevusega. Uue teekatte paigaldamine Laiale tänavale oleks seejuures vajalik leevendav meede. Silla rajamisega suureneb mõju Oeconomicumis tehtavale õppetööle, mis on võrreldes kavandatava tegevusega väiksem, sest Vabaduse autosilda ja Vene tn pikendust kasutatavate sõidukite arv oleks väiksem. Kesklinna koolile alternatiiv II rakendamisel positiivseid mõjusid ei kaasneks, olukord jääks sarnasele tasemele olemasoleva olukorraga.

Muinsuskaitsealustele hoonetele on alternatiiv II võrreldes alternatiiv I-ga võimaliku mõju avaldumine oluliselt väiksem, kuna Laia tn liiklussagedus kasvab oluliselt vähem. Narva mäel kasvab liiklussagedus vaid pisut vähem, kui alternatiiv I korral. Liiklussagedus mõjutab omakorda vibratsiooni avaldumist.

Autoliikluse soodustamine toimub väiksemas matus, kui alternatiiv I korral. Samuti võimaldab kahe-suunaline sild ühesuunalise Laia tn otsas rakendada sillal ühte ühistranspordi rida, mis kiirendab ühistranspordi liikumist. Seega kaasnevad alternatiiv II nõrgad positiivsed mõjud ühistranspordile.

Alternatiiv III mõjud ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse

Alternatiiv III elluviimisel kasvaks kogu linna keskmine ühenduskiirus 5,1%, summaarne ajakulu väheneks 5,2%, summaarne läbisõit tänavatel väheneks kogu Tartu linnas 0,3 % (vt tabel 29).

Mõjud õppetööle on sarnased alternatiiv II-ga. Laial tn avalduvad mõjud tugevamal, kui alternatiiv II korral, kuid seda kompenseerib mõnevõrra see, et Kesklinna kooli õppetööle mõjud vähenevad. Samuti on mõju Oeconomicumi õppetööle ilmselt väiksem kui alternatiivide I ja II korral, kuna rajatav sild on ühesuunaline. Viimane tingib väiksema sõidukite arvu ja ühes sellega ka väiksema müra ja vibratsiooni.

Muinsuskaitsealustele hoonetele on alternatiiv III võrreldes sarnasem alternatiiv I mõjudega, kuna Laia tn liiklussagedus kasvab rohkem, kui alternatiiv II korral. Narva mäel kasvab liiklussagedus vaid pisut vähem, kui alternatiiv I korral. Liiklussagedus mõjutab omakorda vibratsiooni avaldumist ja seeläbi potentsiaalset mõju muinsuskaitsealuste hoonete kahjustamisele.

Ühesuunaline sild ühistranspordi liikumist oluliselt ei soodusta, tekib küll lisa jõueletuskoht, kuid selle mõju pole oluline.

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline

Alternatiiv IV elluviimisel kahaneks kogu linna keskmine ühenduskiirus 3,1%, summaarne ajakulu kasvaks 3,1%, summaarne läbisõit tänavatel väheneks kogu Tartu linnas 0,02 % (vt tabel 29). Kokkuvõtvalt ei lahenda Alternatiiv IV

liikluskorralduslikus mõttes ühtki probleemi Tartu linnas, vaid pigem tekitab uusi probleeme.

Alternatiividest, v.a null-alternatiiv kõige väiksema negatiivse mõjuga õppetööle on alternatiiv IV. Sisuliselt jääb müra mõju õppetööle samaks nagu pragu olukorra puhul. Kuna sild rajatakse antud alternatiivi korral ühesuunaline, siis ka mõju Oeconomicumi õppetööle on võrreldav alternatiiviga III ja oleks sellest veelgi madalam.

Samuti ei muutuks oluliselt negatiivsed mõjud võrreldes olemasoleva olukorraga ka muinsuskaitsealustele hoonetele, mõju suureneks Laial tn vähesel määral ning Narva mäel sarnaselt alternatiividega II ja III.

Ühesuunaline sild ühistranspordi liikumist oluliselt ei soodusta, tekib küll lisa jõeületuskoht, kuid selle mõju pole oluline.

4.10. Loodusvarade kasutamise otstarbekus ning kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide vastavus säästva arengu põhimõtetele

Säästva arengu seisukohast on uute infrastruktuuride rajamise osas oluline arvestada ajafaktoriga, ehk siis millised mõjud kaasnevad rajatava objektiga pikaajalises perspektiivis. OÜ Stratum on regulaarselt teostanud liiklusuuringuid Tartu linnas alates aastast 1998. Erinevate aastate liiklusuuringute võrdlusest on selgunud, et keskmiseks aasta liiklussageduse juurdekasvuks Tartu kesklinna piirkonnas on 5% (vastav protsent on aluseks võetud ka Metsvahi (2002) teostatud uuringus). Erinevatel aastatel on liiklussageduse kasv kesklinna piires kõikunud keskmise väärtuse ümber. Erandlikeks aastateks on olnud aasta 2001, kui Tartu kesklinna kontuuril toimus liiklussageduse juurdekasvu asemel liiklussageduse vähenemine 1,7%, samas vastupidine näide on tuua aastast 1999, kus liiklussageduse kasv kesklinna kordonringil suurenes 9,9%.

Võrreldes OÜ Stratumi liiklusuuringu tulemusi kuni aastani 2005 (vt Lisa 13) ja Metsvahi töös 2002. aastal esitatud liiklussageduse kasvu prognoosi aastani 2020 (vt lisa 14), selgub, et prognoositud liiklussageduse kasv on sarnane reaalselt mõõdetud liiklussageduse kasvuga (liiklussageduse kasvu prognoos kesklinna kontuuril aastast 2001 kuni aastani 2005 oli 20%, sama tulemuse andis ka reaalselt teostatud liiklusuuring). Seetõttu võiks loota, et prognoos peab üldjoontes paika ka järgnevate aastate jooksul ning Vabaduse autosilla rajamisega kaasnevate pikaajaliste mõjude hindamise aluseks võiks võtta Metsvahi (2002) töö raames koostatud liiklusmodelleerimised aastal 2020 nii Vabaduse sillaga kui ilma Vabaduse sillata variant (vt lisa 15). Oluline on siin arvestada, et prognoos kehtib juhul kui aastaks 2012 on valmis ehitatud ka Ropka sild.

Vastavalt Metsvahi (2002) prognoosile on aastaks 2020 kesklinna kontuuril liiklussageduse juurdekasv võrreldes 2006. aastaga ca 35%. Lihtne arvutus näitab, et keskmine aasta juurde kasv ei ole enam 5%, vaid ca 2,3%. Viimane on tingitud asjaolust, et aastaks 2012 peaks eelduste kohaselt olema valminud ka Ropka sild, mis toob leevendust ka kesklinna kontuuri liiklussageduse iga-aastasele juurdekasvule. Aastaks 2020 teostatud liiklusmodelleerimistest on näha, Vabaduse silla rajamine aitab olulisel määral leevendada Kroonuaia – Emajõe ristmiku läbilaskevõimet ning

mõningal määral ka kolmest küljest Riia - Turu ristmikule eelnevate ristmike läbilaskevõimet. Samas on aga Riia – Turu ristmiku läbilaskevõime nii Vabaduse sillaga kui ka ilma selleta ammendunud ning sisuliselt tipp-tundide ajal ummikustunud. Samuti kaasneb kavandatava tegevuse elluviimisega Lai – Vabaduse ja Kroonuaia – Jakobi – Baeri ristmike töö piirkoormusele viimine.

On tõestatud (Litman, 2005), et liiklusseisakute likvideerimisel liikluskorralduslike võimaluste parandamisega (nt täiendava liiklussõlme loomine) on üldjuhul ainult lühiajaline mõju. Viimane on tingitud asjaolust, et paranenud liiklusolukorrad tänavatel kutsuvad autodega liiklema ka neid inimesi, kes varem autoga sõitmist vältisid just tänu liiklusseisakutele. Põhimõtteliselt võib uute liiklejate lisandumine viia taaskord uute liiklusseisakute tekkimiseni.

Teostatud liiklusmodelleerimised arvestavad sellega, et uute autode liikumisvõimaluste rajamine toob kaasa autojuhtide uue marsruudivaliku, kusjuures eelistatakse liikumisteid, mille läbimine on mugavam ja väiksema ajakuluga. Vastavalt arvestab mudel, et lisavõimalused täidetakse olemasoleva liiklusega. Pikemaajalise prognoosi koostamisel on lisatud olemasoleva liikluse ümberpaigutamisele ka liiklussageduse kasv. Liiklussageduse kasvuks on prognoositud aastast 2006 kuni aastani 2020 ca 35%.

Kui 2020. aastaks on rajatud Ropka sild ja samuti Vabaduse sild, siis on kesklinna piirkonna ristmikest läbilaskvuse ammendanud Riia-Turu ristmik. Ristmike läbilaskvus on ammendumas Soola-Turu ristmikul ja Riia-Kalevi ristmikul. Piirkoormusel töötavad Jakobi-Baeri-Kroonuaia ristmik, Lai-Vabaduse pst ristmik, Narva mnt-Fortuuna ristmik, Narva mnt-Raatuse ristmik, Narva mnt-Mäe tn ristmik ja Narva mnt-Jaama ristmik.

Kui samaks ajaks on rajatud Ropka sild, kuid pole rajatud Vabaduse silda, siis on kesklinna piirkonna ristmikest läbilaskvus ammendunud Riia-Turu ristmikul, Soola-Turu ristmikul ja Riia-Kalevi ristmikul ning Kroonuaia-Emajõe ristmikul. Läbilaskvus on ammendumas Narva mnt-Fortuuna ristmikul ning Piirkoormusel töötab Narva mnt-Raatuse ristmik. (Oluline on rõhutada, et nimetatud andmed käsitlevad vaid alternatiiv I pikaajalisi mõjusid, teiste alternatiivide kohta andmed puuduvad).

Vabaduse autosilla rajamisega luuakse sõidukitele täiendav jõeületuskoht, millega tagatakse sõidukitega liiklejatele väiksem ümbersõitude tegemise vajadus. Kavandatava tegevuse elluviimisega kaasneb ka osade ristmike ooteaegade vähenemine, mis vähendab sõitude tegemise ajakulu. Aastaks 2030 seatud eesmärgiks ühistranspordi osakaalu suurendamine 50%-ni. Samas annab silla rajamine täiendava võimaluse ka ühistranspordile jõe ületamiseks. Ka ühistranspordi liikumine on takistatud, kui ristmike läbilaskvus end ammendab. Seega on ka ühistranspordi arendamise seisukohast täiendava jõe ületuskoha rajamine vajalik.

Pikaajalisi mõjusid pole alternatiivide hindamistabelisse lisatud, kuna pikaajaliste mõjude osas pole võimalik ühest hinnangut olemasolevatele andmetele tuginedes anda. Olemasolevad andmed võimaldavad vaid järeldada, et kõikide alternatiivide korral on mõjude muutus proportsionaalne ja seega on käsitletavad mõjude hinnangud analoogsed lühiajaliste mõjudega. **Linna liikluse pikaajaliste mõjude hindamiseks**

ja transpordi korraldamiseks on vajalik koostada transpordi arengukava, kus peab ka pikaajalisi mõjusid põhjalikult käsitlema.

Säästva arengu seisukohast on oluline ka kasutada maksimaalselt juba olemasolevat infrastruktuuri ning tarbida ratsionaalselt loodusressursse. Olemas oleva olukorra jätkudes täiendavaid loodusressursse ei kasutataks. Juba rajatud sildu kasutatakse ka edaspidi samaks otstarbeks, s.t jalakäijate sild jääks ainult jalakäijatele. Sisuliselt jätkuks linnas praeguseks väljakujunenud olukord.

Eelpool kirjeldatust selgus, et pikaajalises perspektiivis saadakse Vabaduse autosilla rajamisega (kehtib alternatiiv I, II, III ja IV korral) ainult osaline leevendus ristmike ooteaegade vähenemisele ja läbilaskvuse suurendamisele, sedagi koos Ropka silla rajamisega. Samuti ehitatakse alternatiiv I elluviimisega jalakäijate sild ümber autosillaks. Samuti on Vabaduse silla rajamisel kavas olemasolev jalakäijate sild teisaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda. Seega võimaldatakse silla rajamisega pikemas perspektiivis jõge ületada rohkemates kohtades kõikidel liiklejalatel.

Autosilla ehitamisel on kavandatud kasutada maksimaalselt ära vana jalakäijate silla kaldakindlustusi. Sellest hoolimata, tuleb kavandatav sild praegu olemasolevast jalakäijate sillast ca 9 meetrit laiem ning mille ehitus nõuab ka täiendavaid loodusressursse. Autosild on kavandatud kahe-suunalisena, mistõttu vähendab olulisel määral juba olemasoleva Kroonuaia silla koormus. Liiklussagedus Kroonuaia sillal muutuks tipptunnil praeguse olukorraga võrreldes ca 4 korda väiksemaks ning seetõttu muutuks ööpäeva keskmine liiklussagedus Kroonuaia sillal peaaegu olematuks. Niisiis Vabaduse autosilla ehitamisega väheneks Kroonuaia silla kasutus oluliselt, mis kokkuvõttes poleks kooskõlas säästva arengu põhimõtetega.

Alternatiiv II elluviimisel rajatakse samuti kahe-suunaline Vabaduse autosild, seega oleksid silla ehitusest tingitud otsesed mõjud sarnased alternatiiv I-ga. Alternatiiv II korral jääb Lai tänav ühesuunaliseks, mis tagab ka Kroonuaia silla efektiivsema kasutuse. Kroonuaia silla liiklussagedus jääks umbes samale tasemele võrreldes praeguse olukorraga. Samas kahe-suunalise Vabaduse autosilla kesklinna poole viiva sõiduraja liiklussagedus jääks suhteliselt väikeseks (tipptunnil 45 sõidukit/tunnis, samas alternatiiv I korral oli 423 sõidukit/tunnis). Sisuliselt oleks alternatiiv II elluviimisel Vabaduse autosilla kesklinna poole viiva sõiduraja ehitamisel tegu loodusvarade raiskamisega.

Alternatiiv III elluviimisel rajatakse Vabaduse autosild ühesuunalisena ja kahe sõidurajaga. Võrreldes alternatiivide I ja II on silla laius väiksem, mistõttu tarbitakse ka vähem täiendavaid loodusressursse. Kroonuaia ja Vabaduse sild oleksid mõlemad ühesuunalised ja töötaksid koos. Sellega tagatakse ühtlasem sildade kasutus ning kumbki sild ei jääks kasutuselt kõrvale.

Alternatiiv IV elluviimisel kaasnevad mõjud on säästva arengu seisukohast lähtuvalt sarnased alternatiiv III mõjudega.

4.11. Mõjud TÜ Botaanikaaiale

KMH programmi avalikul arutelul tehti ettepanek hinnata keskkonnamõjusid TÜ Botaanikaaiale. 1803. aastal rajatud Tartu Ülikooli Botaanikaaed jääb kavandatava silla vahetusse lähedusse. Aed on piiratud maakividest laotud müüri ja kogu ala jääb 3,5 ha suurusele Laia, Emajõe ning Kroonuaia tänavatega ümbritsetud alale. Seega nimetatud tänavatel toimuv liiklussageduse muutus puudutab otseselt ka Botaanikaaeda. Looduslikke taimekooslusi botaanikaaias säilinud ei ole. Selle peamiseks põhjusteks tuleb lugeda aia väikest pindala ja linnakeskset asendit. Botaanikaaias elavad tüüpilised linnatingimustega kohanenud loomad ja linnud. Botaanikaaed on oma suundumuselt eelkõige õppebaasiks üliõpilastele, õpilastele ja aia külastajatele botaanika, aianduse ning loodushariduse alal. Botaanikaia tegevuste uuemaks suunaks on haruldaste-, kaitsealuste- ning teadusliku ja kultuuriväärtuslike taimede seemnepanga organiseerimine ja tööle rakendamine (<http://www.ut.ee/botaed>).

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Hetkel peamiste liiklusest tulenevate probleemidena tõstab botaanikaia juhtkond esile:

1. mikroskoopidega töötamine on raskendatud tulenevalt liiklusvibratsioonist;
2. tugev liikluse müra häirib õppetööd, eriti õppe-ekskursioone avamaa taimekollektsioonides. Müra häirib avalikke kontserte jt elanikkonnale suunatud kultuurilisi üritusi;
3. autorataste alt pritsitud lumetõrjekemikaalid kahjustavad botaanikaia piirdemüüri, põhjustades kiirenenud vajaduse selle remondiks;
4. Laia tänava liiklussagedus ja -korraldus on teinud jalakäijatele tänava ületamise ohtlikuks. Eriti peavad ootama lasterühmad jt rühmakülastajad, kuna jalakäijatel pole botaanikaaiaga piirneval tänavalõigul Lai t. 36, 38, 40 spetsiaalseid kohti (vöötrada, tänaväületust lubav märk jms) tänava ületamiseks. Ootamine saastatud piirkonnas on jalakäijale tervistkahjustav.

Vastavalt keskkonnamõjude hindamise käigus Kupi OÜ-lt tellitud müra ja vibratsioonitasemete hindamisele, ületab müra Botaanikaia Laia tänava äärsel vārava juures lubatud piirnorme (mõõdetud müratase hommikuse tipp-tunni ajal 62,5 dB, õhtuse tipp-tunni ajal 62,7 dB, lubatud piirnorm päeval ajal 60 dB; mõõdetud müratase öösel 54,4 dB, lubatud piirnorm öösel 55 dB). Samas paralleelselt Kupi OÜ-lt tellitud müra mõõtmistega tegi ka Tartu Ülikooli Katsekoda (2005) müramõõtmisi Botaanikaia territooriumi teistes punktides (vt Lisa 5). Mõõtmistulemustest selgus, et **Emajõe-Kroonuaia ristmikult** tulenev liikluse müra, mõõdetuna ca 30 meetri kaugusel Botaanikaaias, ei ületa lubatud piirnorme (hommikuse tipp-tunni ajal oli ekvivalentne müratase 56,2 dB(A) ja õhtuse tipp-tunni ajal 57,2 dB(A). Lubatud piirnorm päeval ajal on 60 dB). Samuti ei ületa lubatud piirnorme **Lai-Vabaduse ristmikult** tulenev liikluse müra mõõdetuna Botaanikaia roosiaias (hommikuse tipp-tunni ajal oli müratase 54,6 dB(A) ja õhtuse tipp-tunni ajal oli müratase 57 dB(A). Lubatud piirnorm päeval ajal on 60 dB). Mõlemal juhul on müra vähendavaks teguriks Botaanikaaeda ümbritsev kivimüür, mis peegeldab efektiivselt tagasi sõiduautode müra, suuremate sõidukite müra aga veidi vähem efektiivsemalt (efektiivsus sõltub müüri kõrgusest, vt ka peatükki 4.2). Seega on problemaatiliseks müratase Botaanikaia vārava juures.

Vibratsiooni mõjude hindamisel saab lähtuda teostatud mõõtmistest ja kehtivatest piirnormidest. Botaanikaiaia õppehoones (Lai 40) mõõdetud vibratsioon ei ületanud lubatud piirnormi (mõõdetud vibratsioonitase 64,3 dB ja lubatud piirnorm 82 dB).

Liiklusmodelleerimise andmete põhjal tehtud õhusaaste hindamine andis tulemuseks, et Botaanikaiaeda ümbritsevatel tänavatel õhusaaste ei ületa lubatud piirnorme, vaid jääb kordades alla lubatud väärtustele. 2004. aasta igas kvartalis teostas Tartu Keskkonnauuringud OÜ peamiselt liiklusest pärineva NO₂ mõõtmisi lisaks teistele mõõtmispunktile ka Tartu Ülikooli Botaanikaiaias. Aasta läbilõikes kvartalite keskmised NO₂ kontsentratsioonide tulemused on toodud peatükis 4.3 tabelis 7. Tabelist järeldub, et ka aasta keskmised NO₂ kontsentratsioonid ei ületa lubatud piirväärtusi.

Praeguse olukorra jätkudes on võimalik leevendavate meetmete (teekatte parandamine) abil vähendada liiklusest tulenevat müra ja vibratsiooni. Samas jäävad alles pikad ooteajad tipp-tundide ajal Laial ja Emajõe tänaval. Need on omakorda olulised müraallikad. Samuti on suur Kroonuaia tänava liiklus ja tulenevalt sõidukite arvu pidevast kasvust Tartu linnas, võib liiklussagedus Kroonuaia tänaval tulevikus veelgi suurened. Kroonuaia tänava liikluses ongi peamine müraallikas, mis segab avalikke kontserte, kuna enamuse kontserte toimub Botaanikaiaia Kroonuaia tänava poolses osas (palmihoone taga). Laia tänava ületamise leevendamiseks Botaanikaiaia külastajatele tuleks kindlasti kasutusele võtta ülekäigukoht Botaanikaiaia Laia tänava värava läheduses (soovitavad tänaväletuskohad oleks Rüütli tn – Lai tn ristumiskohal ja Lai tn – Vabaduse pst ristumiskohal).

Liiklusohutuse seisukohast oluline, et teed ja tänavad oleksid jäävabad. Selle nõude täitmiseks kasutatakse soola. Soola mõju botaanikaiaia müürile saab vähendada kloriidivabade kemikaalide kasutamisega ja teeseisundi nõuetele vastavuse sagedasema jälgimisega. Emajõe tn ja Kroonuaia tn liiklussagedus langeb, ning selles osas peaksid mõjud Botaanikaiaia müürile vähenema.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Kavandatava tegevuse korral suureneks Laia tänava liiklussagedus peaaegu 2 korda, seega suureneks müra ca 3 dB võrra. See tähendab, et liikluse müra ületab lubatud piirnorme rohkem kui null-alternatiivi puhul, kuid müratase ei ulatu kriitilise tasemeni. Samas aga väheneks liiklussagedus Kroonuaia tänaval üle 4 korra, seega müra väheneks ca 6 dB ulatuses. Selle tulemusena jääb müratase Kroonuaia tänaval lubatud piiridesse. Samuti väheneks müra Botaanikaiaeda piiraval Emajõe tänaval. Seega summaarselt jääks müratase Botaanikaiaias samale tasemele võrreldes praeguse olukorraga. Müra suureneb Laia tänava äärses Botaanikaiaia osas, kuid väheneks Kroonuaia ja Emajõe tänava poolses osas. Samas kui võtta Laial tänaval kasutusele leevendavad meetmed (teekatte parandamine, liikluse sujuvam korraldus) on võimalik mürataset vähendada.

Vibratsioon suureneks Laial tänaval kõige enam just kavandatava tegevuse elluviimisel, samas ka väheneks kõige rohkem Kroonuaia tänaval. Siiski pole ette näha vibratsiooni mõjude olulist suurenemist, kui rakendatakse leevendavaid meetmeid (teekatte uuendamine).

Liiklussageduse suurenemine Laial tänaval ligi 2 korda suurendab Botaanikaaias Laia tn piirneval alal õhusaastet, kuid see jääb lubatu piiridesse (näiteks NO₂ kontsentratsiooni aasta keskmine NO₂ konts. praegu on 170 µg/m³, suurenedes 2 korda saab väärtuseks 340 µg/m³, lubatud piirväärtus on aga 400 µg/m³). Samas väheneb liiklussagedus Kroonuaia ja Emajõe tänaval, mille tõttu väheneb õhusaaste mainitud tänavate poolses Botaanikaaias osas (vt lisaks peatükk 4.3).

Liiklussageduse kasv Laial tänaval ja sellest tulenev õhusaaste suurenemine võib põhjustada haruldaste ja tundlike samblike liikide elukeskkonna halvenemist, mis on eelkõige tingitud happesuse suurenemisest. Samas väheneb aga kavandatava tegevuse elluviimisel õhusaaste Kroonuaia ja Emajõe tänaval. Mistõttu hetkel sealt tulenev õhusaaste hulk Botaanikaaias väheneks. Lisaks on peamine liiklusest pärinev happesuse tekitaja - väävel alates 2009. aastast autokütuse koostises keelatud. Siiski jääb alles teine happesuse tekitaja- lämmastik. TÜ Botaanikaaias püüti hinnata ka kuuse okaste eluiga seoses linnasaaste võimaliku mõjuga. Hinnangu koostas Jaak Palumets (PhD bioloogia, TÜ botaanikaaias botaanik) Vaadeldud harilike kuuskeste okaste eluea võimalik vähenemine TÜ botaanikas linnasaaste mõjul ei olnud tuvastatav. Kvantitatiivset hinnangut pole võimalik anda puude väikese arvu, ebavõrdse vanuse ja asetuse tõttu päikesekiirguse ja tänavasaaste suhtes.

Olulist negatiivset mõju õhusaaste osas Botaanikaaias pole ette näha.

Alternatiiv II mõjud ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks
Alternatiiv II elluviimisel suureneb liiklussagedus kõikidel Botaanikaaias ümbritsevatel tänavatel. Siiski on liiklussageduse muutused väga väikesed, mistõttu ka liikluse tase jääb enam-vähem samale tasemele kui käesoleval hetkel ehk nullalternatiivi korral.

Vibratsioonitase suureneb Laial tänaval, kuid suurenemine oleks väiksem kui kavandatava tegevuse elluviimisel. Samas oleks väiksem ka vibratsioonitaseme vähenemine Kroonuaia tänaval võrreldes kavandatava tegevusega (alternatiiv I-ga).

Selle alternatiivi elluviimise korral õhusaaste olemasoleva olukorraga võrreldes suureneb, kuid väärtused jäävad lubatud normi piiresse. Võrreldes I alternatiiviga on õhusaaste väärtused väiksemad (vt peatükk 4.3).

Liiklussageduse kasv Laial tänaval ja sellest tulenev õhusaaste mõju haruldastele ja tundlikele samblike liikidele on küll väiksem võrreldes alternatiiv I-ga. Samas väheneb aga alternatiiv II elluviimisel õhusaaste Kroonuaia ja Emajõe tänaval vähem kui alternatiiv I korral.

Alternatiiv mõjud III ehk sillad ühesuunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse

Alternatiiv III rakendamise korral jääks müratase samaks või pigem suureneb võrreldes praeguse olukorraga Laial ja Emajõe tänaval. Samas, müratase Kroonuaia tänaval väheneks võrreldes praeguse olukorraga, kuid vähenemine oleks väiksem kui kavandatava tegevuse (alternatiiv I) puhul. Seega antud alternatiivi elluviimisel jääks Kroonuaia müratase endiselt üle lubatud piirnormi. Vibratsioonitaseme muutus oleks sarnane alternatiiviga II.

Alternatiiv III korral Laia tänava õhusaaste kasvab null-alternatiiviga võrreldes 1,6 korda, kuid õhusaaste väärtused jäävad allapoole lubatud piirnormi. Võrreldes I alternatiiviga on antud alternatiivi õhusaaste väärtused väiksemad, va Vabaduse pst ja Kroonuaia tänaval (nt Kroonuaia tänava NO_x 1 tunni maksimaalne väärtus alternatiiv I – 14,6 mg/m³, antud alternatiivi korral NO_x väärtus 41,0 mg/m³, lubatud 200 mg/m³). Võrreldes alternatiiv II-ga on alternatiivi III õhusaaste väärtused Botaanikaaeda ümbritsevatel tänavatel suuremad Laial tn ja väiksemad Kroonuaia tänaval. Kokkuvõtvalt jäävad ka selle alternatiivi õhusaaste väärtused lubatud piiridesse (vt peatükk 4.3).

Õhusaaste mõju taimedele jääks antud alternatiivi korral sarnaseks praeguse olukorraga. Siiski väheneks Kroonuaia tänavalt tuleneva õhusaaste hulk ja selle mõju, kuid vähenemine oleks väiksem kui alternatiiv I korral.

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline

Alternatiiv IV elluviimise korral on liiklusest tuleneva müra väärtused sarnased alternatiiv II vastavate väärtustega. Vibratsioonitaseme muutus oleks sarnane alternatiividega II ja III.

Alternatiiv IV korral Laia tänava õhusaaste kasvab null-alternatiiviga võrreldes 1,2 korda, kuid õhusaaste väärtused jäävad lubatud piirnormi tasemele. Võrreldes I alternatiiviga on antud alternatiivi õhusaaste väärtused väiksemad Laial tänaval. Suuremad aga Kroonuaia tänaval (nt Kroonuaia NO_x 1 tunni maksimaalne väärtus alternatiiv I – 14,6 mg/m³, antud alternatiivi korral NO_x väärtus 56,9 mg/m³, lubatud 200 mg/m³). Võrreldes alternatiiv II-ga on antud alternatiivi õhusaaste väärtused sarnased Laial ja Kroonuaia tänaval. Alternatiiv III võrreldes on antud alternatiivi õhusaaste väärtused väiksemad, va Kroonuaia tänaval. Kokkuvõtvalt jäävad ka selle alternatiivi õhusaaste väärtused lubatud piiridesse (vt peatükk 4.3). Õhusaaste mõju ulatus taimedele oleks sarnane alternatiiv II-ga.

5. Leevendavad meetmed

Tartu linna üldplaneering sätestab: Uute põhi- ja jaotustänavate lõikude või olemasolevate magistraaltänavate ehitamise kavandamisel tuleb rakendada sobivaid müra ja vibratsiooni leevendavaid meetmeid, mis realiseeritakse samaaegselt ehitusega.

Liiklussagedus

Liiklussageduse mõjude leevendavad meetmed on käesoleva keskkonnamõju hindamise osas äärmiselt olulised, kuna liiklussageduse leevendamine leevendab koheselt ka teisi olulisemaid mõjufaktoreid, nagu müra, vibratsioon, õhusaaste jm.

Üldplaneeringu kohaselt äritegevus kesklinnas aktiveerub, see protsess on tegelikult ka kaunis hoogsalt käivitunud. Samas on Kesklinna liiklussageduse regulaatoriks Riia- Turu ristmik, mis tiptundidel töötab läbilaskvuse piiril. Prioriteetseks strateegiliseks eesmärgiks peaks linnaliikluse kavandamisel kujunema Kesklinnas liikluse piiramine, samaaegselt sellel alal toimuva liikluse sujuvuse tagamine. Esmapilgul võivad need kaks eesmärki tunduda vastuolulistena, kuid juhul kui suudetakse limiteerida Kesklinna sissesõit, on ka teine eesmärk saavutatav (Metsvahi, 2002).

Kesklinna sissesõidu piiramise eeldusteks on (Metsvahi, 2002):

- puutujasuunaliste magistraaltänavate võrgu rajamine ja seal soodsate liiklustingimuste loomine;
- senisest karmima parkimispoliitika realiseerimine Kesklinnas (sealhulgas põhimõtteliselt piirava iseloomuga parkimisnormide kehtestamine ja nende järgimine);
- Kesklinna piiri lähiste soodsate parklate rajamine ja *Park and walk* süsteemi laialdane propageerimine;
- bussiliikluse teenindustaseme tõstmine;
- uute sildade rajamine üle Emajõe (eesmärgiks võiks olla rajada iga viie aasta kohta üks autosild, järjestus Laia tänava sild, Ropka sild, Tähtvere sild).

Liiklussageduse kasvu leevendava meetmena toimivad seega:

- Tasuline parkimine kesklinnas ja parkimiskohtade vähendamine, parkimisalade suurendamist kesklinnas ei tohi ette näha. Kui kesklinnas on parkimiskohti vähem, siis vähendatakse ka sissesõitu kesklinna
- Konsumi kaubanduskeskuse laiendamisel peab laiendama ka parklat.
- Linnal on vajalik leida võimalused kesklinna piiri lähiste parklate rajamiseks ja seeläbi *Park and walk* süsteemi arendamiseks

On oluline jätkata lisaks Vabaduse autosilla rajamisele ka tegevusi Ropka autosilla ja Tähtvere autosilla rajamiseks, et vähendada võimalike üldisest autostumise kasvust tulenevaid mõjusid. Kindlasti on vajalik Ropka silla rajamine, mis vähendab oluliselt kesklinna liiklussagedust.

Vajalik on ühistranspordi arendamine ja mugavuse tõstmine. Sillale on võimalik rajada üks ühistranspordi sõidurada, mis kiirendab ühistranspordi liikumist ja jõe

soodustab jõe ületamist. Ühistranspordi arendamine on Tartu linnas äärmisel oluline ja sellele peab põhjalikult tähelepanu pöörama transpordi arengukava koostamisel.

Müra

Kavandatava tegevuse korral suureneb liiklussagedus kõige enam Laial tänaval ja Vene tänava pikendusel ning ühes liiklussageduse suurenemisega kasvab ka müratase. Vastavalt teede- ja sideministri määrusele nr 55 „Tee projekteerimise normid ja nõuded“ (jõustunud 1.01.2000) saab liikluse müra vähendada järgmiste liikluskorraldusvõtetega:

- raske veoliikluse keelustamisega öötundidel ja puhkepäevadel;
- ristmiku liikluskorralduse parandamisega (kanaliseerimine, eritasandiline lahendus jne);
- naastrehvide asendamisega lamell-talverehvidega;
- kiiruspiirangu rakendamisega.

Taanis viidi aastatel 1999.- 2002. (<http://www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/index.htm>) läbi uurimus liiklusest tuleneva mürataseme sõltuvusest teekatteliigist. Uuringu alal (linnatänavad) sõitis keskmiselt 7000 sõidukit ööpäevas, nendest 8% olid raskeveokid, kiirusepiirang oli 50 km/h. Nelja aastase uuringu tulemusena leiti, et uue teekattematerjali paigaldamisega saavutati kõige stabiilsem müra vähenemine (3 aasta jooksul keskmiselt 4 dB) järgnevaid teekatte lahendusi kasutades:

1. kahekihiline asfalt, alumise kihi paksus 45 mm ja asfaldi osakeste suurus 11-16 mm; ülemise kihi paksus 25 mm ja osakeste suurus 5-8 mm;
2. kahekihiline asfalt, alumise kihi paksus 35 mm ja osakeste suurus 11-16 mm; ülemise kihi paksus 20 mm ja osakeste suurus 2-5 mm.

Seega on reaalseks leevendavateks meetmeteks müra vähendamisel korral:

- kiiruse piiramine 30-40 km/h;
- raskeveokite liikluse piiramine;
- teekatte asendamine/rekonstrueerimine, kasutades seejuures müra vähendavat teekatet;

Veel aitab müra leevendada liiklussageduse vähendamine ja liikluse hajutamine.

Hoonetes aitab müra vähendada ka mürakindlamate akende kasutamine.

Naastrehvide asendamine lamell-talverehvidega ei olene kahjuks Tartu Linnavalitsusest, kuid sellesuunalised arutelud on Vabariigi tasandil toimumas ja tõenäoline on naastrehvide keelustamine lähiaastatel.

Botaanikaaiale toimib müratõkkena ka botaanikaaeda ümbritsev müür. Müür peegeldab tagasi suure osa sõiduautode poolt tekitatavast mürast. Veokite ja busside poolne müra oluliselt müürilt tagasi ei peegeldu.

Müra leevendava asjaoluna tuleks rakendada Ujula 2, Vene 3 ja 5 kruntide ning lähiala detailplaneeringus planeeritud Vene tänava pikenduse kaubandushoone poolse külje äärde kõrghaljastuse rajamist.

On oluline, et uue silla ehitamist ja olemasoleva silla demonteerimist (samuti jalakäijate silla uuesti paigaldamist uuele asukohale) ei teostataks hilistel õhtutundidel, varastel hommikutundidel ega öisel ajal, et vähendada müraga kaasnevaid häiringuid elanike heaolu seisukohalt.

Vibratsioon

Lisaks mürale suureneb kavandatava tegevuse elluviimisel ka vibratsioon. Üldjuhul toimub vibratsiooniallika (teed) vahetus läheduses vibratsioonitaseme järsk langus, mis natuke kaugemal hakkab juba aeglaselt vähenema. Mõnel juhul ei vähene vibratsioon teest eemal, vaid jääb samale tasemele või isegi tõuseb. Viimasel juhul on tegemist hästi vetruva pinnasega (sageli on selleks turba pinnas), kus isegi väikesest vibratsioonist tekivad hästi suured võnked – tekib omapärane resonants (Kupi OÜ, 2005a).

Lai tänav ja selle lähiümbrus, k.a botaanikaaed on just rajatud turba pinnasele. Vibratsiooni suurus sõltub ka suuresti tee-olukorrast. Liiklusest tingitud vibratsiooni mõjutab eeskätt teekatte konarlus. Kui sõiduki telg tee konarluste tõttu rohkem rapub ja hüpleb, siis annab iga taoline telje hüpe tee aluspinnale löögi, mis põhjustab pinnase vibreerimist. Autode liikumiskiirus mõjutab vibratsiooni eeskätt tee konarlusest sõltuvalt. Mida suurem on tee konarlus, seda rohkem mõjutab suurem kiirus vibratsiooni amplituudi.

Seega ühe leevendava meetmena tuleb Laia tänava teekate asendada. Teekatte on vajalik uuendada ka teistel mõjuala tänavatel, kus see amortiseerunud on. Teekatte uuenduse näol on tegemist ühe olulisema vibratsiooni leevendava meetmega.

Lisaks võib vibratsiooni leevendava meetmena kaaluda Laia tänava mõlema serva alla barjääri, tühimiku rajamist, mis ei laseks vibratsioonil tänava alt hoonetesse edasi kanduda. Linnavalitsus tellima lisaks käesolevale keskkonnamõju hindamisele muinsuskaitse alase ekspertiisi kavandatava tegevuse (liikluskorralduse muudatuste) mõjust muinsuskaitseobjektidele. On vajalik täiendavalt hinnata, kuid võrd vibratsioon võib mõjutada mõjupiirkonda jäävaid muinsuskaitsealuseid hooned (eeskätt Laial tänaval), mille tundlikkus vibratsiooni otsese ja kaudsete mõjude suhtes võib olla suurem. Kui ekspertiisi tulemuste kohaselt kujutab vibratsioon enesest ohtu hoonetele, on vajalik eelpoolnimetatud barjääri või tühimiku rajamine kõnnitee alla vibratsiooni mõjude leevendamiseks.

Analoogselt müra vähendamisele, aitab vibratsiooni vähendada ka sõidukite liikumiskiiruse vähendamine.

Hoonetes aitab vibratsiooni vähendada vundamentide ülevaatus ja kindlustamine vibratsiooni vastu, näiteks erikonstruktsiooniga põrandate kasutamine. Samas hetkel puudub selleks otsene vajadus, kuna mõõtmistulemused näitasid, et vibratsioonitase jääb oluliselt lubatud piirnormidest madalamale.

Õhusaaste

Õhusaastet aitab vähendada haljastuse suurendamine. Silla rajamise käigus tuleks haljastust maksimaalselt säilitada rajatava silla ümbruses. Laia tänava kahesuunaliseks muutmine aga ei võimalda täiendava haljastuse rajamist antud tänavale (majad asuvad tänava joonel). Õhusaaste hajumist takistavad ka mitmekordsed hooned Laial tänaval.

Seega Laia tänava õhusaaste kandub minema ainult peamiselt tuule abil piki Laia tänavat, Toomemäelt Emajõe suunas ning seetõttu on oluline vältida täiendavate hoonete rajamist Laia tänava otstesse.

Elustik

Kuna nahkhiired on aktiivsed öhtused ja öisel ajal, siis seetõttu on oluline, et uue silla ehitamist ja olemasoleva silla demonteerimist (samuti jalakäijate silla uuesti paigaldamist uuele asukohale) ei teostataks hilistel õhtutundidel, varastel hommikutundidel ega öisel ajal, et vähendada müraga kaasnevaid häiringuid nahkhiirtele. See aspekt on oluline samuti elanike heaolu sisukohalt.

Emajõe kesklinna osa pole oluline kudeala ja otseselt kalade kudemist silla ehitus ei mõjuta. Emajõgi on siiski oluline kalade rändete, mida mööda kalad kudealadele liiguvad. Vastavalt tuleb aprillist-juulini ekstra tähelepanu pöörata, et ehitustööde kaudu ei kanduks vette oluliselt hõljumit, risu ega muud reostus.

Põhja- ja pinnavee reostus

Kavandatav sild võib olla ohuallikaks Emajõe ehitamise kui ka kasutuse ajal. Samuti on teada, et põhjavesi on Supilinna ja Kesklinna piirkonnas kaitsmata. Seega silla ja ühenduste ehitamise käigus tuleb ennetavalt kasutusele võtta meetmed, mis aitavad vältida Emajõe reostamist. Tööde teostamise käigus peab võtma kasutusele meetmed, et võimaliku heljumi kandumist maksimaalselt vältida. Tuleb maksimaalselt vältida vana kaldakindlustuse osade ja kaldapinnase sattumist Emajõkke. Konkreetseid lahendusi näidatakse ära silla projektis.

Kasutusajal võib Emajõge ohustada sillalt pärinev õlireostus. Seega leevendava meetmena tuleks silla projekteerimise käigus lahendada ka sadevee ärajuhtimine.

Liikluskorraldus ja -ohutus

Kavandatava tegevuse elluviimisel muutub Laia tänava liiklussagedus suuremaks. Samas aga peaks kavandatava tegevuse elluviimisel toimuma Riia–Turu ristmiku liiklussageduse mõningane vähenemine

Jalakäijate ohutuse tagamiseks tuleks Laiale tänavale paigutada lisaks olemasolevale täiendavad ülekäigurajad. Ülekäigurajade täpsed asukohad ja fooride vajadus määratakse ära konkreetse projektiga. Soovituslikult võiks üks jalakäijate ülekäigurada paikneda Botaanikaaias Laial tänaval asuva värava läheduses. Seda eelkõige tagamaks botaanikaaias külastajate ohutut tänava ületamist. Botaanikaaiaga ühendus võiks käija Lai ja Vabaduse ristmikul oleva ülekäiguraja ja Rüütli ning Laia tänava ristmikul oleva ülekäiguraja kaudu. Rüütli ja Laia tänava otsa ülekäiguraja rajamisega tagatakse ülekäiguraja efektiivsem kasutamine (Rüütli tänava on oluline ühendus Laia tänava ja Raekoja platsi vahel). Antud ülekäigukohale võiks kaaluda täiendava jalakäijate foori paigaldamist. Säilitama peaks ka ülekäigukoha Jaani ja Lai tn ristumiskohal. Foori kasutusele võtmisega saab liiklusvooge muuta aeglasemaks, mis tagaks ka Laia tänava elanikele paremad võimalused hoovist välja sõidul.

Laia tänava elanike hoovist väljasõitu saab efektiivsemaks muuta ka vastavate liikluspeeglite paigaldamisega.

Laia tn ühesuunaliseks jätmise on liiklusohutuse seisukohast leevendav meede, kuna ühesuunalise tänava ületamine on ohutum. Samuti võimaldab ühesuunaline Lai tn arendada jalgrattaliiklust.

Sotsiaal-majanduslikud mõjud

Null-alternatiivile on leevendavaks meetmeks silla rajamine (ooteaegade vähenemine). Samuti võib osaliselt leevendada praegust olukorda parklatele (Konsumi parkla) parema juurdepääsu tagamine, mis lubaks rakendada “park and walk” süsteemi. Praeguse olukorra jätkudes saaks mõjualas mürataset alandada teekatte korrastamisega.

Meetmed kavandatava tegevuse mõjude leevendamiseks **õppetööle** on sarnased müra ja vibratsiooni leevendavate meetmetega (vt käesolev peatükk eespoolt).

6. Alternatiivide võrdlemine

Vabaduse autosilla rajamise keskkonnamõju hindamisel toodi välja viis alternatiivi:

- Null-alternatiiv – säilib praegune olukord ja silda ei rajata;
- Alternatiiv I – Kavandatast tegevus ehk ehitatakse Vabaduse autosild, Lai tänav muutetakse 2-suunaliseks, ehitatakse välja Vene tänava pikendus, ülejäänud osas säilib praegune liikluskorraldus;
- Alternatiiv II – rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb 1-suunaliseks;
- Alternatiiv III – sillad 1-suunalised, Lai tn. 2-suunaline, ristmikud rekonstrueeritakse;
- Alternatiiv IV – sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline, ülejäänud osas säilib praegune liikluskorraldus;

Alternatiivide võrdlemisel võeti muu hulgas arvesse järgmisi olulisi mõjuvaldkondi:

- Liiklussageduse muutusest tulenev müra ja vibratsioonitasemete ning õhusaaste taseme muutus;
- Põhjavee ja pinnavee saastumise oht;
- Võimalik liiklusohutuse muutus;
- Liikluskorraldus (Ooteagade vähenemine tiptundidel ja kesklinna läbimise kiiruse võimalik kasv);
- Ümberkaudsete elanike, asutuste töötajate, piirkonnas liikujate heaolu muutus.
- Vastavus säästva arengu põhimõtetele

Mõjude olulisust hinnati tabelis 30. toodud skaala alusel.

Tabel 30. Mõjude olulisuse hindamise skaala

0	oluline mõju puudub	()	Soovitatud meetmetega vähendatav või ärahoitav negatiivne mõju; potentsiaalne positiivne mõju
-1	nõrk negatiivne mõju	1	nõrk positiivne mõju
-2	mõõdukas negatiivne mõju	2	mõõdukas positiivne mõju
-3	oluline negatiivne mõju	3	oluline positiivne mõju

Kõigil kriteeriumitel on hindamisel ühesugune kaal. Erinevate alternatiivide võrdlemisel liidetakse saadud negatiivsed ja positiivsed punktid ning saadud tulemuste põhjal osutub parimaks kõige suurema punktisumma kogunud alternatiiv (vt tabel 54). Sama (tabel 30) hindamismetoodika alusel hinnati alternatiivide elluviimisega kaasnevate näitajate mõjualasse jäävate tänavate (ristmike) kaupa, kriteeriumite seas, kus tänavate kaupa hindamine oli asjakohane (vt tabelleid 40-53).

Tulenevalt keskkonnamõju hindamise avaliku väljapaneku käigus laekunud ettepanekutest ja vastuväidetest täpsustati alternatiivide hindamist. Mõjude osas, mida oli võimalik hinnata tänavate lõikes anti erinevatele tänavatele kaalud lähtuvalt tänavade pikkusest ja hoonestusest (vt tabel 31).

Kuna kinnitatud KMH programmi kohaselt on alternatiivide hindamisel kõigil mõjukriteeriumitel ühesugune kaal, oli vajalik tänavate kaupa läbikaalutud hindepunktid muuta võrreldavaks teiste mõjukriteeriumite hindepunktidega. Selleks omistati igale mõjukriteeriumile võrdne kaal. Kuivõrd mõjukriteeriume oli

hindetabelis 29, siis selleks et iga kriteeriumi kaal oleks võrdne, omistati igale kriteeriumile kaal $1/29 = 0,0345$.

Vastavalt oli võimalik tänavate kaupa kaalutud mõjude hinded viia võrreldavaks ülejäänud mõjude hindepunktidega. Tänavate kaalud anti selliselt, et kaalude koondsumma võrdub 0,0345 tulenevalt tänavaloigu pikkusest ja hoonestusest. Täiendavalt lisatud mõjukriteeriumi - mõjud muinsus- ja kultuuriväärtuste osas - anti tänavatele kaalud tänaval olevate muinsuskaitse aluste objektide arvust lähtuvalt (vt tabel 32). Vastavalt lisati tänavate kaupa hinnatud mõjude tulemused koondmõjude hindamise tabelisse. Iseseisva mõjukriteeriumina eemaldati liiklussagedus, kuna sellest sõltuvad teised mõjukriteeriumid. Peale mõjukriteeriumite täiendamist hinnati järgnevaid kriteeriume:

- Mõju õhusaastele, mürale ja vibratsioonile
 - Õhusaaste
 - Müra
 - Vibratsioon
- Mõju põhja- ja pinnaveele
 - Põhjavesi
 - Pinnavesi
- Mõju Emajõe kaldajoonetele
- Mõju elustikule
 - mõju Emajõe kalastikule
 - mõju Emajõe põhjaelustikule
 - mõju käsitiivalistele (nahkhiirtele)
 - mõju taimestikule
- Maastiku ilme muutused
 - arvestati lisaks silla rajamisele autode arvu mõju linnapildi kujundamises, mida ei toodud küll välja eraldi kriteeriumina, kuid käsitleti korrigeeritud mõju hinnangu andmisel.
- Mõjud inimeste heaolule ja tervisele
 - Elanike heaolu
 - Piirkonna asutuste töötajate heaolu
 - Jalakäijate ja jalgratturite heaolu
 - Puhkajate, jalutajate s.h Toomemäe ja Botaanikaaija külastajate heaolu
 - Autoga liiklejate heaolu
 - Liiklusohutus
 - Tervis
- Sotsiaal-majanduslikud mõjud
 - Jalakäijate ja ratturite ooteajad ristmikel
 - Ooteajad ristmikel (autod)
 - Keskmise ühenduskiirus, summaarne läbisõit ja ajakulu Tartu tänavatel (autod)
 - Hoovidesse sisse/välja sõit
 - Kinnisvara hinnad
 - Õppetöö
 - Mõju muinsus- ja kultuuriväärtustele
- Säastev areng
 - Ühistranspordi areng
 - Loodusvarade kasutamine
- Muud küsimused -Mõjud Botaanikaaiale

Tabel 31. Tänavatele antud kaalud.

Tänav	Tänava pikkus* m	Osakaal	Hoonestus**	Osakaal	Kokku	Kaal	Kaalu võrdsustamine (kaal/29)
Lai	496	0,11	1	0,20	0,31	0,16	0,0054
Vabaduse pst	812	0,19	0	0,00	0,19	0,09	0,0032
Kroonuaia	603	0,14	1	0,20	0,34	0,17	0,0058
Oa	877	0,20	0,5	0,10	0,30	0,15	0,0052
Vene pikend	210	0,05	0,0	0,00	0,05	0,02	0,0008
Narva mägi	393	0,09	1	0,20	0,29	0,15	0,0050
Jakobi tn (Lai tn-Veski tn)	343	0,08	1	0,20	0,28	0,14	0,0048
Ujula	184	0,04	0	0,00	0,04	0,02	0,0007
Sauna	304	0,07	0	0,00	0,07	0,03	0,0012
Staadioni	122	0,03	0,5	0,10	0,13	0,06	0,0022
Kokku	4344	1,0	5	1,0	2	1,0	0,0345

*Tänava pikkuse osakaalu arvutamisel on aluseks võetud tänavate summaarne kogupikkus.

**Hoonestus - enamuses tänava ulatuses on hoonestus (1), hoonestus ja muud ala on enam-vähem võrdselt (0,5), enamuses on tegemist muu alaga (0)

Tabel 32. Tänavatele antud kaalud mõju muinsus- ja kultuuriväärtustele hindamisel

Tänav	Muinsuskaitse objektide arv	Kaal	Kaalu võrdsustamine (kaal/29)
Lai	9	0,32	0,0111
Vabaduse pst	5	0,18	0,0062
Kroonuaia	1	0,04	0,0012
Oa	1	0,04	0,0012
Vene pikend	0	0,00	0,0000
Narva mägi	9	0,32	0,0111
Jakobi tn (Lai tn-Veski tn)	2	0,07	0,0025
Ujula	0	0,00	0,0000
Sauna	0	0,00	0,0000
Staadioni	1	0,04	0,0012
Kokku	28	1	0,0345

Ristmike ooteaegade hindamisel ristmike läbi ei kaalutud. Kõigile ristmikele omistati võrdne kaal. Vastavalt võrdus ristmike kaalude summa mõju koondtabeli kriteeriumi kaaluga (vt tabel 33).

Tabel 33. Ristmike võrdsed kaalud

Ristmik	Kaal
Riia-Turu	0,0057
Kroonuaia – Emajõe	0,0057
Lai – Vabaduse pst	0,0057
Jakobi - Baeri - Kroonuaia	0,0057
Narva mnt – Vene – Ujula	0,0057
Narva mnt – Jaama - Staadioni	0,0057
Kokku	0,0345

Ainsana oli otseselt kvantitatiivselt võimalik hinnata müra ja õhusaaste tasemete muutusi.

Müra puhul võeti mõju olulisuse hindamise aluseks mürataseme kõrvalekalle antud tänaval kehtivast piirväärtusest (dB-des). Olulisust hinnati alternatiivide lõikes modelleeritud müratasemetest lähtuvalt. Müra olulisuse skaala aluseks on null-alternatiivi kõrvalekalded müra piirtasemest (vt tabel 34). Null-alternatiivi korral maksimaalse kõrvalekalde alusel null-alternatiivi korral koostati müra hindamise skaala. Null-alternatiivi korral oli kõige suurem kõrvalekalle Vabaduse pst 9,5 dB üle piirtaseme, mille alusel koostati ka hindamise skaala (vt tabel 35). Müra olulisuse hindamine tänavate lõikes nimetatud skaala alusel on esitatud tabelis 36.

Müra on kõikide alternatiivide võrreldavuse tagamiseks hinnatud modelleeritud müratasemete alusel (modelleeritud õhtuse tipptunni liiklussageduse baasil müramudeliga (<http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn>), mille väärtused on esitatud ka käesoleva aruande tabelis 4).

Tabel 34. Müra olulisuse hindamise alus

Tänav	Piirnorm	Null-altern	Kõrvale-kalle normist	Altern I	Kõrvale-kalle normist	Altern II	Kõrvale-kalle normist	Altern III	Kõrvale-kalle normist	Altern IV	Kõrvale-kalle normist
Lai	65	67,7	-2,7	70,6	-5,6	68,9	-3,9	68,9	-3,9	68,2	-3,2
Vabaduse pst	60	69,5	-9,5	68,9	-8,9	68,9	-8,9	69,3	-9,3	69,1	-9,1
Kroonuuaia	65	66,9	-1,9	61,2	3,8	67,5	-2,5	66,2	-1,2	67,7	-2,7
Oa tn	70	61,8	8,2	59,7	10,3	60,5	9,5	59,8	10,2	60,6	9,4
Vene tn pikendus	65	-		70	-5	68,9	-3,9	68,8	-3,8	68	-3
Narva mägi	70	69	1	70,3	-0,3	70,1	-0,1	70,2	-0,2	70,2	-0,2
Jakobi	70	69,5	0,5	70,5	-0,5	70,1	-0,1	70	0	69,7	0,3
Ujula	60	67,1	-7,1	58,9	1,1	61,5	-1,5	60,8	-0,8	61,9	-1,9
Sauna	60	68,6	-8,6	63	-3	66,5	-6,5	65,7	-5,7	65,7	-5,7
Staadioni	70	61,8	8,2	60,9	9,1	64	6	64,5	5,5	64,2	5,8

*negatiivsed kõrvalekalded näitavad mitme dB võrra piirnormist ületatakse ja positiivsed mitme dB võrra piirnormist alla jäävad

Tabel 35 Müra olulisuse hindamise skaala

Müratase alla	Hindepunkt	Müratase üle	Hindepunkt
alla 2,4	0	alla -2,4	0
2,4...4,8	1	-2,4...-4,8	-1
4,8...7,1	2	-4,8...-7,1	-2
7,1...9,5	3	-7,1...-9,5	-3

Tabel 36. Müra mõjude olulisuse hindamine.

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,01	-2	-0,01	-1	-0,01	-1	-0,01	-1	-0,01
Vabaduse pst	0,0032	-3	-0,01	-3	-0,01	-3	-0,01	-3	-0,01	-3	-0,01
Kroonuaia	0,0058	0	0,00	1	0,01	-1	-0,01	0	0,00	-1	-0,01
Oa	0,0052	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02
Vene pikend	0,0008	3	0,00	-2	0,00	-1	0,00	-1	0,00	-1	0,00
Narva mägi	0,0050	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Jakobi mägi	0,0048	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ujula	0,0007	-2	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Sauna	0,0012	-3	0,00	-1	0,00	-2	0,00	-2	0,00	-2	0,00
Staadioni	0,0022	3	0,01	3	0,01	2	0,00	2	0,00	2	0,00
Kokku	0,0345	0	0,0046	-1	0,0047	-3	-0,0041	-2	0,0017	-3	-0,0041

Õhusaaste mõju olulisuse hindamise aluseks võeti null-alternatiivi NO_x väärtuste kõrvalekaldeid kehtivast piirnormist. NO_x võeti aluseks, kuna selle tasemed olid õhusaaste hindamise alusel kõige lähedasemad piirväärtustele ning samuti on NO_x puhul olulise liiklusest tuleneva õhusaaste parameetriga (vt tabel 37). Kuigi õhusaastetaseme piirväärtuste ületamist ei toimu ühelgi juhul, loeti piirväärtusele lähedasemad väärtused negatiivseks mõjuks ning piirväärtusest mitmetes kordades erinevad väärtused positiivseks mõjuks. Seejuures oli skaala kujundamise aluseks null-alternatiivi korral kõige suurem erinevus piirväärtusest (väljendatud tabelis negatiivse väärtusena – kui mitu µg/m³ väiksem piirväärtusest). Hindamisskaala on esitatud tabelis 38. Õhusaaste olulisuse hindamine tänavate lõikes nimetatud skaala alusel on esitatud tabelis e.

Tabel 37. Õhusaaste olulisuse hindamise alus – NO_x erinevus piirväärtusest (µg/m³ väiksem piirväärtusest)

Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
-120,57	-44,20	-94,43	-74,05	-107,94
-103,90	-115,89	-116,11	-106,74	-112,08
-137,35	-185,40	-136,59	-153,70	-134,63
-183,22	-189,54	-187,58	-189,43	-187,25
-	-75,69	-113,49	-115,13	-128,96
-107,06	-71,98	-82,33	-78,85	-79,06
-100,64	-76,23	-84,62	-88,98	-97,04
-143,13	-191,39	-184,09	-186,71	-182,89
-119,05	-177,77	-149,66	-158,82	-158,93
-183,00	-186,27	-171,78	-168,84	-170,69

Tabel 38. Õhusaaste olulisuse hindamise skaala

Erinevus piirnormist	Hindepunkt
157,1...183,2	3
131...157	2
104,8...130,9	1
78,6...104,7	0
52,4...78,5	-1
26,3...52,3	-2
0...26,2	-3

Tabel 39. Õhusaaste olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	1	0,01	-2	-0,01	0	0,00	-1	-0,01	1	0,01
Vabaduse pst	0,0032	0	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00
Kroonuaia	0,0058	2	0,01	3	0,02	2	0,01	2	0,01	2	0,01
Oa	0,0052	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02	3	0,02
Vene pikend	0,0008	3	0,00	-1	0,00	1	0,00	1	0,00	1	0,00
Narva mägi	0,0050	1	0,01	-1	-0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Jakobi mägi	0,0048	0	0,00	-1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Ujula	0,0007	2	0,00	3	0,00	3	0,00	3	0,00	3	0,00
Sauna	0,0012	1	0,00	3	0,00	2	0,00	3	0,00	2	0,00
Staadioni	0,0022	3	0,01	3	0,01	3	0,01	3	0,01	3	0,01
Kokku	0,0345	16	0,0495	11	0,0273	15	0,0426	15	0,0384	16	0,0480

Teiste mõjude hindamisel polnud võimalik rakendada otsest kvantitatiivset hindamist. Mõjudel, mida oli võimalik hinnata tänavate (ristmike) kaupa eraldi on peale avalikku väljapanekut laekunud ettepanekuid lisatud hindamisse tänavate kaalud. Samuti on üle vaadatud antud hindepunktid ning hinnatud mõjusid nende olulisusest lähtuvalt.

Tänavate (ristmike) kaupa ei hinnatud järgmisi mõjukriteeriume:

- Mõju põhja- ja pinnaveele
 - Põhjavesi
 - Pinnavesi
- Mõju Emajõe kaldajoonetele
- Mõju elustikule
 - Emajõe kalastik
 - Emajõe põhjaelustik
 - Käsiivalised (nahkhiired)
 - Taimestik
- Maastiku ilme muutused
- Sotsiaal-majanduslikud mõjud
 - Keskmine ühenduskiirus, summaarne läbisõit ja ajakulu Tartu tänavatel (autod)
 - Kinnisvara hinnad
- Säästev areng
 - Ühistranspordi areng
 - Loodusvarade kasutamine
- Muud küsimused
 - Botaanikaaed

Tabel 40. Vibratsiooniolulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-2	-0,0108	-1	-0,0054	-1	-0,0054	-1	-0,0054
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	-1	-0,0058	0	0,0000	-1	-0,0058
Oa	0,0052	0	0,0000	1	0,0052	1	0,0052	1	0,0052	1	0,0052
Vene pikend	0,0008	3	0,0025	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-2	-0,0096	-2	-0,0096	-2	-0,0096
Ujula	0,0007	0	0,0000	1	0,0007	1	0,0007	1	0,0007	1	0,0007
Sauna	0,0012	0	0,0000	1	0,0012	1	0,0012	1	0,0012	1	0,0012
Staadioni	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kokku	0,0345	-1	-0,0186	0	-0,0066	-2	-0,0187	-1	-0,0129	-2	-0,0187

Tabel 41. Mõju piirkonna elanike heaolule olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null-alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-3	-0,0163	-2	-0,0108	-2	-0,0108	-1	-0,0054
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	-1	-0,0058	1	0,0058	-2	-0,0117
Oa	0,0052	0	0,0000	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156
Vene pikend	0,0008	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-3	-0,0144	-2	-0,0096	-2	-0,0096	-2	-0,0096
Ujula	0,0007	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Sauna	0,0012	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Staadioni	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kokku	0,0345	-4	-0,0211	-3	-0,0134	-4	-0,0207	-2	-0,0090	-4	-0,0211

Tabel 42. Mõju piirkonna asutuste töötajate, õpilaste ja üliõpilaste heaolule olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-3	-0,0163	-2	-0,0108	-3	-0,0163	-2	-0,0108
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	1	0,0058	-1	-0,0058	0	0,0000	-1	-0,0058
Oa	0,0052	0	0,0000	1	0,0052	1	0,0052	1	0,0052	1	0,0052
Vene pikend	0,0008	3	0,0025	-1	-0,0008	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-1	-0,0048	-1	-0,0048	-1	-0,0048
Ujula	0,0007	0	0,0000	2	0,0015	2	0,0015	2	0,0015	2	0,0015
Sauna	0,0012	0	0,0000	2	0,0024	1	0,0012	1	0,0012	1	0,0012
Staadioni	0,0022	0	0,0000	1	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kokku	0,0345	-1	-0,0186	0	-0,0146	-1	-0,0186	-1	-0,0182	-1	-0,0186

Tabel 43. Mõju piirkonna jalakäijate heaolule olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-2	-0,0108	-1	-0,0054	-2	-0,0108	-1	-0,0054
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	1	0,0032	1	0,0032	0	0,0000	1	0,0032
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	-1	-0,0058	0	0,0000	-2	-0,0117
Oa	0,0052	1	0,0052	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156
Vene pikend	0,0008	3	0,0025	-1	-0,0008	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-1	-0,0048	-1	-0,0048	-1	-0,0048
Ujula	0,0007	0	0,0000	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022
Sauna	0,0012	0	0,0000	3	0,0036	2	0,0024	2	0,0024	2	0,0024
Staadioni	0,0022	0	0,0000	1	0,0022	-1	-0,0022	-1	-0,0022	-1	-0,0022
Kokku	0,0345	0	-0,0134	6	0,0072	3	-0,0049	2	-0,0076	2	-0,0107

Tabel 44. Mõju jalgratturite heaolule olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null-alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-3	-0,0163	-1	-0,0054	-2	-0,0108	-1	-0,0054
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	1	0,0032	1	0,0032	0	0,0000	1	0,0032
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	-1	-0,0058	0	0,0000	-1	-0,0058
Oa	0,0052	0	0,0000	2	0,0104	2	0,0104	2	0,0104	2	0,0104
Vene pikend	0,0008	3	0,0025	-1	-0,0008	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100
Jakobi mägi	0,0048	-2	-0,0096	-3	-0,0144	-2	-0,0096	-2	-0,0096	-2	-0,0096
Ujula	0,0007	0	0,0000	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022
Sauna	0,0012	0	0,0000	3	0,0036	2	0,0024	2	0,0024	2	0,0024
Staadioni	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	-1	-0,0022	-1	-0,0022	-1	-0,0022
Kokku	0,0345	-2	-0,0234	2	-0,0104	1	-0,0149	0	-0,0177	1	-0,0149

Tabel 45. Mõju puhkajatele, jalutajatele s.h Toomamäe ja Botaanikaiaia külastajatele heaolu olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-3	-0,0163	-2	-0,0108	-2	-0,0108	-1	-0,0054
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	1	0,0032	1	0,0032	0	0,0000	1	0,0032
Kroonuaia	0,0058	0	0,0000	2	0,0117	0	0,0000	1	0,0058	0	0,0000
Oa	0,0052	0	0,0000	2	0,0104	2	0,0104	2	0,0104	2	0,0104
Vene pikend	0,0008	3	0,0025	0	0,0000	1	0,0008	1	0,0008	1	0,0008
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-3	-0,0144	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-1	-0,0048
Ujula	0,0007	0	0,0000	3	0,0022	2	0,0015	2	0,0015	2	0,0015
Sauna	0,0012	0	0,0000	3	0,0036	2	0,0024	2	0,0024	2	0,0024
Staadioni	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	-1	-0,0022	-1	-0,0022	-1	-0,0022
Kokku	0,0345	0	-0,0127	3	-0,0096	2	-0,0095	1	-0,0117	3	-0,0041

Tabel 46. Mõju autoga liiklejate heaolule olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	1	0,0054	2	0,0108	1	0,0054	2	0,0108
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	1	0,0032	1	0,0032	0	0,0000	1	0,0032
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	0	0,0000	1	0,0058	-2	-0,0117
Oa	0,0052	0	0,0000	1	0,0052	1	0,0052	1	0,0052	1	0,0052
Vene pikend	0,0008	-3	-0,0025	3	0,0025	3	0,0025	3	0,0025	3	0,0025
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-1	-0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-2	-0,0096
Ujula	0,0007	0	0,0000	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022
Sauna	0,0012	0	0,0000	2	0,0024	1	0,0012	1	0,0012	1	0,0012
Staadioni	0,0022	0	0,0000	1	0,0022	-1	-0,0022	0	0,0000	-1	-0,0022
Kokku	0,0345	-7	-0,0236	12	0,0250	8	0,0131	7	0,0077	5	-0,0034

Tabel 47. Mõju liiklusohutusele olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null-alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-3	-0,0163	-1	-0,0054	-2	-0,0108	-1	-0,0054
Vabaduse pst	0,0032	-1	-0,0032	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	0	0,0000	1	0,0058	-1	-0,0058
Oa	0,0052	0	0,0000	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156
Vene pikend	0,0008	3	0,0025	0	0,0000	1	0,0008	1	0,0008	1	0,0008
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050	-1	-0,0050
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-2	-0,0096
Ujula	0,0007	0	0,0000	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022	3	0,0022
Sauna	0,0012	0	0,0000	2	0,0024	1	0,0012	1	0,0012	1	0,0012
Staadioni	0,0022	0	0,0000	1	0,0022	-1	-0,0022	-1	-0,0022	-1	-0,0022
Kokku	0,0345	-2	-0,0218	5	0,0032	4	0,0024	3	-0,0020	2	-0,0082

Tabel 48. Mõju inimeste tervisele olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null-alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-2	-0,0108	-1	-0,0054	-1	-0,0054	-1	-0,0054
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	-1	-0,0058	1	0,0058	-1	-0,0058
Oa	0,0052	0	0,0000	2	0,0104	2	0,0104	2	0,0104	2	0,0104
Vene pikend	0,0008	0	0,0000	-1	-0,0008	-1	-0,0008	-1	-0,0008	-1	-0,0008
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-1	-0,0048	-1	-0,0048	-1	-0,0048
Ujula	0,0007	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Sauna	0,0012	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Staadioni	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kokku	0,0345	-4	-0,0211	-3	-0,0092	-4	-0,0165	-2	-0,0048	-4	-0,0165

Tabel 49. Autode ooteajad ristmikel olulisuse hindamine

Ristmik	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Rüia-Turu	0,0057	-2	-0,0115	2	0,0115	2	0,0115	1	0,0057	-3	-0,0172
Kroonuaia – Emajõe	0,0057	-2	-0,0115	3	0,0172	2	0,0115	3	0,0172	2	0,0115
Lai – Vabaduse pst	0,0057	0	0,0000	-2	-0,0115	0	0,0000	-2	-0,0115	1	0,0057
Jakobi - Baeri - Kroonuaia	0,0057	0	0,0000	1	0,0057	0	0,0000	-2	-0,0115	-1	-0,0057
Narva mnt – Vene – Ujula	0,0057	0	0,0000	-3	-0,0172	-3	-0,0172	-3	-0,0172	-2	-0,0115
Narva mnt – Jaama - Staadioni	0,0057	0	0,0000	-2	-0,0115	-2	-0,0115	-3	-0,0172	-2	-0,0115
Kokku	0,0345	-4	-0,0230	-1	-0,0057	-1	-0,0057	-6	-0,0345	-5	-0,0287

Tabel 50. Jalakäijate ja jalgratturite ooteajad ristmikel olulisuse hindamine

Ristmik	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Rüia-Turu	0,0057	-3	-0,0172	-1	-0,0057	-1	-0,0057	-2	-0,0115	-3	-0,0172
Kroonuaia – Vabaduse pst – Emajõe	0,0057	-1	-0,0057	3	0,0172	3	0,0172	3	0,0172	3	0,0172
Lai – Vabaduse pst	0,0057	0	0,0000	-2	-0,0115	0	0,0000	-2	-0,0115	0	0,0000
Jakobi - Baeri - Kroonuaia	0,0057	-1	-0,0057	1	0,0057	-1	-0,0057	-2	-0,0115	-1	-0,0057
Narva mnt – Vene – Ujula	0,0057	1	0,0057	-2	-0,0115	-2	-0,0115	-3	-0,0172	-1	-0,0057
Narva mnt – Jaama - Staadioni	0,0057	0	0,0000	-2	-0,0115	-1	-0,0057	-2	-0,0115	-2	-0,0115
Kokku	0,0345	-4	-0,0230	-3	-0,0172	-2	-0,0115	-8	-0,0460	-4	-0,0230

Tabel 51. Hoovidesse sisse- ja väljasõidu mugavuse olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-3	-0,0163	-2	-0,0108	-3	-0,0163	-2	-0,0108
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	2	0,0117	-1	-0,0058	1	0,0058	-1	-0,0058
Oa	0,0052	0	0,0000	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156	3	0,0156
Vene pikend	0,0008	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0050	-1	-0,0050	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100	-2	-0,0100
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-2	-0,0096	-2	-0,0096	-2	-0,0096
Ujula	0,0007	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Sauna	0,0012	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Staadioni	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kokku	0,0345	-4	-0,0211	-2	-0,0086	-4	-0,0207	-3	-0,0144	-4	-0,0207

Tabel 52. Mõju õppetöele olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null-alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0054	-1	-0,0054	-3	-0,0163	-2	-0,0108	-3	-0,0163	-2	-0,0108
Vabaduse pst	0,0032	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuaia	0,0058	-1	-0,0058	1	0,0058	-1	-0,0058	0	0,0000	-1	-0,0058
Oa	0,0052	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Vene pikend	0,0008	3	0,0025	-1	-0,0008	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0050	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Jakobi mägi	0,0048	-1	-0,0048	-2	-0,0096	-1	-0,0048	-1	-0,0048	-1	-0,0048
Ujula	0,0007	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Sauna	0,0012	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Staadioni	0,0022	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kokku	0,0345	0	-0,0136	-5	-0,0209	-4	-0,0215	-4	-0,0211	-4	-0,0215

Tabel 53. Mõju muinsus- ja kultuuriväärtustele olulisuse hindamine

Tänav	Kaal	Null-alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Lai	0,0111	-1	-0,0111	-2	-0,0222	-1	-0,0111	-2	-0,0222	-1	-0,0111
Vabaduse pst	0,0062	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kroonuaia	0,0012	-1	-0,0012	1	0,0012	-1	-0,0012	0	0,0000	-1	-0,0012
Oa	0,0012	0	0,0000	1	0,0012	1	0,0012	1	0,0012	1	0,0012
Vene pikend	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Narva mägi	0,0111	-1	-0,0111	-2	-0,0222	-2	-0,0222	-2	-0,0222	-2	-0,0222
Jakobi (mägi) Veskest-Laiani	0,0025	-1	-0,0025	-2	-0,0049	-2	-0,0049	-2	-0,0049	-1	-0,0025
Ujula	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Sauna	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Staadioni	0,0012	0	0,0000	1	0,0012	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
Kokku	0,0345	-4	-0,0259	-3	-0,0456	-5	-0,0382	-5	-0,0480	-4	-0,0357

Tabel 54. Alternatiivide hindamise koondtabel

Mõju liik	Mõju alamliik	kaar	Null- alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Mõju õhusaastele, mürale ja vibratsioonile *	Õhusaaste	0,0345		0,0495		0,0273		0,0426		0,0384		0,0480
	Müra	0,0345		0,0046		0,0047		-0,0041		0,0017		-0,0041
	Vibratsioon	0,0345		-0,0186		-0,0066		-0,0187		-0,0129		-0,0187
Mõju põhja- ja pinnaveele	Põhjavesi	0,0345	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
	Pinnavesi	0,0345	0	0,0000	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345
Mõju Emajõe kaldajoonele		0,0345	0	0,0000	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345
Mõju elustikule	Emajõe kalastik	0,0345	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
	Emajõe põhjaelustik	0,0345	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
	Käsitäiivalised (nahkhiired)	0,0345	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
	Taimestik	0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345
Maastiku ilme muutused		0,0345	0	0,0000	-2	-0,0690	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345
		0,0345		-0,0211		-0,0134		-0,0207		-0,0090		-0,0211
Mõjud inimeste heaolule ja tervisele	Elanike heaolu	0,0345		-0,0186		-0,0146		-0,0186		-0,0182		-0,0186
	Piirkonna asutuste töötajate heaolu	0,0345		-0,0134		0,0072		-0,0049		-0,0076		-0,0107
	Jalakäijate heaolu	0,0345		-0,0234		-0,0104		-0,0149		-0,0177		-0,0149
	jalgratturite heaolu	0,0345										
	Puhkajatele, s.h Toomemäe ja Botanikaaiia külastajate heaolu	0,0345		-0,0127		-0,0096		-0,0095		-0,0117		-0,0041
	Autoga liiklejate heaolu	0,0345		-0,0236		0,0250		0,0131		0,0077		-0,0034
	Liiklusohutus	0,0345		-0,0218		0,0032		0,0024		-0,0020		-0,0082
	Tervis	0,0345		-0,0211		-0,0092		-0,0165		-0,0048		-0,0165

Mõju liik	Mõju alamliik	kaal	Null-alternatiiv	Kaalutud hindepall 0	Alternatiiv I	Kaalutud hindepall I	Alternatiiv II	Kaalutud hindepall II	Alternatiiv III	Kaalutud hindepall III	Alternatiiv IV	Kaalutud hindepall IV
Sotsiaal-majanduslikud mõjud	Jalakäijate ja ratturite ooteajad ristmikel	0,0345		-0,0230		-0,0172		-0,0115		-0,0460		-0,0230
	Ooteajad ristmikel (autod)	0,0345		-0,0230		-0,0057		-0,0057		-0,0345		-0,0287
	Keskmine ühenduskiirus, summaarne läbisõit ja ajakulu Tartu tänavatel (autod)	0,0345	0	0,0000	2	0,0690	2	0,0690	1	0,0345	-1	-0,0345
	Hoovidesse sisse/välja sõit	0,0345		-0,0211		-0,0086		-0,0207		-0,0144		-0,0207
	Kinnisvara hinnad	0,0345	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000	0	0,0000
	Õppetöö	0,0345		-0,0136		-0,0209		-0,0215		-0,0211		-0,0215
	Mõju muinsus- ja kultuuriväärtustele	0,0345		-0,0259		-0,0456		-0,0382		-0,0480		-0,0357
Säästev areng	Ühistranspordi areng	0,0345	0	0,0000	0	0,0000	1	0,0345	0	0,0000	0	0,0000
	Loodusvarade kasutamine	0,0345	0	0,0000	-2	-0,0690	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345
Muud küsimused	Botaanikaaed	0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345	-1	-0,0345
KOKKU	KOKKU			-0,2955		-0,3012		-0,2509		-0,3725		-0,4434

Korrigeeritud alternatiivide hindamise tulemusel osutus parimaks alternatiiviks Alternatiiv II, mille kohaselt ehitatakse Vabaduse autosild ning Vabaduse ja Kroonuaia sillad oleksid kahesuunalised. Laial ja Kroonuaia tänaval säiliks praegune liikluskorraldus (Lai tänav on ühesuunaline, Kroonuaia tänav on ühesuunaline lõigus Oa tn. – Jakobi tn). Olemasolev jalakäijate sild on kavas teisaldada Lubja tn. ja Marja tn. pikendusele, mis loob jalakäijatele ja ka ratturitele täiendava jõe ületuskoha ka Supilinna piirkonda.

On oluline jätkata lisaks Vabaduse autosilla rajamisele ka tegevusi Ropka autosilla ja Tähtvere autosilla rajamiseks, et vähendada võimalike üldisest autostumise kasvust tulenevaid mõjusid.

Järgmise tulemuse andis null-alternatiiv, millest jäi napilt negatiivsemaks kavandatav tegevus kui Vabaduse autosilda ei rajataks. Kõige negatiivsema tulemuse andis Alternatiiv IV.

7. Vajalik keskkonnaseire ja auditeerimine

Kavandatava tegevuse ellurakendamisel on keskkonnamõju hindaja hinnangul vajalik teostada järgnevat seiret:

1. Silla ülevaatus

Peale silla valmimist kontrollitakse vastavalt majandus- ja kommunikatsiooniministri määrusele nr 45 „Tee seisundinõuded“ (jõustunud 9.01.2003) § 33. silla seisundit:

- 1) regulaarselt hooldustöid ja hooldustööde järelevalvet teostava töötaja poolt;
- 2) üks kord kolme aasta jooksul üldülevaatusel, mille teostamise aja ja korra ning dokumenteerimise vormid kehtestab tee omanik.

2. Müra seire

Kavandatava tegevuse mõjualal tuleks kahe aasta jooksul regulaarselt (kord kvartalis) jälgida liiklusest tulenevat mürataseme. Mõõtmispunktideks oleksid müra suhtes tundlikud alad nagu Botaanikaaed, Lai tn, Vene tänava pikendus, Jakobi mägi.

Regulaarne kontroll on vajalik saamaks teada reaalseid aasta keskmisi mürataseme väärtusi ning soovitatud leevendavate meetmete tulemuslikkust. Viimane on vastavalt sotsiaalministri määruse nr 42 „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“ (jõustunud 4.03.2002) §5 aluseks võetud liiklusest põhjustatud müra normtaseme kehtestamisel hoonestatud või hoonestamata aladel. Vastavalt Välisõhu kaitse seaduse (jõustunud 22. 02. 2005) §135. teostab välisõhus leviva müra üle järelevalvet Tervisekaitseinspeksioon.

3. Õhuseire

Tartu linnas teostatava õhuseire raames peaks teostama õhusaastele tundlikus Botaanikaaias liiklusest tingitud õhusaaste mõõtmisi. Mõõtmised peaksid toimuma kahe aasta jooksul (kahel korral aastas). Tulenevalt eeldatavast liiklussageduse kasvust eeskätt Lai tn ja Jakobi tn on teiseks soovitavaks õhuseire punktiks Lai – Jakobi ristmik. Mõõdetavateks parameetriteks: CO₂, SO₂, NO_x ja tahmaosakesed (PM10).

4. Liiklusloendused

Vajalik oleks läbi viia mitte ainult liiklusloendusi tipp-tundidel, vaid määrata keskmine liiklussagedus. Siis oleks võimalik paremini hinnata ka keskmist mürataseme. Liiklusloendusi peaks teostama vähemalt kahel järjestikkusel aastal. Liiklusloenduse punktid: Vabaduse pst –Lai tn ristmik; Narva mnt – Ujula – Vene tn ristmik; Kroonuaia – Emajõe tn ristmik; Kroonuaia – Jakobi tn ristmik; Sauna tn (Ujula Konsumi juures).

Vastavalt sotsiaalministri määruse nr 42 § 5 on liiklusest põhjustatud müra normtaseme kehtestamisel hoonestatud või hoonestamata aladel arvestatud keskmine liiklussagedusega aastaringselt Regulaarsest liiklusest põhjustatud hinnatud müra taseme leidmiseks hoonestatud või hoonestamata aladel arvestades keskmist liiklussagedust aastaringselt oleks vaja teada keskmist aastaringset liiklussagedust päevasel ja öisel ajal. Sellisel juhul oleks võimalik arvutuslikult hinnata aastakeskmist mürataseme ja kas see vastab kehtestatud piirväärtustele või mitte.

Liiklusmüra normtasemed elamutes ja ühiskasutusega hoonetes kohaselt on regulaarsest liiklusest põhjustatud müra normtasemete kehtestamisel ruumides arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringset või regulaarse liiklusega perioodi vältel. Seega on vajalik ka keskmise müra taseme hindamiseks hoonetes teada keskmist aastaringset liiklussagedust päeval ja öisel ajal.

Hindamistulemuste kokkuvõte

1. Keskkonnamõju hindamise käigus hinnati AS Kommunaalprojekti töö nr TA-035.04 „Tartu linnas, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eelprojekt“ võimaliku elluviimisega kaasneva võivaad keskkonnamõjusid.
2. Osundame vastuolule Tartu Üldplaneeringu punktide 8.2.4. ja 15.2. vahel. Tartu Üldplaneeringu p 8.2.4. kohaselt on märgitud järgmist: Kroonuaia silla ja lähedalpaiknevate ristmike perspektiivselt piisava läbitavuse tagamiseks on kavandatud autosilla rajamine Laia ja Vene tänavate ühendusele (Vabadussild). Ala täpsem liiklusskeem, mis antud küsimuse lahendamaks peab, koostatakse edasiste projekteerimistöde käigus. Tartu Üldplaneeringu p 15.2. toob välja liiklusskeemi realiseerimiseks vajalikud detailplaneeringud Tartu linnas, kus muu hulgas on välja toodud Vabaduse silla rajamiseks detailplaneeringu vajadus.
3. Liikluskorralduslikult annab parima efekti ka uuendatud liiklusloenduste andmete põhjal teostatud liiklusmodelleerimiste alusel kavandatav tegevus, mis leevendab liiklusolukorda Riia-Turu ristmikul ja vähendab olulistelt (üle 4 korra) Kroonuaia tn liiklussagedust. Laia tn liiklussagedus kasvab sellisel juhul ~2 korda. Samas ristmike ooteaegade osas on kavandatavale tegevusele järgnev parim alternatiiv II (kui Lai tn jääb ühesuunaliseks ja sillad on kahesuunalised).
4. Tiheda liiklusega ja lühikeste lõikudega linnatänavail on müratase tippunni ajal tavaliselt 70-75 dB. Kahjuks pole ka Tartu linna selles osas erandiks. Müra piirtaset ületatakse juba hetkel Laial tn, Kroonuaia tn ning hinnanguliselt ka Sauna tänaval. Kavandatava tegevuse ellurakendamine suurendab mürataset Laial tn ja mõnevõrra ka Jakobi mäel, samuti Vene tn pikendusel ja ka Narva mäel. Müratase väheneb oluliselt Kroonuaia tn ja Ujula tänav Vene ja Sauna vahelisel lõigul, vähesel määral ka Oa tn. Alternatiiv II ellurakendamisel suureneb müratase mõnevõrra Laial tn, Jakobi mäel Vene tn pikendusel ja Narva mäel. Kroonuaia tn müratase jääb olemasolevale tasemele.
5. Vastavalt sotsiaalministri määruse nr 42 § 5 on liiklusest põhjustatud müra normtaseme kehtestamisel hoonestatud või hoonestamata aladel arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringselt **Regulaarsest liiklusest põhjustatud hinnatud müra taseme leidmiseks hoonestatud või hoonestamata aladel arvestades keskmist liiklussagedust aastaringselt oleks vaja teada keskmist aastaringset liiklussagedust päeval ja öisel ajal.** Sellisel juhul oleks võimalik arvutuslikult hinnata aastakeskmist mürataset ja kas see vastab kehtestatud piirväärtustele või mitte. **Antud juhul lähtub keskkonnamõju hindaja tippunni liiklussagedusega seotud müratasetest. Kas ka aastakeskmise liiklussageduse korral müra piirtaset ületatakse, ei ole olemasolevatele andmetele tuginedes võimalik hinnata.** Seetõttu on müra mõjude olulisust hinnatud lähtuvalt tippunni mõõdetud müratasetest.
6. Botaanikaiaia siseterritooriumil ei ületa müra piirtaset (va. Botaanikaiaia Laia tn värava juures), kuna Botaanikaiaeda ümbritsev müür toimib edukalt mürabarjäärina.
7. Müra tase Lai 34/36 õppehoones ületab piirtaset õhtuse tippunni ajal. Sotsiaalministri 04.03.2002. aasta määruse nr 42 § 6. Liiklusmüra normtasemed elamutes ja ühiskasutusega hoonetes kohaselt on regulaarsest liiklusest põhjustatud müra normtasemete kehtestamisel ruumides arvestatud keskmise

liiklussagedusega aastaringset või regulaarse liiklusega perioodi vältel. Seega on vajalik ka keskmise mürataseme hindamiseks hoonetes teada **keskmist aastaringset liiklussagedust päevasel ja öisel ajal.**

8. Müra leevendamiseks on vajalik rakendada leevendavaid meetmeid olenemata alternatiivist (ka null-alternatiivi korral). Kroonuuaia tänaval, mille puhul on sisuliselt täies ulatuses tegemist elamualaga, on parimaks müra leevendavaks meetmeks kavandatava tegevuse (alternatiiv I) ellurakendamine.
9. Kavandatud tegevuse mõjuala jääb Emajõe paremkaldal sisuliselt kogu ulatuses Tartu vanalinna muinsuskaitseala piiridesse (va Oa tänav). Vabariigi Valitsuse 17. juuni 2004. a määrusega nr 218 on kehtestatud „Tartu vanalinna muinsuskaitseala põhimäärus“.
10. Muinsuskaitse komisjoni protokoll 31. maist 2006. a kohaselt on seatud järgnevad tingimused:
 - pooldada variante, mis ei muuda Laia tänavat kahe-suunaliseks;
 - lisada hoonete eksperthinnang, milline liikluskorralduse variantidest sobiks kõige rohkem arvestades muinsuskaitsealuste hoonete säilimist.
11. Arvestades, et vibratsioon jääb mõõdetud punktides oluliselt alla piirväärtust ning kõigi alternatiivide korral teostatakse ka teekatte uuendustööd, pole ühegi alternatiivi ellurakendamisel ette näha vibratsiooni piirväärtuste ületamist. liiklusest tingitud vibratsioonitasemed harva piisavalt kõrged, et olla otseseks hoonete lagunemise põhjustajaks, kuid vibratsioon võib aidata kaasa hoonete lagunemisele teiste faktoritega koosmõjus. Hoonetel on enamasti sees pinged, mis tulenevad aluspinnase erinevast liikumisest (vajumised, kerked), niiskusest ning temperatuurikõikumistest. Seetõttu võib liiklusest tingitud vibratsioon hooned mõjutada seeläbi, et vibratsioon võib soodustada hoone aluse pinnase liikumisi (vajumisi, kerkeid). **Linnavalitsus peab tellima lisaks käesolevale keskkonnamõju hindamisele muinsuskaitse alase ekspertiisi kavandatava tegevuse (liikluskorralduse muudatuste) mõjust muinsuskaitseobjektidele. On vajalik täiendavalt hinnata, kuidas vibratsioon võib mõjutada mõjupiirkonda jäävaid muinsuskaitsealuseid hooned (eeskätt Laial tänaval), mille tundlikkus vibratsiooni otseste ja kaudsete mõjude suhtes võib olla suurem.** Vastavalt eksperthinnangu tulemustele on vajalik kas täiendavate vibratsiooni leevendavate meetmete rakendamine (nt barjäärid kõnnitee all) või mitte. Vibratsiooni leevendab ka teekatte korrastamine, mis on vajalik teostada olenemata alternatiivist kindlasti Laial tn.
12. Õhusaaste ei muutu problemaatiliseks ei kavandatava tegevuse, ega ka kavandatava tegevuse alternatiivide ellurakendamisel
13. Olulisi mõjusid põhjaveele pole ette näha, kuna kavandatav sild ja ka tänavad jäävad välja Meltsiveski veehaarde sanitaarkaitseala I ja II vööndist, lõigates minimaalselt sanitaarkaitseala III vööndisse. Lisaks jääb Meltsiveski veehaare põhjavee liikumise suunal ülesvoolu. Seega kavandatava tegevuse elluviimisel otsest ohtu Meltsiveski veehaardele ei ole ette näha.
14. Vältimaks võimaliku õlireostuse jt liikluse käigus tekkivate saasteainete sattumist Emajõkke, tuleb silla planeerimise käigus lahendada ka sadevee ärajuhtimine sillalt.
15. Emajõe ristlõike pindala vähenemisega on tegu vaid ~15m pikkusel lõigul jõe mõlemal kaldal (Tartu linna piires on Emajõe kaldajoone üldpikkus ca 8

- kilomeetrit), mis moodustab kogu Emajõe kaldajoone pikkusest Tartu linnas vaid 0,2%. Seetõttu võib lugeda üldist mõju kaldajoonele vähe oluliseks.
16. Heljumi levik võib ajutiselt mõnevõrra kasvada tööde teostamise käigus. Viimast võib suurendada ka silla rajamise käigus kaldalt pinnase eemaldamine. Tööde teostamise käigus peab võtma kasutusele meetmed, et võimaliku heljumi kandumist maksimaalselt vältida. Tuleb maksimaalselt vältida vana kaldakindlustuse osade ja kaldapinnase sattumist Emajõkke.
 17. Olulist mõju jõe elustikule pole silla rajamisest tingituna ette näha. Riskide vähendamiseks ei
 18. Emajõe kesklinna osa pole oluline kudeala ja otseselt kalade kudemist silla ehitus ei mõjuta. Emajõgi on siiski oluline kalade rändetee, mida mööda kalad kudealadele liiguvad. Vastavalt tuleb aprillist-juulini ekstra tähelepanu pöörata, et ehitustööde kaudu ei kanduks vette oluliselt hõljumit, risu ega muud reostus.
 19. Kuna nahkhiired on aktiivsed õhtused ja öisel ajal, siis **seetõttu on oluline, et uue silla rajamise ja olemasoleva silla demonteerimist (samuti jalakäijate silla uuesti paigaldamist uuele asukohale) ei teostataks hilistel õhtutundidel, varastel hommikutundidel ega öisel ajal, et vähendada müraga kaasnevaid häiringuid nahkhiirtele.** See aspekt on oluline samuti elanike heaolu sisukohalt.
 20. Mõju inimsete tervisele ja healule on eeskätt seotud võimaliku müra, vibratsiooni ja õhusaaste avaldumisega. Vibratsiooni ja õhusaaste osas pole olulist mõju inimeste healule ja tervisele ette näha. Müra osas võib kaasneda kavandatava tegevusega oluline negatiivne mõju Laial tänaval ja oluline positiivne mõju Kroonuaia tänaval. Alternatiiv II ellurakendamisel pole jääb Kroonuaia tn müra samale tasemele praegusega ning Laial tn kasvab vähesel määral. Mõningast negatiivse mõju kasvu on oodata ka Jakobi mäel ja Narva mäel.
 21. Mõjudest Botaanikaaiale: Müra oluline negatiivne mõju avaldub vaid Botaanikaaias Lai tn poolse värava juures. Mujal Botaanikaaias müratase piirnorme ei ületa. Vibratsiooni mõjude hindamisel saab lähtuda teostatud mõõtmistest ja kehtivatest piirnormidest. Botaanikaaias õppehoones (Lai 40) mõõdetud vibratsioon ei ületanud lubatud piirnormi. Liiklussageduse kasv toob eeldatavasti kaasa ka mõningase õhusaaste suurenemise. Õhusaaste suurenemine jääb hinnanguliselt siiski oluliselt allapoole kehtestatud piirväärtusi, seega olulist negatiivset mõju ei kaasne.
 22. Kogu Tartu vanalinna muinsuskaitseala kaitsevööndisse, arheoloogilise miljööpiirkonna alale ja endise Vabadussilla asukohale jäävas ehitusalas (silla peade ehitussüvendites) teostada eelnevalt ehitustöödele varasemate sildade võimalike jäänuste selgitamiseks arheoloogilised uuringud. Kaevetööde käigus tehtavad kultuuriväärtuslikud avastused inventeerida.
 23. Tööde teostamine võib toimuda üksnes Muinsuskaitseametiga kooskõlastatud projekti alusel. Tööde kestel peab olema tagatud litsentseeritud firma või isiku poolne muinsuskaitsealine järelevalve.
 24. Pikaajalisi mõjusid pole alternatiivide hindamistabelisse lisatud, kuna pikaajaliste mõjude osas pole võimalik ühest hinnangut olemasolevatele andmetele tuginedes anda. Olemasolevad andmed võimaldavad vaid järeldada, et kõikide alternatiivide korral on mõjude muutus proportsionaalne ja seega on käsitletavad mõjude hinnangud analoogsed lühiajaliste mõjudega. **Linna liikluse pikaajaliste mõjude**

hindamiseks ja transpordi korraldamiseks on vajalik koostada transpordi arengukava, kus peab ka pikaajalisi mõjusid põhjalikult käsitlema.

25. Vajalik on ühistranspordi arendamine ja mugavuse tõstmine Sillale on võimalik rajada üks ühistranspordi sõidurada, mis kiirendab ühistranspordi liikumist ja jõe soodustab jõe ületamist. Ühistranspordi arendamine on Tartu linnas äärmisel oluline ja sellele peab põhjalikult tähelepanu pöörama transpordi arengukava koostamisel.
26. Mõju kinnisvarahindadele ei kaasne.
27. **Keskkonnamõjude koondhinnangu kohaselt on täiendatud KMH aruande ja täpsustatud mõjude hindamise tulemusena parimaks alternatiiviks Alternatiiv II** (kui Lai tn jääb ühesuunaliseks ja sillad on kahesuunalised). Kõige negatiivsemaks alternatiiviks osutus keskkonnamõju hindamise tulemusel alternatiiv IV.

Kasutatud kirjandus

1. Alus AS, 1995. Tartu Vene tn kvartali hüdrogeoloogilis-ehitusgeoloogiline ülevaade. Geoloogilise uurimustöö aruanne.
2. ARC Projekt OÜ, 2005. Muinsuskaitse eritingimused Lai ja Vene tänavate vahelise autosilla projekteerimiseks.
3. Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ, 2004. Õhumõõtmised Tartus 25.05 – 16.06.2004.
4. Eesti Geoloogiakeskus OÜ. Eesti põhjavee kaitstuse kaart 1:400000.
5. Geoloogia. Eesti Entsüklopeedia, 4.köide
6. <http://www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/index.htm>, 06.01.06
7. Hunadi, O., 2000. Traffic Vibrations in Buildings
8. IB Stratum, 2003. Tartu linna magistraaltänavate ristmike ruumivajaduse määramine.
9. IB Stratum, 2005. Tartu liiklus 2005
10. IB Stratum, 2005. Vabaduse autosilla rajamise liiklustehniline analüüs.
11. Inglise müramudel <http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn>, 23.01.06
12. Jussi, M., 1997. Liiklus ja keskkond. Keskkonnajuht 1/97, Eesti Roheline Liikumine
13. Karro, M., 2004 Tallinna välisõhu saastumuse võimalik mõju tervisele. TÜ magistritöö rahvatervishoius.
14. Kommunaalprojekti AS töö nr TA-035.04. Tartus, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eskiisprojekt.
15. Kupi OÜ, 2005a. Liiklusest tekkiva vibratsiooni mõõtmine Tartu linnas. Tellija Tartu Linnavalitsus.
16. Kupi OÜ, 2005b. Tartu Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise raames liiklusest tingitud vibratsiooni ja müra mõõtmise läbiviimise aruanne.
17. Litman, T., 2005. Generated traffic and induced travel – implications for transport planning. Victoria Transport Policy Institute, Canada.
18. Lutsar, L. 2005. Tartu Toomemäe poternide inventeerimine nahkhiirte seisukohast
19. Maa-ameti looduskaitse kaart.
20. Maanteeamet. Müra. <http://www.mnt.ee/atp/?id=1370>, 06.01.06
21. Masing, M., Keppart V., & Lutsar, L. 2004. Tegevuskava nahkhiirte kaitse korraldamiseks aastaiks 2005-2009
22. Metsvahi, T., 2002. Tartu linna üldplaneeringuga kavandatud liiklusobjektide ülevaatus. I ja II etapp.
23. Morris, P. & Therivel R. 2001. „Methods of Environmental Impact Assessment“. Secod Edition. Spon Press, New York).
24. Palumets, J., 2005. TÜ Botaanikaaias kasvavate kuuskede seisukorra hindamine. Käsikiri.
25. Randlane, T., 2005. Arvamus TÜ Botaanikaia lihenofloora seisundi kohta. Käsikiri.
26. Ründva, M. ja Arumägi, E., 2004. Liiklusmüra. Keskkonnatehnika 3/04.
27. Sahk, K., 2006 Kinnisvaraline ekspertiis Tartusse kavandatava nn Vabaduse autosilla ja sellega kaasneva Laia tänava liiuluskorralduse muutmise kinnisvaralise mõju kohta
28. Sõstra, Ü., 2005. Põhjavee reostumine, selle põhjused ja vältimine. Käsikiri

29. Tambets, M., 2001. „Vanajõed – kalade kasvulava“ Eesti Loodus september/oktoober 2001
30. Tartu Keskkonnauuringud OÜ, 2004. Välisõhu saasteaine NO₂ mõõdistused difusioonitorudega 2004. aasta I, II, III ja IV kvartalis Tartu linnas. Tellija Tartu Linnavalitsus.
31. Tartu Ülikooli Botaanikaia interneti kodulehekül. <http://www.ut.ee/botaed>, 05.12.05.
32. Tartu Ülikooli Katsekoda, 2005. Liikluse müra mõõtmine botaanikaaias;
33. Tartu Ülikooli Katsekoda, 2006. Müra taseme määramine Lai 34/36 õpperuumides
34. Tervisekaitseinspeksioon, 2005. Liikluse müra taseme mõõtmised Tartu linnas 2005. aastal.

Õigusaktid ja normdokumendid:

1. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus. Jõustunud 22.02.2005 (RT I 2005, 15, 87).
2. Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja müra taseme mõõtmise meetodid. Sotsiaalministri määrus nr 42, jõustunud 4.03.2002 (RTL 2002, 38, 511).
3. Planeerimisseadus. Jõustunud 1. 01. 2003 (RT I 2002, 99, 579).
4. Rahvatervise seadus. Jõustunud 21.07.1995 (RT I 1995, 57, 978).
5. Tartu linna arengukava aastateks 2004-2007. Tartu Linnavolikogu 18. septembri 2003. a määrus nr 42.
6. Tartu linna üldplaneering. Tartu Linnavolikogu 06. oktoobri 2005. a määrus nr 125.
7. Tartu linna üldplaneeringu teemaplaneering. Tartu linna jalgrattateede arenguskeem. Tartu Linnavalitsus, Linnaplaneerimise ja maakorralduse osakond, 2001.
8. Tartu vanalinna muinsuskaitseala põhimäärus. Vabariigi Valitsuse 17. juuni 2004. a määrus nr 218
9. Tee projekteerimise normid ja nõuded. Teede- ja sideministri määrus nr 55, jõustunud 1.01.2000 (RTL 2000, 23, 303).
10. Teeseadus. Jõustunud 23. 03. 1999 (RT I 1999, 26, 377).
11. Tee seisundinõuded. Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 45, jõustunud 9.01.2003 (RTL 2003, 1, 2).
12. Toomemäe üldplaneering. Tartu Linnavolikogu 27.03.2003 määrus nr 25
13. Ujula 2, Vene 3 ja 5 kruntide ning lähiala detailplaneering. Tartu Linnavolikogu 21. juuni 2005. a korraldus nr 1013.
14. Veeseadus. Jõustunud 16.06.1994 (RT I 1994, 40, 655).
15. Vene tänava piirkonna detailplaneering. Tartu Linnavolikogu 27. märtsi 1997. a korraldus nr 661;
16. Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid. Sotsiaalministri määrus nr 78, jõustunud 17.05.2002 (RTL 2002, 62, 931)
17. Välisõhu kaitse seadus. Jõustunud 22. 02. 2005 (RT I 2005, 15, 87).
18. Välisõhu saastatuse taseme piir-, sihtväärtused ja saastetaluvuse piirmäärad, saasteainete sisalduse häiretasemed ja kaugemad eesmärgid ning saasteainete sisaldusest teavitamise tase. Keskkonnaministri määrus nr 115, jõustunud 7.09.2004 (RTL 2004, 122, 1894).

[Vanalinna muinsuskaitseala põhimäärus](#)