



Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamine

Tellija : 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	8
1.1. Vabaduse silla rajamise eesmärk ja vajadus	8
1.2. Kavandatava tegevuse õiguslikud alused ning vastavus kehtivatele planeeringutele ja senisele maakasutusele	9
2. Olemasoleva olukorra ülevaade ja mõjutatava keskkonna kirjeldus	12
2.1. Teostatud uuringud ja olemasolev informatsiooni piisavus	12
2.2. Vabaduse autosilla mõjuala kirjeldus	13
2.3. Ala maastikuline ja geoloogiline iseloomustus	15
2.4. Ala kultuurilis-ajalooline iseloomustus	17
2.5. Koosluste iseloomustus, kaitstavad liigid	17
2.6. Ala varasema kasutuse kirjeldus	18
3. Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide kirjeldus	18
3.1. Null-alternatiiv – Vabaduse autosilda ei ehitata (STR-01)	20
3.2. I alternatiiv –kavandatava tegevuse kirjeldus (STR-02a)	20
3.3. II alternatiiv –sillad kahesuunalised, Lai ja Kroonuaia tänavad ühesuunalised (STR-02)	21
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)	21
3.5. IV alternatiiv – Sillad on 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline, Kroonuaia tn. 1-suunaline (STR-06)	21
4. Vabaduse autosilla rajamise ja alternatiividega kaasneva keskkonnamõju analüüs	21
4.1. Liiklussageduse muutus	21
4.2. Müra ja vibratsioon	25
4.3. Mõju õhukvaliteedile	34
4.4. Mõju põhja- ja pinnaveele	46
4.5. Mõju Emajõe kaldajoonetele	48
4.6. Mõju elustikule (loomastik, taimkate – hinnang taimestiku ärastamisele)	49
4.7. Maastiku ilme muutused	51
4.8. Mõju inimeste heaolule ja tervisele	52
4.9. Sotsiaal- majanduslikud mõjud	54
4.10. Loodusvarade kasutamise otstarbekus ning kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide vastavus säästva arengu põhimõtetele	58
4.11. Mõjud TÜ Botaanikaiaiale	58
5. Leevendavad meetmed	63
6. Alternatiivide võrdlemine	67
7. Vajalik keskkonnaseire ja auditeerimine	72
Hindamistulemuste kokkuvõte	73
Kasutatud kirjandus	75

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 Botaanikaaias lihnenofloora 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

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 lähikümbruse tänavavõrgustiku muutmise eelprojekt“ võimaliku elluviimisega kaasneva võimalike 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:

- Ümberkaudsete elanike heaolu;
- Põhjavee ja pinnavee saastumise oht;
- Liiklussageduse muutusest tulenev müra ja vibratsioonitasemete ning õhusaaste taseme muutus;
- Võimalik liiklusohutuse vähenemine;
- Ooteaegade vähenemine tiptundidel ja kesklinna läbimise kiiruse võimalik kasv.

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.

Hindamisprotsessi olulisemad tulemused ja soovitused

Hindamisprotsessi käigus anti lühiülevaade kavandatava Vabaduse autosilla mõjualast ning silla rajamiseks kavandatud tegevusest. Analüüsi 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 tulemusel kavandatud tegevus (Alternatiiv I). Kõige olulisemad mõjud on seotud liiklussageduse kasvuga ja sellega kaasneva müraga. Liikluskorralduslikult täidab oma eesmärgi kõige paremini kavandatud tegevus. Selle tulemusena kasvab liiklussagedus küll Laial tänaval, kuid kahaneb Kroonuaia tänaval oluliselt. Samuti kahaneb liiklussagedus Ujula, Sauna ja Staadioni tn. Sisuliselt samaks jääb liiklussagedus Vabaduse pst. Vastavalt on koondmõjud kogu piirkonnale tasakaalus. Kõige negatiivsemaks alternatiiviks osutus null-alternatiiv.

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 võrdluse (vajadusel laiendada mõjutatava keskkonna analüüsi ulatust Supilinnas jm.).
- Palun esitada eksperdipoolsed soovitused 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, Muinsuskaitseameti 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 võivaid keskkonnamõjusid ning Vabaduse silla rajamisega kaasneva võivaid 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.

Keskkonnamõju hindamise käigus hinnati AS Kommunaalprojekti töö nr TA-035.04 „Tartu linnas, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiümbruse tänavavõrgustiku muutmise eelprojekt“ võimaliku elluviimisega kaasneva võivaid keskkonnamõjusid ja samuti Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva võivaid 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 mürataseme 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 müramõõtmiste tulemusi. Mõõtmisprotokollide koopiad on esitatud Lisas 5.

Täiendavalt tellis Tartu Linnavalitsuse linnamajanduse osakond OÜ-lt Stratum „Vabaduse autosilla rajamise liiklustehnilise 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 Botaanikaaialt saadi KMH tarbeks lühikesed hinnangud õhusaaste mõjudest botaanikaia lihhenofloorale ja okaspuudele (Lisad 7 ja 8).

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

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

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

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 kaasneda võivaid 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 puiestee 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 uue silla käikuminekul ooteajad Riia-Turu ristmikul umbes 1,7 korda. Samuti muutuks liiklus sujuvamaks Laia ja Vabaduse pst (Tiptundidel ulatub jõge ületada soovivate autode rong Laial tänaval tihtipeale Rüütli tänavani välja) ristmikul ning Kroonuaia silla lähistel. Silla rajamisega vähendatakse liiklussagedust ka Kroonuaia tänaval, mis on oluline Kroonuaia tänava elanike rahu tagamiseks. Samas suureneb Laia tänava liiklussagedus, mis võib kaasa tuua rea probleeme – suurem sõidukite arv, müra ja vibratsiooni kasv.

Tartu linna üldplaneeringu koostamise käigus TTÜ Teedeinstituudi lektori Tiit Metsvahi poolt koostatud töö „Tartu linna üldplaneeringuga kavandatud liiklusobjektide ülevaatus“ (Metsvahi, 2002) kohaselt on antud Tartu liiklusobjektide rajamiseks prioriteedid, millest on lähtutud 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 liikluseduse kasvu Võidu sillal ja Riia – Turu – Vabaduse pst. ristmikul, mille läbilaskvuse kasutustase on juba täna tippundidel 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 liikluseduse sillal 700 a/h ehk alla 7 % jõge ületavast liiklusedusest. 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.

Teostatud uuringud annavad tunnistust, et silla rajamise järgi on suur vajadus.

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 sellele projektile. Keskkonnamõju hindamine viiakse läbi projektis esitatud erinevatele variantlahendustele (säilib olemasolev olukord, Lai tn kahe-suunaline ja autosild, Lai tn ühesuunaline 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 põhjendatum, 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.

Käsitletav sild asub Tartu 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 miljöoga 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 miljöopiirkonna 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 tugevusuringutel. 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. Kavandatav tegevus on kooskõlas kehtivate planeeringutega.

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 piiritlevatel 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 asukohta 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.

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 elumupiirkondade;
- liikluskorralduse hajutamine kesklinnas liikluskorralduse parandamise ja tõhusa parkimiskorralduse rakendamise abil;

- liiklusskeemiga tarbetute sissesõitude vältimine vanalinna (Kroonuaia, 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 möödasõidu 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 puiestee nii hetkel, kui ka perspektiivis määratletud jaotustänavatena. Narva mnt on hetkel määratletud jaotustänavana ja perspektiivis põhitänavana. Vene tn on perspektiivis määratud jaotustänavana.

Vabaduse autosilla rajamine on kooskõlas kehtivate planeeringute ja ka õigusaktidega.

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 eskiisprojektis (Kommunaalprojekt AS töö nr TA-035.04) esitatud reaalsete alternatiivide liiklussageduse 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 liiuluskorralduse 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 Botaanikaead);
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 liiklussageduse 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 muutmisega kaasnevad mõjud.

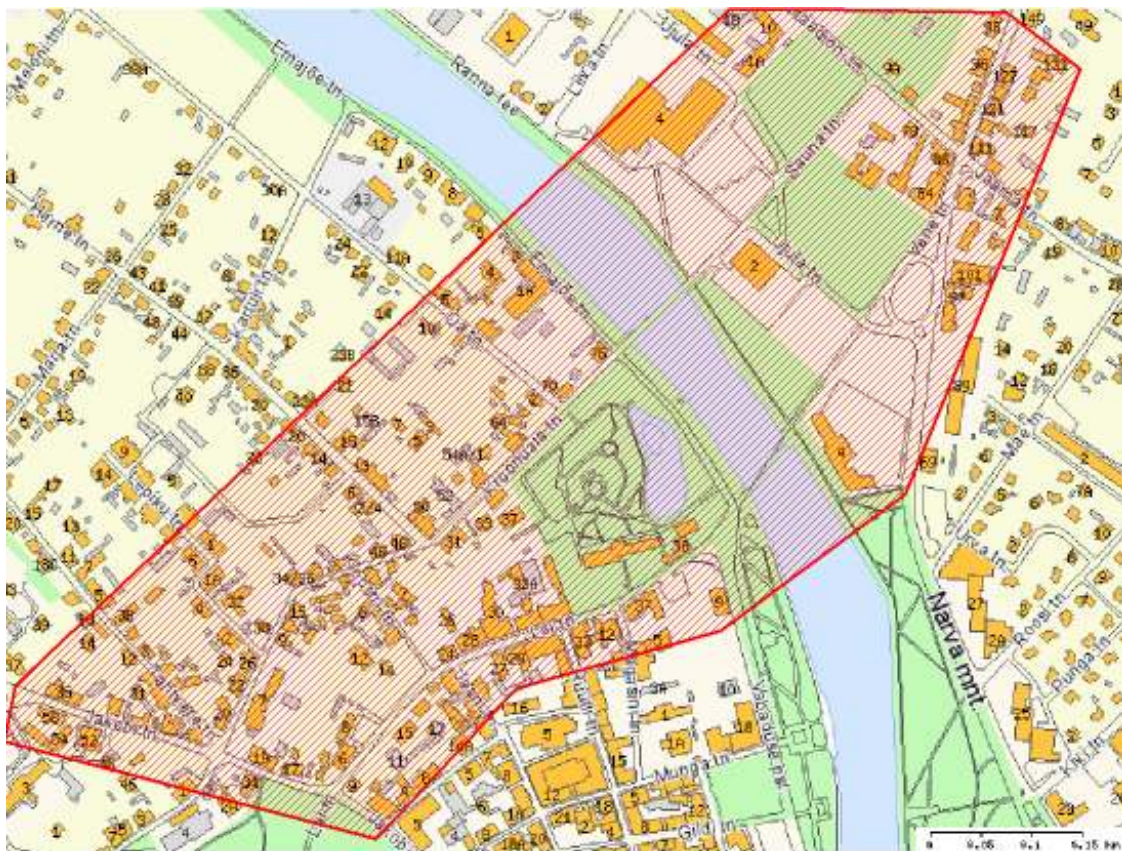
Vabaduse autosild rajatakse praeguse Laia ja Vene tänavat ühendava jalakäijate silla asemele. Tulenevalt sellest on võimalik ära kasutada olemasoleva silla ja kaldakindlustuse konstruktsioone ning eeldatavasti pole vaja ka kitsendada olemasolevat jõevoolusängi laiust (praegune jõevoolusängi laiust jalakäijate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

Liiklussageduse hajutamise kasneb sõidukite hulga kasv kavandatava autosilla mõjualal (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

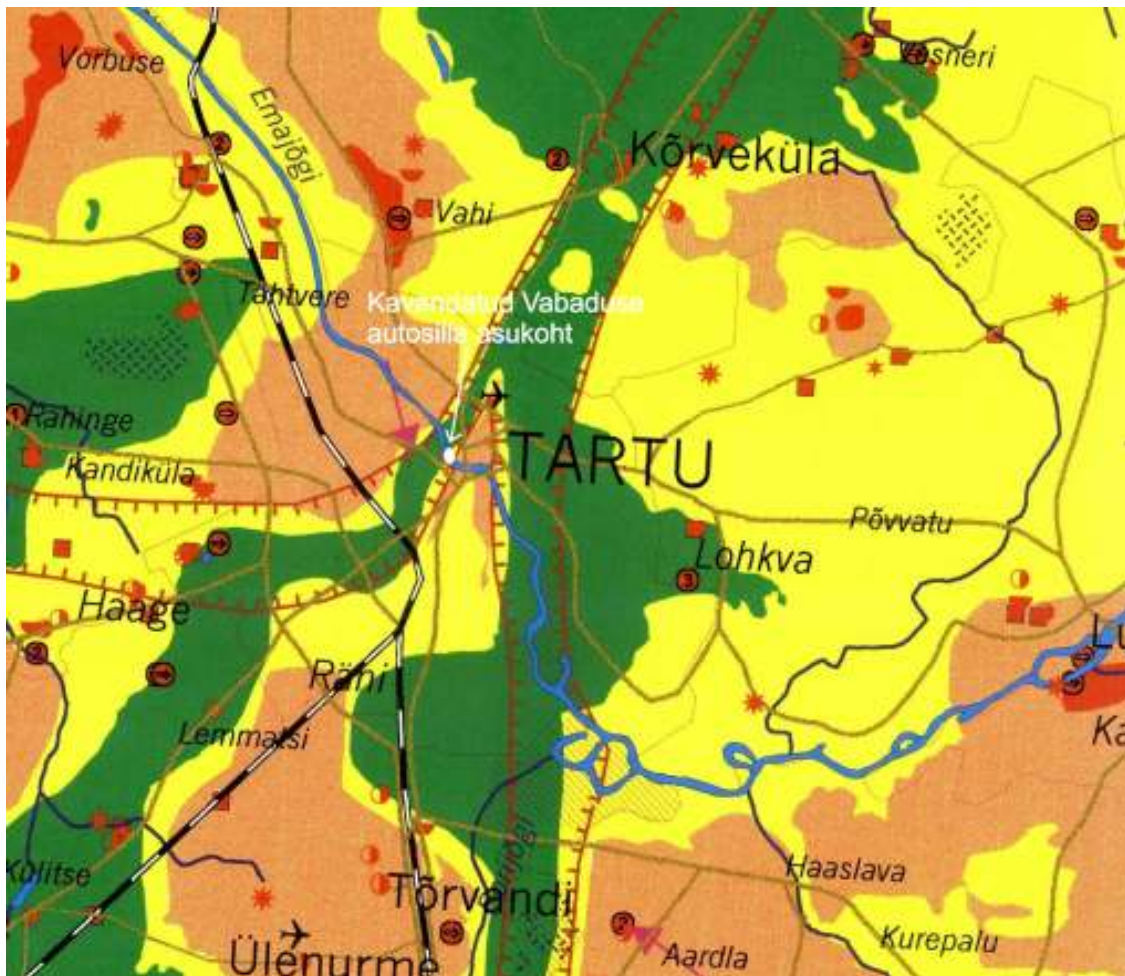
Joonisel 1 on skemaatiliselt esitatud kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide elluviimisel kõige enam mõjutav ala. Tartu linna üldplaneeringu alusel piiravad Kroonuaia tn mõlemalt küljelt valdavalt elamualad. Laia tn on elamuala Jakobi tn Kloostri tänavani. Ülejäänud osas on tegu segaalaga, haridus- 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 tänavale on planeeritud segaala, samas jääb sinna ka haridus- ja teadushoonete maa (TÜ Oeconomicum). Ujula tänavale Vene ja Sauna vahelisel lõigul jääb ühele poole tänavat segaala ja teisele poole üldkasutatav haljasala. Sauna tänavale 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 Botaanikaaed, 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 setteisse (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 põhjavette.



LEGEND:	
	Kaitsmata 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. Väljavõte 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 Tartus 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 laiuseks 13,6 meetrit (sõidutee + 2 kõnniteed). Sild ehitati ka kõrgem kui oli olnud eelmine puusild. Silla otstesse 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)

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.

Kavandatava autosilla vahetuslähedusse jääb 1803. aastal rajatud Tartu Ülikooli Botaanikaaed. Aed on piiratud maakividest laotud müüri ja kogu ala jääb 3,5 ha

suurusele Lai, Emajõe ning Kroonuaia tänavatega piiratud alale. Looduslikke taimekooslusi botaanikaaias säilinud ei ole. Selle peamiseks põhjusteks tuleb lugeda aia väikest pindala ja linnakesket 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>).

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 tippunni 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 kahe-suunaline, Lai tn. on ühesuunaline, Kroonuaia tn. on ühesuunaline lõigus Oa tn. – Jakobi tn.

2. STR-02 -baasvariant

Kroonuaia sild on kahe-suunaline, Vabadusesild on kahe-suunaline, Lai tn. on ühesuunaline, Kroonuaia tn. on ühesuunaline lõigus Oa tn. – Jakobi tn.

3. STR-02a

Sillad on kahe-suunalised, 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 keskkonnamõtjude 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 realselt võimalik rakendada. STR-04 täiendatud variant on STR-05, mida keskkonnamõtjude 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 tänava liikluskorralduse 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.

Lisaks eskiisprojektis 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, investeeringud ühistranspordi tõhustamiseks vms.

Null-alternatiivi peab käsitlema Keskkonnamõtju 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 rajamisele. Tähtvere autosild kujutab enesest leevendavat meedet Vabaduse autosilla rajamisega kaasnevale 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 tippturni 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 tippturnil Kroonuaia silla lähistel, Kroonuaia-Emajõe ristmikul, vähenemine oleks 14,8 kordne. Samas suureneksid tippturnide 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.

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.

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 neljakülgseks (Jakobi - Baeri - Kroonuaia) ja üheks kolmekülgseks (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.

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.

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 tipptundidel Kroonuaia-Emajõe tn- Vabaduse pst piirkonnas. Mainitud eesmärkide elluviimiseks on Vabaduse autosillale kavandatud kaks kesklinnast 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). Kokkuvõte on toodud 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 tipptunni ajal läbib Laia tänavat keskmiselt 729 sõidukit. (Liiklussagedus tänavatel on leitud liiklusmodelleerimise käigus saadud vastava tänavaga erinevate lõikude sõidukite arvu keskmisena). Kroonuaia tänav on ühesuunaline Oa ja Jakobi vahelisel lõigul, suunaga Jakobi mäe poole ning õhtuse tipptunni ajal läbib antud teelõiku keskmiselt 575 sõidukit. Vabaduse pst Laia tänavaga ja Riia tänavaga vahelist lõiku kesklinna suunal läbib õhtuse tipptunni 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 tipptunni ajal keskmiselt 912 sõidukit. Võidusilda Narva mnt kesklinna suunal läbib keskmiselt 898 sõidukit, kesklinna – Narva mnt suunal 1613 sõidukit. Ujula tänavaga Vene ja Sauna tn vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänavaga poole 305 sõidukit ja suunaga Vene tänavaga poole 217 sõidukit. Sauna tänavat läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Staadioni tänavaga poole keskmiselt 430 sõidukit ja suunaga Emajõe tänavaga poole keskmiselt 313 sõidukit. Staadioni tänavaga Narva mnt ja Sauna tänavate vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänavaga poole 69 sõidukit ja suunaga Narva mnt poole 87 sõidukit. Narva mäe kasutab õhtuse tipptunni ajal 853 sõidukit.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatakse tegevus (eskiisprojekti mudel STR 02a).

Kavandatava tegevuse järgi ehitatakse Vabaduse autosild ning Lai tänav muudetakse kahe-suunaliseks. Modelleerimise tulemusena peaks antud alternatiivi rakendamisel Laia tänavat läbima õhtuse tipptunni 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 tänavaga ja Riia tänavaga 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 tänavaga pikendust 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 tänavaga Vene ja Sauna vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänavaga poole 33 sõidukit ja suunaga Vene tänavaga poole 46 sõidukit. Sauna tänavat läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Staadioni tänavaga poole keskmiselt 95 sõidukit ja suunaga Emajõe tänavaga poole keskmiselt 109 sõidukit. Staadioni tänavaga Narva mnt ja Sauna tänavate vahelist lõiku läbib õhtuse tipptunni ajal suunaga Sauna tänavaga 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 tänavaga ja Riia tänavaga 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 tänavaga pikendust 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 mäge 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 kaesuunaliseks. Modelleerimise tulemusena peaks antud alternatiivi rakendumisel 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 läbib 779 sõidukit. Jakobi mäge 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 rakendumisel 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 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	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 (mõlemad suunad 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 võrdselt.

4.2. Müra ja vibratsioon

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 liiklusemüra 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 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 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 päeval ajal tavaliselt 70-75 dB (Ründva ja Arumägi, 2004). Kõrge tänavamüra osas ei ole kahjuks erandiks ka Tartu linn. Tervisekaitseinspektsiooni poolt (2005) läbi viidud liiklusemüra tasemete mõõtmisel tiptundidel Tartu linnas selgus, et liiklusest tulenev müra tänavatel ületab sageli lubatud piinormi. Näiteks Riia 91 juures mõõdeti päeval ajal 72,1 dB, öisel ajal 65,4 dB (lubatud piinormid päeval ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB); Kalevi 95 juures mõõdeti päeval ajal 71,2 dB, öisel ajal 61,3 dB (lubatud piinormid päeval ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB); Võru 126 juures mõõdeti

päeval ajal 70,5 dB, öisel ajal 63,8 dB (lubatud piirnormid päeval ajal 70 dB ja öisel ajal 60 dB).

Liiklusemüra mõjutavad (Ründva ja Arumägi, 2004):

- kiirus (lubatud kiiruse vähendamine 90 km/h asemel 70 km/h alandab liiklusemüra taset 2-3 dB; 50 km/h asemel 30 km/h alandab liiklusemüra taset 1-2 dB);
- liiklusintensiivsus (kui see tõuseb või langeb kaks korda, siis müratase muutub 3 dB suuremaks või vähemaks);
- teeprofiil (kui pikikalle on 5%, siis müratase 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. Liiklusemüra vähendusest sõltuvalt võib mürataseme erinevus olla 3-12 dB);
- teekattematerjal (madala müratasemega asfalt vähendab mürataset 2-6 dB võrra).

Sotsiaalministri määruse nr 42 (jõustunud 4.03.2002) kohaselt lähtutakse mürataseme 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 hoolekandetasutused, 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 liiklusemüra normid II ja III kategooria alal järgmised:

1. Taotlustaseme arvsuurus (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 müratundlike hoonete sõidutee (raudtee) poolisel küljel päeval 65 dB ja öösel 55 dB. Müratundlikud hooned on elamud, hoolekandetasutused, tervishoiu-, laste- ja õppeasutused ning muud hooned, millele käesolevas määruses kehtestatakse müra suhtes kõrgendatud nõudeid.
2. Piirtaseme arvsuurused (ekvivalenttase $L_{pA,eq,T}$, dB): II kategooria - olemasolevatel aladel päeval 60 dB ja öösel 55 dB ning müratundlike hoonete sõidutee (raudtee) poolisel küljel päeval 65 dB ja öösel 60 dB. III kategooria - olemasolevatel aladel päeval on 65 dB ja öösel 55 dB, müratundlike hoonete sõidutee (raudtee) poolisel küljel päeval 70 dB ja öösel 60 dB. Kui piirtase 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 helirõhutaset. Maksimaalne helirõhutase 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 piirnormi (hommikuse tipptunni ajal oli ekvivalentne müratase 56,2 dB(A) ja õhtuse tipptunni ajal 57,2 dB(A). Lubatud piirnorm päevasel ajal on 60 dB). Sõiduautode müra tõkestas botaanikaaija 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 botaanikaaija.

Lai-Vabaduse ristmikult tulenev liikluse müra mõõdetuna Botaanikaaija roosiaias ei ületanud samuti lubatud piirnormi (hommikuse tipptunni ajal oli müratase 54,6 dB(A) ja õhtuse tipptunni ajal oli müratase 57 dB(A). Lubatud piirnorm päevasel 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 roosiaia, 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 piirnorme 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 poolisel 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 arv väärtus, kuna mõõtepunkt asub Botaanikaaija territooriumi hoonestamata osas botaanikaaija 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.

Tervisekaitseinspektsiooni poolt 2005. aasta oktoobris läbiviidud müra mõõtmised Jakobi tänaval (maja nr 52 juures) näitavad, et liiklusest tulenev müratase on ligikaudu võrdne või veidi üle lubatud piirnormi. Samas aga vastavalt sotsiaalministri määruse nr 42 § 5 on liiklusest põhjustatud müra normtaseme kehtestamisel hoonestatud või hoonestamata aladel arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringset. Nii KMH käigus kui ka üldiselt Tartu linnas teostatud mürataseme mõõtmised on läbiviidud tipptundidel. Mõlemad mõõtmised nii Kupi OÜ kui ka Tervisekaitseinspektsioon 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.

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

Tänav	Hinnatud müra tasemed $L_{Ar,ti}$ dBA (mõõtmistulemuste keskmised)	Helirõhu maksimaaltase L_{pAmax} , dB	Lubatud piirtaseme arvsuurused	
			A-korrigeeritud ekvivalenttase $L_{pA,eq,T}$ dB	Helirõhu maksimaaltase 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
Kroonuaia 62 (päeval, kell 7-8)	68,6	83,1	65	85
Kroonuaia 62 (päeval, kell 17-18)	67,8 (66,9)*	84,0	65	85
Kroonuaia 62 (öösel, kell 6-7)	59,6	81,7	60	75

Tänav	Hinnatud müra tasemed $L_{Ar,ti}$ dBA (mõõtmistulemuste keskmised)	Helirõhu maksimaaltase L_{pAmax} , dB	Lubatud piirtaseme arvsuurused	
			A-korrigeeritud ekvivalenttase $L_{pA,eq,T}$ dB	Helirõhu maksimaaltase L_{pAmax} , dB
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 (öösel, kell 23-24)	57,9	77,0	60	75
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

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. Mõõtmine teostati õhtuse tipptunni ajal. Seejuures valiti mõõtmiseks päev, kus hoones õppetegevust ei toimunud.

Liiklusest (auto-, raudtee- ja lennuliiklus, veesõidukite liiklus) põhjustatud müra normtasemed elamute ja ühiskasutusega hoonete vaikust nõudvates ruumides on toodud tabelis 3. Rõhutama peab, et normide kehtestamisel on arvestatud keskmise liiklussagedusega aastaringselt. 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 ($L_{pA,max}$) Nõue on esitatud magamisruumidele uutes hoonetes tingimusel, et öö jooksul leiab aset mitte vähem kui 5 liiklusjuhtumit, kus müra piirtase $L_{pA,max}$ 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 päevasel ajal on 40 dB. Seega on tulemustest näha, et hoonesisene liiklusest tingitud müratase ületas kõikide mõõtmiste korral lubatud piirnормi.

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 liiklusemüra 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 müratase 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 piirnормi (60 dB). Mõningal määral suureneb liiklussagedus Jakobi mäel, mis omakorda suurendab liiklusest pärinevat müra, mille tõttu võib müra väärtus ületada lubatud piirnормi (mudeli alusel oleks müratase 70,5 dB, lubatud piirnорм 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 piirnормi (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. 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 piirnормi (60 dB). Sauna tänava müratase muutuks null-alternatiiviga võrreldes samuti väiksemaks. Mudeli alusel oleks müratase Sauna tänaval 63 dB (piirnорм on 60 dB). Staadioni tänava Sauna ja Narva mnt vahelise lõigu orienteeruvaks müratasemeks andis mudel alternatiiv I korral 60,9 dB, lubatud piirnорм Staadioni tänaval on 70 dB. Narva mäe ligikaudseks müratasemeks andis mudel 70,3 dB, lubatud piirnорм 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 liiklusrütm 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 piirnормi (70 dB). Narva mäe ligikaudseks müratasemeks andis mudel 70,1 dB, lubatud piirnорм 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.

Laiä 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 Laiä tänava müratase 68,2 dB, Kroonuaia tänaval 67,7 dB, Jakobi mäel 69,7 dB, Vabaduse puisteel 69,1 dB. Samas Vene tänava pikenduse liiklussageduse kasv oleks kõigist alternatiividest väikseim. 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) 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

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 veresoonekonnale, 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). 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.

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).

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 nõrgendavad 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 mõõtmispunktidele 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 modelleerimise 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 reaalselt oli. Seega õhusaaste modelleerimise 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 tänav õhusaaste on jäetud hindamata, kuna liiklussagedus antud tänaval kordades väiksemad kui teistel hinnatavatel tänavatel. Seega ei ületa õhusaaste Oa tänaval kindlasti lubatud piirväärtusi. Õhusaaste modelleerimisel 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 põhilistele õhusaaste modelleerimise 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 modelleeriti 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. Modelleerimistabelites 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 Randlese (2005) arvamusele (vt Lisa 7) Botaanikaia lihenfloora 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	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	729	350	9,4	125	1,8
Kroonuaia	575	350	7,4	125	1,4
Vabaduse pst	882	350	11,4	125	2,1
Jakobi mägi	912	350	11,8	125	2,2
Ujula	522	350	6,8	125	1,3
Sauna	734	350	9,5	125	1,8
Staadioni	156	350	2,0	125	0,4
Narva mägi	853	350	11,0	125	2,1

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

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	729	200	79,4		26,8
Kroonuaia	575	200	62,6		21,2
Vabaduse pst	882	200	96,1		32,5
Jakobi mägi	912	200	99,4		33,6
Ujula	522	200	56,9		19,2
Sauna	734	200	80,0		27,0
Staadioni	156	200	17,0		5,7
Narva mägi	853	200	92,9		31,4

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

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	729		619,0	10000	216,3
Kroonuaia	575		488,2	10000	170,6
Vabaduse pst	882		748,9	10000	261,7
Jakobi mägi	912		774,4	10000	270,6
Ujula	522		443,2	10000	154,9
Sauna	734		623,2	10000	217,8
Staadioni	156		132,5	10000	46,3
Narva mägi	853		724,3	10000	253,1

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

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	729		33,4	50	13,4
Kroonuaia	575		26,3	50	10,6
Vabaduse pst	882		40,4	50	16,2
Jakobi mägi	912		41,8	50	16,8
Ujula	522		23,9	50	9,6
Sauna	734		33,6	50	13,5
Staadioni	156		7,1	50	2,9
Narva mägi	853		39,1	50	15,7

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Modelleerimise 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
Kroonuaia	134	350	1,7	125	0,3
Vabaduse pst	772	350	10,0	125	1,9
Vene pikend	1141	350	14,8	125	2,7
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
Narva mägi	1175	350	15,2	125	2,8

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
Kroonuaia	134	200	14,6		4,9
Vabaduse pst	772	200	84,1		28,4
Vene pikend	1141	200	124,3		42,0
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
Narva mägi	1175	200	128,0		43,3

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
Kroonuaia	134		113,8	10000	39,8
Vabaduse pst	772		655,5	10000	229,0
Vene pikend	1141		968,8	10000	338,5
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
Narva mägi	1175		997,7	10000	348,6

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
Kroonuaia	134		6,1	50	2,5
Vabaduse pst	772		35,3	50	14,2
Vene pikend	1141		52,2	50	21,0
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
Narva mägi	1175		53,8	50	21,6

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 tabeleid 16-19).

Tabel 16. SO₂ 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	350	25,3	125	4,7
Lai	959	350	12,4	125	2,3
Kroonuaia	522	350	6,8	125	1,3
Vabaduse pst	475	350	6,1	125	1,1
Vene pikend	750	350	9,7	125	1,8
Jakobi mägi	793	350	10,3	125	1,9
Ujula	146	350	1,9	125	0,4
Sauna	462	350	6,0	125	1,1
Staadioni	259	350	3,4	125	0,6
Narva mägi	1080	350	14,0	125	2,6

Tabel 17. NO_x 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	200	213		72
Lai	959	200	104,5		35,3
Kroonuaia	522	200	56,9		19,2
Vabaduse pst	475	200	51,8		17,5
Vene pikend	750	200	81,7		27,6
Jakobi mägi	793	200	86,4		29,2
Ujula	146	200	15,9		5,4
Sauna	462	200	50,3		17,0
Staadioni	259	200	28,2		9,5
Narva mägi	1080	200	117,7		39,8

Tabel 18. CO 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		1660	10000	580
Lai	959		814,3	10000	284,5
Kroonuaia	522		443,2	10000	154,9
Vabaduse pst	475		403,3	10000	140,9
Vene pikend	750		636,8	10000	222,5
Jakobi mägi	793		673,3	10000	235,3
Ujula	146		124,0	10000	43,3
Sauna	462		392,3	10000	137,1
Staadioni	259		219,9	10000	76,8
Narva mägi	1080		917,0	10000	320,4

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	959		43,9	50	17,7
Kroonuaia	522		23,9	50	9,6
Vabaduse pst	475		21,7	50	8,7
Vene pikend	750		34,3	50	13,8
Jakobi mägi	793		36,3	50	14,6
Ujula	146		6,7	50	2,7
Sauna	462		21,2	50	8,5
Staadioni	259		11,9	50	4,8
Narva mägi	1080		49,4	50	19,9

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

Alternatiiv III korral Laia tänava õhusaaste kasvab null-alternatiiviga võrreldes 1,6 korda, kuid õhusaaste väärtused jäävad lubatud piinormi tasemele. Võrreldes I alternatiiviga on antud alternatiivi õhusaaste väärtused suuremad, va Lai tänaval, Vene tänava 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 tänava pikendusel, Jakobi mäel, Ujula ja Sauna tänaval. Kokkuvõtvat 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	1001	350	13,0	125	2,4
Kroonuaia	376	350	4,9	125	0,9
Vabaduse pst	505	350	6,5	125	1,2
Vene pikend	719	350	9,3	125	1,7
Jakobi mägi	813	350	10,5	125	2,0
Ujula	122	350	1,6	125	0,3
Sauna	378	350	4,9	125	0,9
Staadioni	286	350	3,7	125	0,7
Narva mägi	1112	350	14,4	125	2,7

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

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	1001	200	109,1		36,9
Kroonuaia	376	200	41,0		13,8
Vabaduse pst	505	200	55,0		18,6
Vene pikend	719	200	78,3		26,5
Jakobi mägi	813	200	88,6		29,9
Ujula	122	200	13,3		4,5
Sauna	378	200	41,2		13,9
Staadioni	286	200	31,2		10,5
Narva mägi	1112	200	121,2		41,0

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

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	1001		850,0	10000	297,0
Kroonuaia	376		319,3	10000	111,5
Vabaduse pst	505		428,8	10000	149,8
Vene pikend	719		610,5	10000	213,3
Jakobi mägi	813		690,3	10000	241,2
Ujula	122		103,6	10000	36,2
Sauna	378		321,0	10000	112,1
Staadioni	286		242,8	10000	84,8
Narva mägi	1112		944,2	10000	329,9

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

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	1001		45,8	50	18,4
Kroonuaia	376		17,2	50	6,9
Vabaduse pst	505		23,1	50	9,3
Vene pikend	719		32,9	50	13,2
Jakobi mägi	813		37,2	50	15,0
Ujula	122		5,6	50	2,2
Sauna	378		17,3	50	7,0
Staadioni	286		13,1	50	5,3
Narva mägi	1112		50,9	50	20,5

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 piirnормi 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 NOx 1 tunni maksimaalne väärtus alternatiiv I – 14,6 µg/m³, antud alternatiivi korral NOx väärtus 56,9 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	929	350	12,0	125	2,2
Kroonuaia	522	350	6,8	125	1,3
Vabaduse pst	490	350	6,3	125	1,2
Vene pikend	691	350	8,9	125	1,7
Jakobi mägi	793	350	10,3	125	1,9
Ujula	157	350	2,0	125	0,4
Sauna	377	350	4,9	125	0,9
Staadioni	269	350	3,5	125	0,6
Narva mägi	1110	350	14,4	125	2,7

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	929	200	101,2		34,2
Kroonuaia	522	200	56,9		19,2
Vabaduse pst	490	200	53,4		18,0
Vene pikend	691	200	75,3		25,4
Jakobi mägi	793	200	86,4		29,2
Ujula	157	200	17,1		5,8
Sauna	377	200	41,1		13,9
Staadioni	269	200	29,3		9,9
Narva mägi	1110	200	120,9		40,9

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	929		788,8	10000	275,6
Kroonuaia	522		443,2	10000	154,9
Vabaduse pst	490		416,1	10000	145,4
Vene pikend	691		586,7	10000	205,0
Jakobi mägi	793		673,3	10000	235,3
Ujula	157		133,3	10000	46,6
Sauna	377		320,1	10000	111,8
Staadioni	269		228,4	10000	79,8
Narva mägi	1110		942,5	10000	329,3

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

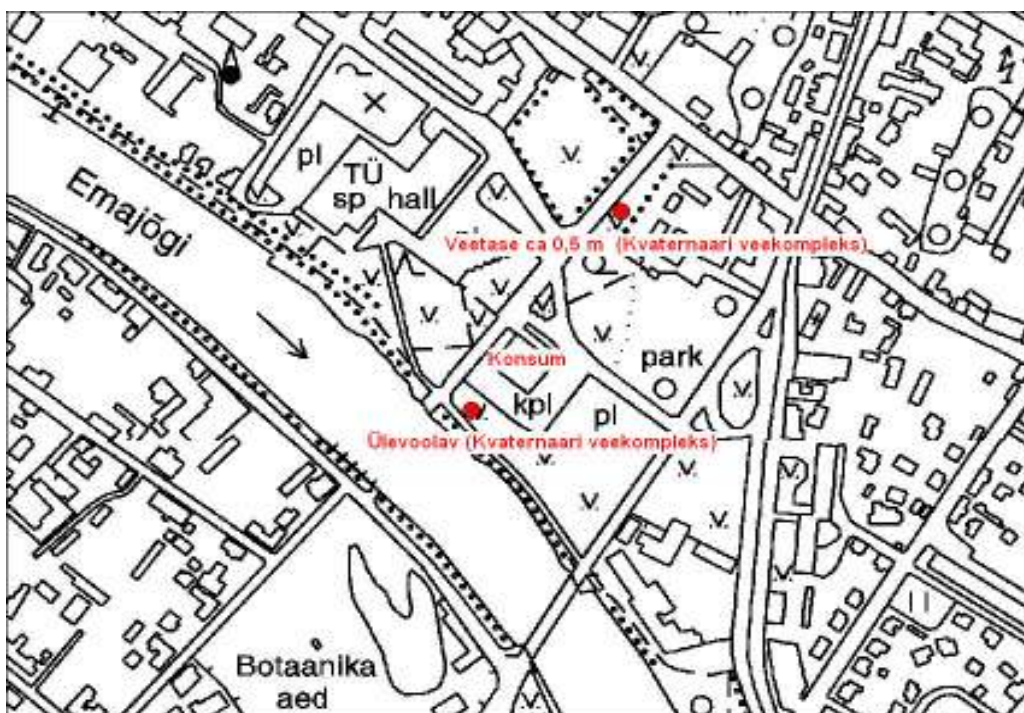
Tänav	Liiklus-sagedus (sõidukit tunnis)	1 tunni keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 tunni keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine lubatud piirväärtus $\mu\text{g}/\text{m}^3$	päeva keskmine õhusaaste $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Riia	1955		89,5	50	36
Lai	929		42,5	50	17,1
Kroonuaia	522		23,9	50	9,6
Vabaduse pst	490		22,4	50	9,0
Vene pikend	691		31,6	50	12,7
Jakobi mägi	793		36,3	50	14,6
Ujula	157		7,2	50	2,9
Sauna	377		17,3	50	6,9
Staadioni	269		12,3	50	5,0
Narva mägi	1110		50,8	50	20,4

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 veehaardetele ei ole ette näha.



Joonis 4. Eesti Geoloogiakeskus OÜ poolt pidevalt seiratavad 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 veekeskonnale 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 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 suureneda 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 kaugusele 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 vähe oluliseks.

Jõe põhja pindala vähenemine võib mõnevõrra vähendada elupaiku põhjaelustikule. 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 ürastamisele)

Vabaduse autosild rajatakse peaaegu Tartu linna keskusesse. Seega loomastikust esinevad kavandatava tegevuse mõjualal linnamaastikule iseloomulikud linnu- ja loomaliigid. Kavandatav autosild ehitatakse üle Suure-Emajõe, mis on oluliseks ühenduseks Võrtsjärve ja Peipsi järve vahel. Emajõgi on ka oluliseks rändeteeks mitmetele kalaliikidele näiteks haug, ahven, koha, särg jt.

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 Botaanikaai territooriumile.

Vastavalt Randlane (2005) (vt Lisa 7) andmetele on Botaanikaai lihenofloora 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 võõnd kesklinnas näib olevat kahanenud ja nihkunud kagusse, kuigi laialt on levinud alad, kus leidub tolmu saastet. Botaanikaai võrdlemise väikesel territooriumil (3,5 ha) kasvab linnaolude kohta suhteliselt liigirikas epifüütsete samblike kooslus. Kuigi enamuse botaanikaaias registreeritud samblike kuuluvad Eestis sageli esinevate ja happelist õhusaastet ning tolmu 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 Botaanikaai 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. Säiliks 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

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 Botaanikaeda. 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

Vabaduse autosild ehitatakse juba olemasoleva silla asukohale. Autosillale viivad tänavad on üldjoontes olemas ning juba autodele kasutatavad või siis hetkel jalakäijate teena kasutatavad.

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.

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 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 II mõjud ehk rajatakse autosild, kuid Lai tänav jääb ühesuunaliseks

Maastikupildi muutus sarnane alternatiiv II omale, kuid Lai tänav ühesuunaliseks jätmine vähendab vajadust ülekäigurajade ehitamiseks Laiale tänavale. Küll aga tulevad foorid Lai ja Vabaduse pst ristmikule.

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

Mõjud sarnased alternatiiv I-ga.

Alternatiiv IV mõjud ehk sillad 1-suunalised, Lai tn. 1-suunaline Mõjud sarnased alternatiiviga II.

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.

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>). 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 müratasemete muutus erinevate alternatiivide korral.

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Praeguse olukorra jätkudes on kõige suuremaks inimese tervist mõjutavaks asjaoluks tipptundidel Laia tänava ja Kroonuaia silla piirkonnas tekkivad liiklusseisakud. Liiklusseisakute korral suureneb heitgaaside kontsentratsioon antud piirkonnas, mis kahandab õhu kvaliteeti antud ala elanikele. Lisaks raskendavad liiklusseisakud ka jalakäijate k.a ratastooliga inimeste liiklemist. Praegu ületab kavandatava autosilla mõjualal müratase lubatud piirnorme, mistõttu võib müra häirida ala elanikke. Vibratsioonist tingitud olulist negatiivset mõju pole, kuna vibratsiooni mõõdetud väärtused jäävad oluliselt alla piirnorme.

Alternatiiv I mõjud ehk kavandatav tegevus

Alternatiiv I elluviimise korral suureneb müratase Emajõe paremkaldal peaaegu kõikidel kavandatava tegevuse mõjualale jäävatel tänavatel (v.a Kroonuaia). Samas Emajõe vasakkaldal kavandatava tegevuse mõjualale jäävatel tänavatel müratase väheneb, v.a Vene tänava pikendusel. Laial tn võib kavandatava tegevuse korral ilma leevendavate meetmete rakendamisetä ulatuda müratase üle kriitilise taseme. Seetõttu on äärmiselt oluline müra osas leevendavate meetmete rakendamine. Samas Kroonuaia tänaval toimuks kavandatava tegevuse rakendamise müratase vähenemine allapoole piirtaset. Kroonuaia tänaval mürataseme vähendamine on oluline just seetõttu, et Kroonuaia tn läbib sisuliselt täies ulatuses elamurajooni.

Liiklussageduse suurenemine Laial tänaval võib vähendada jalakäijate ohutust tänava ületamisel. Samas on võimalik eelmainitud risk viia miinimumini kui võtta arvesse peatükis 5 kajastatud leevendavaid meetmeid. Kavandatava tegevuse käigus ehitatakse välja Vene tänava pikendus, mistõttu katkeb mööda Emajõe kallast kulgev pargitee. Eskiisprojekti on eelmainitud probleemi leevendamiseks ettenähtud Vene tänava pikenduse ja pargitee eritasemetele viimine. Vibratsioonist tingitud olulist negatiivset mõju elanike heaolule ja tervisele pole ette näha, kuna praegusel ajal jäävad vibratsiooni mõõdetud väärtused oluliselt alla piirnorme ning kõigi alternatiivide rakendamise korral on kavas ka teekatte uuendustööd, mis vähendavad vibratsiooni.

Vabaduse pst liiklussagedus kahaneks kõigi alternatiivide ellurakendamisel vähesel määral. Seega paraneks vähesel määral ka võimalused Vabaduse puiestee piirnevate parkide kasutamisel linnaelanike poolt. Jakobi tn liiklussagedus kasvaks kõikide alternatiivide rakendamisel mõnevõrra, mis võib vähendada Jakobi tn elanike heaolu. Samuti kasvaks Narva mäe liiklussagedus ja ühes sellega müra ja vibratsioonitase, mis omakorda vähendab sealsete elanike heaolu.

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

Alternatiiv II korral kasvab liiklussagedus Laial tn vähem ning seetõttu on ka liiklusest tingitud mürataseme kasv Laial tn väiksem, kui kavandatava tegevuse elluviimisel. Samas aga ei parane Kroonuaia tänava elanike heaolu üldse. Staadioni tänava liiklussagedus suureneb vähesel määral, mis võib vähendada Staadioni tänava elanike heaolu. Muus osas kaasnevad silla rajamisega mõjud nagu alternatiiv I korral. Narva mäe liiklussagedus kasvaks võrreldes null-alternatiiviga, kuid kasv oleks kõikidest teistest alternatiividest väiksem.

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

Mõjud inimeste heaolule ja tervisele on sarnased alternatiiviga I. Erinevus tuleb sisse vaid rajatava silla laiusega. Ühesuunaline sild tuleks kitsam kui kahesuunaline ning liiklussagedus Laial tn ja Vene tänava pikendusel oleks väiksem. Samas Staadioni tänava Sauna tänava ja Narva mnt vahelisel lõigul oleks liiklussagedus alternatiiv III korral võrreldes kõikide teiste alternatiividega kõige suurem.

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

Mõjud on sarnased alternatiiv II omadele. Erinevus on vaid silda ületavate sõidukite hulgas. Võrreldes alternatiiv II oleks alternatiiv IV korral sõidukite arv rajataval sillal ja Vene tänava pikendusel väiksem. Samal ajal ei paraneks Kroonuaia tn elanike heaolu üldsegi, see halveneks võrreldes praeguse olukorraga mõnevõrra.

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 ja „kallist“ aega.

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 puiesteel 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 puiesteed, autosilla rajamisega aga kaotatakse see vajadus.

Laiä tånava kahesuunaliseks muutmine suurendab seal liikuvate sõidukite arvu, mistõttu võib muutuda tånava ületamine ohtlikumaks. Samas on Laiäle tånavale 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 tånava liiklussagedus, mis on oluline, kuna Kroonuaia tånav läbib täies ulatuses elamurajooni.

Vabaduse autosilla mõjuala ulatub osaliselt ka Tartu muinsuskaitseala kaitsevööndisse. Muinsuskaitseameti poolt esitatud eritingimused on esitatud peatükis 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.

Mõjud õppeasutustele ja õppetõõle.

Kavandatava tegevuse mõjualale jäävad Laiäl tånaval Tartu Ülikooli õppehooned (Lai 34/36 ja Lai 38/40), samuti paikneb Tartu Ülikoolile kuuluv Oeconomicum rajatava silla vahetus läheduses Vene tånava pikendusel. Müratase võib tõusta kriitilise piirini nii Laiäl tånaval kui ka Vene tånava pikendusel.

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

1. **Vibratsiooni tõttu on raskendatud mikroskoopide jt seadmete kasutamine õppe- ja uurimistõõs.** Kupi OÜlt tellitud vibratsiooni mõõtmised näitasid, et vibratsioonitase on alla lubatud piirnõormi (Lai 40 oli mõõdetud vibratsioonitase 64,3 dB, lubatud piirnõorm õppeasutuse ruumides on 82 dB). Samas leevendavate

meetmete kasutamisel kavandatava tegevuse elluviimisel on võimalik leevendada vibratsiooni.

- 2. Tugev liiklusrütm häirib õppetööd, eriti õppe-ekskursioone avamaa taimekollektsioonides. Rütm häirib avalikke kontserte jt elanikkonnale suunatud kultuurilisi üritusi.** Rütm mõõtmised näitasid, et Botaanikaaeda ümbritsev kivimüür peegeldab hästi tagasi sõiduautode liikumisest tulenevat rütm, samas suuremate sõidukite (veokid ja bussid) liikumisest tingitud rütm kivimüür nii hästi tagasi ei peegelda. Avalikud kontserdid toimuvad botaanikaaias üldjuhul palmihoone taga (vaadatuna Laialt tänavalt). Vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele peaks kavandatava tegevuse elluviimisel liiklussagedus 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 rütm 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 müratase on juba praegu üle piirtaseme.

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

Tartu Ülikooli Oeconomicumi hoone jääb rajatava silla Vene tänava poolse mahasõidu vahetusse lähedusse ja on seega otseselt mõjutatud sillal ja Vene tänaval toimuvast liiklusest. Võttes aluseks Tartu Ülikooli Katsekoja (2006) mürataseme mõõtmised Lai 34/36 õppehoones ja liiklusmodelleerimise andmed võib oletada, et võimalik müratase Oeconomicumis jääb piinormi piiresse või ületab seda pisut. Seejuures arvestades, et Lai tn 34/36 õppehoone ja Oeconomicum asuvad erinevates tingimustes – Oeconomicum asub avatud alal, 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 rütm hoonesse kandumist.

- 3. Autorataste alt pritsitud lumetõrjekemikaalid kahjustavad botaanikaaias piirdemüüri, põhjustades kiirenenud vajaduse selle remondiks.**

Talvisel teehooldusel 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.

Mõjud kinnisvara hindadele

Keskonnamõju hindamise programmile laekunud ettepanekute hulgas toodi välja, et seoses kavandatava tegevusega (Laia tn muutmine kahesuunaliseks) ja seeläbi liiklussageduse kasvuga võivad langed piirkonnas kinnisvara hinnad. Keskonnamõju

hindamise raames telliti litsentseeritud kinnisvara hindajalt ja kohtueksperdilt Kaarel Sahalt hinnang kinnisvara hindade võimalike muutuste osas seoses kavandatava Vabaduse autosilla rajamisega. Eksperdi hinnangut on võimalik lugeda Lisas 9. Kinnisvara hindade muutuste osas olid kinnisvara litsentseeritud eksperdi Kaarel Saha järeldused järgmised:

1. Ekspertiisile allutatud avalik-õiguslik kavatsus 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 muutusest.
3. 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.
4. Ilmneda võivad asjaolud on vähesel tähtsusega, võivad omada nii positiivset kui ka negatiivset mõju ja need mõjutused on reeglina vastastikku kompenseerivad.

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

Null-alternatiivi mõjud ehk säilib praegune olukord

Praeguse olukorra jätkudes säilivad ka pikad ooteajad õhtuse tipptunni ajal, nii Laial tänaval vasakpöörderajal, Kroonuaia sillaga seotud ristmikel, kui ka Riia-Turu ristmikul. Summaarsed ooteajad tipptunnil vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele on Riia-Turu ristmikul 7426 minutit, Kroonuaia- Vabaduse pst- Emajõe ristmikul 1704 minutit, Lai-Vabaduse pst ristmikul 269 minutit, Jakobi- Baeri- Kroonuaia ristmikul 263 minutit, Narva mnt- Vene- Ujula tn ristmikul 269 minutit ning Narva mnt- Jaama- Staadioni tn ristmikul 445 minutit.

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.

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 %, ooteaegade summa väheneks vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele Riia-Turu ristmikul 1,7 korda, Kroonuaia- Vabaduse pst- Emajõe ristmikul 15 korda ja Jakobi- Baeri- Kroonuaia ristmikul 1,4 korda. Suureneks aga Lai- Vabaduse pst ristmikul 1,6 korda, Narva mnt- Vene- Ujula tn ristmikul 3,5 korda ja Narva mnt- Jaama- Staadioni tn ristmikul ca 2 korda. Seetõttu võib öelda, et silla rajamisega kaasneb positiivne mõju terve linna liikluse sujuvamaks muutmisel.

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.

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 %. Alternatiiv II elluviimisel ooteaegade summa väheneks vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele Riia-Turu ristmikul 1,6 korda, Kroonuaia- Vabaduse pst- Emajõe ristmikul 5,3 korda, Lai- Vabaduse pst ristmikul 1,05 korda. Suureneks aga Jakobi- Baeri- Kroonuaia ristmikul 1,2 korda, Narva mnt- Vene- Ujula tn ristmikul 3,8 korda ja Narva mnt- Jaama- Staadioni tn ristmikul 1,8 korda. Samas ühesuunaline tänav tähendab sõidukitele suuremat läbisõitu, kuna osadesse punktidesse tuleb sõita ringiga.

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 mõeldav leevendav meede. Samas silla rajamisega suureneb mõju Oeconomicumis tehtavale õppetööle. Samas võrreldes kavandatava tegevusega oleks mõju Oeconomicumile väiksem, sest Vabaduse autosilda kasutatavate sõidukite arv oleks väiksem.

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 %, ooteaegade summa väheneks vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele Riia-Turu ristmikul võrreldes praeguse olukorraga 1,2 korda, Kroonuaia- Vabaduse pst- Emajõe ristmikul 13,9 korda. Suureneks aga Lai- Vabaduse pst ristmikul 1,6 korda, Jakobi- Baeri- Kroonuaia ristmikul 1,9 korda, Narva mnt- Vene- Ujula tn ristmikul 6,1 korda ja Narva mnt- Jaama- Staadioni tn ristmikul 2,1 korda.

Mõjud õppetööle on sarnased alternatiiv II-ga. Samas mõju Oeconomicumi õppetööle on 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.

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 %, ooteaegade summa väheneks vastavalt liiklusmodelleerimise tulemustele Kroonuaia- Vabaduse- Emajõe ristmikul 7,5 korda, Lai- Vabaduse ristmikul 1,3 korda. Suureneks aga Riia-Turu ristmikul võrreldes praeguse olukorraga 1,05 korda, Jakobi- Baeri- Kroonuaia ristmikul 1,2 korda Narva mnt- Vene- Ujula tn ristmikul 2,6 korda ja Narva mnt- Jaama- Staadioni tn ristmikul 1,9 korda. Liikluskorralduslikus mõttes ei lahenda Alternatiiv IV 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 õppetöele on võrreldav alternatiiv III.

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

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

Alternatiiv I elluviimisel ehitatakse jalakäijate sild ümber autosillaks. 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 kahesuunalisena, mistõttu vähendab olulisel määral juba olemasoleva Kroonuaia silla koormus. Liiklussagedus Kroonuaia sillal muutuks tiptunnil 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 kahesuunaline 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 kahesuunalise Vabaduse autosilla kesklinna poole viiva sõiduraja liiklussagedus jääks suhteliselt väikeseks (tiptunnil 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 Botaanikaiale

KMH programmi avalikul arutelul tehti ettepanek hinnata keskkonnamõjusid TÜ Botaanikaiale. 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 linnakesket 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. Botaanikaaiategevuste 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 botaanikaaiate juhtkond esile:

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

Vastavalt keskkonnamõjude hindamise käigus Kupi OÜ-lt tellitud müra ja vibratsioonitasemete hindamisele, ületab müra Botaanikaaiate Lai tänavale 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 Botaanikaaiate territooriumi teistes punktides (vt Lisa 5). Mõõtmistulemustest selgus, et **Emajõe-Kroonuaia ristmikult** tulenev liikluspõhine müra, mõõdetuna ca 30 meetri kaugusel Botaanikaaias, ei ületa lubatud piirnormi (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 piirnormi **Lai-Vabaduse ristmikult** tulenev liikluspõhine müra mõõdetuna Botaanikaaiate 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 Botaanikaaiate 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 Botaanikaaiate vārava juures.

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

Liiklusmodelleerimise andmete põhjal tehtud õhusaaste modelleerimine andis tulemuseks, et Botaanikaaiate ümbritsevatel tänavatel õhusaaste ei ületa lubatud piirnorme, vaid jääb kordades alla lubatud vārtustele. 2004. aasta igas kvartalis teostas

Tartu Keskkonnauuringud OÜ peamiselt liiklusest pärineva NO₂ mõõtmisi lisaks teistele mõõtmispunktidele ka Tartu Ülikooli Botaanikaaias. 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 suureneda. Kroonuaia tänava liikluses ongi peamine müraallikas, mis segab avalikke kontserte, kuna enamused kontserte toimub Botaanikaia Kroonuaia tänava poolses osas (palmihoone taga). Laia tänava ületamise leevendamiseks Botaanikaia külastajatele tuleks kindlasti kasutusele võtta ülekäigukoht Botaanikaia 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 botaanikaia müürile saab vähendada kloriidivabade kemikaalide kasutamisega ja teeseisundi nõuetele vastavuse sagedasema jälgimisega. Emajõe tn ja Kroonuaia tn liiklussagedus langeb, ning selles osas peaksid mõjud Botaanikaia 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 liiklusmüra 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 Botaanikaaeda piiraval Emajõe tänaval. Seega summaarselt jääks müratase Botaanikaaias samale tasemele võrreldes praeguse olukorraga. Müra suureneb Laia tänava äärses Botaanikaia 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 Botaanikaia 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 botaanikaia botaanik) Vaadeldud harilike kuuskede 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 Botaanikaaiale pole ette näha.

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

Alternatiiv II elluviimisel suureneb liiklussagedus kõikidel Botaanikaaeda ümbritsevatel tänavatel. Siiski on liiklussageduse muutused väga väikesed, mistõttu ka liikluse tase jääb enam-vähem samale tasemele kui käesoleval hetkel ehk null-alternatiivi korral.

Vibratsioonitase suureneks 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 suureneks 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 piinormi. 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 piinormi. 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 piinormi 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 kohe 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 sissesõitu, 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).

Tiit Metsvahi poolt 2002. a väljapakutud meetmed on leevendavaks meetmeks kõigile alternatiividele (k.a. null-alternatiiv). Metsvahi rõhutab ka, et Laia tänava silla rajamisele peab eelnema või sellega kaasnema Oa tänava rajamine ja Pika tänava taastamine ajaloolisel trassil kuni Narva maanteeeni. Oluliselt varem ei ole Pika tänava taastamisel mõtet, sest liiklusvoogude ümberjagunemiseks peab tänavavõrgu süsteem olema terviklik. Antud juhul võib Pika tänava enneaegne valmimine asjatult pingestada olukorda Kroonuaia – Emajõe tn. ristmikul.

Liiklussageduse kasvu leevendava meetmena toimivad seega:

- Tasuline parkimine kesklinnas, parkimisalade suurendamist kesklinnas ei tohi ette näha.
- Konsumi kaubanduskeskuse laiendamisel peab laiendama ka parklat, Oeconomicumi parkla võiks olla lubatud kasutamiseks ka linnaelanikele.
- Linn on planeerinud kesklinnast eemale parkimismaju, sh kaks parkimismaja Narva-Raatus-Põik-Fortuuna kvartalis, parkimismajad on ette nähtud ka ajaloolise kesklinna äärealadele (Aleksandri 2, Turu 2).

Müra

Kavandatava tegevuse korral suureneb liiklussagedus kõige enam Laial tänaval ja Vene tänav 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 reaalseteks 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. See toimib kavandatud tegevuse korral Kroonuaia tn ja mõningal määral ka Vabaduse pst, samuti Emajõe tänaval. Laial tänaval, Jakobi tänaval ning ka Vene tänav pikendusel on tegemist vastupidise efektiga.

Hoonetes aitab müra vähendada ka mürakindlamate akende kasutamine.

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

Botaanikaiaie 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 tänav pikenduse kaubandushoone poolse külje äärde kõrghaljastuse rajamist.

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 botanikaaed on just rajatud turba pinnasele. Vibratsiooni suurus sõltub ka suuresti tee-olukorrast. Seega ühe leevendava meetmena tuleks Laia tänava teekate asendada.

Lisaks võib vibratsiooni leevendava meetmena kaaluda Laia tänava mõlema serva alla barjääri, tühimiku rajamist, mis ei laseks vibratsioonil tänava alt hoonetesse edasi kanduda. 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 otstes.

Põhja- ja pinnavee reostus

Kavandatav sild võib olla ohuallikaks Emajõe nui 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. Konkreetsed lahendused 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 liikluskorraldus suuremaks. Samas aga peaks kavandatava tegevuse elluviimisel toimuma Riia–Turu ristmiku liikluskorralduse 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 Botaanikaia Laial tänaval asuva värava läheduses. Seda eelkõige tagamaks botaanikaia külastajate ohutut tänavat ületamist. Botaanikaia ühendus võiks käia Lai ja Vabaduse ristmikul oleva ülekäiguraja ja Rüütli ning Laia tänavat ristmikul oleva ülekäiguraja kaudu. Rüütli ja Laia tänavat otsa ülekäiguraja rajamisega tagatakse ülekäiguraja efektiivsem kasutamine (Rüütli tänavat on oluline ühendus Laia tänavat ja Raekoja platsi vahel). Antud ülekäigukohale võiks kaaluda täiendavat jalakäijate foori paigaldamist. Säilitama peaks ka ülekäigukoha Jaani ja Lai tn ristumiskohal. Foori kasutusele võtmisega saab liiklusvoog muutuda aeglasemaks, mis tagaks ka Laia tänavat elanikele paremad võimalused hoovist välja sõidul.

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

Sotsiaal-majanduslikud mõjud

Null-alternatiivile on leevendavaks meetmeks silla rajamine (ooteaegade vähenemine). Samuti võib osaliselt leevendada praegust olukorda parklatele (Konsumi, Oeconomicumi parklad) 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 – Kavandatav tegevus ehk ehitatakse Vabaduse autosild, Lai tänav muudetakse 2-suunaliseks, ehitatakse välja Vene tänava pikendus, ülejäänu 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, ülejäänu osas säilib praegune liikluskorraldus;

Alternatiivide võrdlemisel võeti muu hulgas arvesse järgmisi olulisi mõjuvaldkondi:

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

Mõjude olulisust hinnati tabelis 28. toodud skaala alusel.

Tabel 28. 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 34). Leevendavad meetmed ja soovitused on toodud sulgudes esitatud hinnete kohta 5. peatükis. Sama (tabel 28) hindamismetoodika alusel hinnati alternatiivide elluviimisega kaasnevate olulisemate näitajate (liiklussageduse muutus, ooteajad ristmikel, müra, vibratsioon ja õhusaaste tasemete väärtused) mõjualasse jäävate tänavate kaupa (vt tabeleid 29-33). Vastavalt lisati tänavate kaupa hinnatud mõjude tulemused koondmõjude hindamise tabelisse.

Tabel 29. Liiklussageduse mõjude olulisuse hindamine.

Tänav	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Lai	0	-3	-1	-2	-1
Vabaduse pst	0	0	0	0	0
Kroonuaia	-1	3	-1	1	-1
Oa	0	2	1	2	1
Vene pikend	0	-3	-2	-2	-2
Jakobi mägi	0	-1	-1	-1	0
Ujula	-1	3	1	2	1
Sauna	0	2	1	2	2
Staadioni	0	1	-1	-1	-1
Narva mägi	0	-1	-1	-1	-1
Võidu sild	-1	1	1	0	0
Kokku	-3	4	-3	-1	-3

Tabel 30. Ristmike ooteaegade mõju olulisuse hindamine.

Tänav	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Riia-Turu	-2	2	2	1	-3
Kroonuaia – Vabaduse pst – Emajõe	-2	3	2	3	2
Lai – Vabaduse pst	0	-2	0	-2	1
Jakobi - Baeri - Kroonuaia	0	2	-1	-2	-1
Narva mnt – Vene – Ujula	0	-3	-3	-3	-2
Narva mnt – Jaama - Staadioni	0	-2	-2	-2	-2
Kokku	-4	0	-2	-5	-5

Tabel 31. Müra mõjude olulisuse hindamine.

Tänav	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Lai	-1	-3	-2	-2	-2
Vabaduse pst	-3	-3	-3	-3	-3
Kroonuaia	-2	2	-2	-1	-2
Oa	0	0	0	0	0
Vene pikend	0	-3	-2	-2	-2
Jakobi mägi	0	-1	-1	-1	0
Ujula	-3	3	1	2	1
Sauna	-2	-1	-2	-2	-2
Staadioni	0	0	0	0	0

Narva mägi	0	-1	-1	-1	-1
Kokku	-11	-7	-12	-10	-11

Tabel 32. Vibratsiooni mõjude olulisuse hindamine.

Tänav	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Lai	-1	(-2)	(0)	(-2)	(0)
Vabaduse pst	0	0	0	0	0
Kroonuaia	-1	2	-1	1	-1
Oa	0	0	0	0	0
Vene pikend	0	-1	-1	-1	-1
Jakobi mägi	0	-2	-2	-2	-2
Ujula	-1	1	1	1	1
Sauna	-1	1	1	1	1
Staadioni	0	0	0	0	0
Narva mägi	0	-1	-1	-1	-1
Kokku	-4	-2	-3	-3	-3

Tabel 33. Õhusaaste mõjude olulisuse hindamine.

Tänav	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Lai	0	-3	-2	-2	-2
Vabaduse pst	0	1	2	2	2
Kroonuaia	-1	3	1	2	0
Oa	0	0	0	0	0
Vene pikend	0	-3	-2	-2	-2
Jakobi mägi	0	-2	1	1	1
Ujula	-1	3	2	2	3
Sauna	-1	2	2	2	2
Staadioni	0	1	-1	-1	-1
Narva mägi	0	-1	-1	-1	-1
Kokku	-3	1	2	3	2

Tabel 34. Alternatiivide hindamine

Mõju liik	Mõju alamliik	Null-alternatiiv	Alternatiiv I	Alternatiiv II	Alternatiiv III	Alternatiiv IV
Mõju õhusaastele, mürale ja vibratsioonile	Õhusaaste	-3	1	2	3	2
	Müra	-11	-7	-12	-10	-11
	Vibratsioon	-4	-2	-3	-3	-3
Mõju põhja- ja pinnaveele	Põhjavesi	0	0	0	0	0
	Pinnavesi	0	-1	-1	-1	-1
Mõju Emajõe kaldajoonele		0	-1	-1	-1	-1
Mõju elustikule		0	0	0	0	0
Maastiku ilme muutused		0	-1	-1	-1	-1
Mõjud inimeste heaolule ja tervisele	Heaolu	-1	0	0	0	0
	Tervis	-1	1	0	0	0
Sotsiaal-majanduslikud mõjud	Liiklussagedus	-3	4	-3	-1	-3
	Ooteajad ristmikel	-4	0	-2	-5	-5
	Keskmine ühenduskiirus, summaarne läbisõit ja ajakulu Tartu tänavatel	0	2	2	1	-1
	Hoovidesse sisse/välja sõit	0	-2	-1	-1	-1
	Kinnisvara hinnad	0	0	0	0	0
	Õppetöö	-1	-2	-1	-1	-1
	Säästev areng		0	-2	-1	1
Muud küsimused	Botaanikaaed	-1	-1	-1	-1	-1
KOKKU		-29	-11	-23	-20	-26

Parimaks alternatiiviks osutus keskkonnamõju hindamise tulemusel kavandatav tegevus (alternatiiv I). Kõige olulisemad mõjud on seotud liiklussageduse kasvuga ja sellega kaasneva müraga. Liikluskorralduslikult täidab oma eesmärgi kõige paremini kavandatav tegevus. Selle tulemusena kasvab liiklussagedus küll Laial tänaval, kuid kahaneb Kroonuaia tänaval oluliselt. Vastavalt on koondmõjud kogu piirkonnale tasakaalus.

Probleemiks on aga see, et prognoositav Laia tn suur liiklussagedus ei ole pikemas perspektiivis julgustav – Lai tn laiendamine tulevikus on praktiliselt võimatu. Probleeme võib kavandatava tegevuse korral tekkida ka vanalinnast väljasõidul (Jakobi – Lai ristmik). Seega on oluline jätkata lisaks Vabaduse autosilla rajamisele ka tegevusi Ropka autosilla ja Tähtvere autosilla rajamiseks, et vähendada võimalike üldisest autostumise kasvust tulenevaid mõjusid.

Liikluse hajutamise eesmärgi Riia-Turu ristmikul täidab edukalt ka alternatiiv II, kus Lai tn jäetakse ühesuunaliseks. Siiski on antud alternatiiv saanud negatiivsema hinde, kuna alternatiivi II puhul ei õnnestu leevendada näiteks Kroonuaia tn liiklussagedust ning koondmõjud on mõnevõrra suuremad.

Säästva arengu põhimõtetest lähtuvalt on aga parimaks alternatiiv III, mis tagab võrdselt nii Kroonuaia kui ka rajatava Vabaduse silla koormamise. Koondmõjude osas on tegemist aga alternatiiviga, mis saavutas paremuselt teise tulemuse.

Kõige negatiivsema tulemuse andis null-alternatiiv, kui Vabaduse autosilda ei rajataks.

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 mürataset. 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 Laial 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 keskine liiklussagedus. Siis oleks võimalik paremini hinnata ka keskmist mürataset. 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).

Hindamistulemuste kokkuvõte

1. 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. Liiklussageduse seisukohast on teisel kohal alternatiiv III (kui sillad on ühesuunalised ja Lai tn kahe-suunaline), samas ristmike ooteaegade osas on kavandatavale tegevusele järgnev parim alternatiiv II (kui Lai tn jääb ühesuunaliseks ja sillad on kahe-suunalised)
2. Tiheda liiklusega ja lühikeste lõikudega linnatänavail on müratase päeval ajal tavaliselt 70-75 dB. Kahjuks pole ka Tartu linna selles osas erandiks. Müra piirataset 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 tänaval Vene ja Sauna vahelisel lõigul, vähesel määral ka Oa tn.
3. Botaanikaia siseteritoriumil ei ületa müra piirataset (va. Botaanikaia Laia tn värava juures), kuna Botaanikaeda ümbritsev müür toimib edukalt mürabarjäärina.
4. Müra tase Lai 34/36 õppehoones ületab piirataset.
5. Müra leevendamiseks on vajalik rakendada leevendavaid meetmeid olenemata alternatiivist (ka null-alternatiivi korral). Kroonuaia tänaval, mille puhul on sisuliselt täies ulatuses tegemist elamu-alaga, on parimaks müra leevendavaks meetmeks kavandatava tegevuse ellurakendamine.
6. 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.
7. Õhusaaste ei muutu problemaatiliseks ei kavandatava tegevuse, ega ka kavandatava tegevuse alternatiivide ellurakendamisel
8. 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 otsust ohtu Meltsiveski veehaardele ei ole ette näha.
9. Vältimaks võimaliku õlireostuse jt liikluse käigus tekkivate saasteainete sattumist Emajõkke, tuleb silla planeerimise käigus lahendada ka sadevee ärajuhtimine sillalt.
10. 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 väheoluliseks.
11. 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.
12. Olulist mõju jõe elustikule pole silla rajamisest tingituna ette näha.

13. Mõju inimsete tervisele ja heaolule on eeskätt seotud võimaliku müra, vibratsiooni ja õhusaaste avaldumisega. Vibratsiooni ja õhusaaste osas pole olulist mõju inimeste heaolule ja tervisele ette näha. Müra osas kaasneb kavandatava tegevusega oluline negatiivne mõju Laial tänaval ja oluline positiivne mõju Kroonuaia tänaval. Mõningast negatiivse mõju kasvu on oodata ka Jakobi mäel ja Narva mäel.
14. 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.
15. 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.
16. Tööde teostamine võib toimuda üksnes Muinsuskaitseametiga kooskõlastatud projekti alusel. Tööde kestel peab olema tagatud litsentseeritud firma või isiku poolne muinsuskaitsealine järelevalve.
17. Parimaks alternatiiviks osutus keskkonnamõju hindamise tulemusel kavandatav tegevus (Alternatiiv I). Kõige olulisemad mõjud on seotud liiklussageduse kasvuga ja sellega kaasneva müraga. Liikluskorralduslikult täidab oma eesmärgi kõige paremini kavandatav tegevus. Selle tulemusena kasvab liiklussagedus küll Laial tänaval, kuid kahaneb nt Kroonuaia tänaval oluliselt. Vastavalt on koondmõjud kogu piirkonnale tasakaalus. Kõige negatiivsemaks alternatiiviks osutus keskkonnamõju hindamise tulemusel null-alternatiiv (kui Vabaduse autosilda ei rajataks)

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. IB Stratum, 2003. Tartu linna magistraaltänavate ristmike ruumivajaduse määramine.
8. IB Stratum, 2005. Vabaduse autosilla rajamise liiklustehniline analüüs.
9. Inglise müramudel <http://www.npl.co.uk/acoustics/techguides/crtn>, 23.01.06
10. Jussi, M., 1997. Liiklus ja keskkond. Keskkonnajuht 1/97, Eesti Roheline Liikumine
11. Karro, M., 2004 Tallinna välisõhu saastumuse võimalik mõju tervisele. TÜ magistr töö rahvatervishoius.
12. Kommunaalprojekti AS töö nr TA-035.04. Tartus, Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva lähiumbruse tänavavõrgustiku muutmise eskiisprojekt.
13. Kupi OÜ, 2005a. Liiklusest tekkiva vibratsiooni mõõtmine Tartu linnas. Tellija Tartu Linnavalitsus.
14. Kupi OÜ, 2005b. Tartu Vabaduse autosilla rajamisega kaasneva keskkonnamõju hindamise raames liiklusest tingitud vibratsiooni ja müra mõõtmise läbiviimise aruanne.
15. Maa-ameti looduskaitse kaart.
16. Maanteeamet. Müra. <http://www.mnt.ee/atp/?id=1370>, 06.01.06
17. Palumets, J., 2005. TÜ Botaanikaaias kasvavate kuuskede seisukorra hindamine. Käsikiri.
18. Randlane, T., 2005. Arvamus TÜ Botaanikaaias lihenofloora seisundi kohta. Käsikiri.
19. Ründva, M. ja Arumägi, E., 2004. Liikluse müra. Keskkonnatehnika 3/04.
20. Sahk, K., 2006 Kinnisvaraline ekspertiis Tartusse kavandatava nn Vabaduse autosilla ja sellega kaasneva Laia tänavavalitsuse muutmise kinnisvaralise mõju kohta
21. Sõstra, Ü., 2005. Põhjavee reostumine, selle põhjused ja vältimine. Käsikiri
22. Tartu Keskkonnauuringud OÜ, 2004. Välisõhu saasteaine NO₂ mõõdistused difusioonitorudega 2004. aasta I, II, III ja IV kvartalis Tartu linnas. Tellija Tartu Linnavalitsus.
23. Tartu Ülikooli Botaanikaaias interneti kodulehekül. <http://www.ut.ee/botaed>, 05.12.05.
24. Tartu Ülikooli Katsekoda, 2005. Liikluse müra mõõtmine botaanikaaias;
25. Tartu Ülikooli Katsekoda, 2006. Müra taseme määramine Lai 34/36 õpperuumides
26. 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 mürataseme 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. Tee projekteerimise normid ja nõuded. Teede- ja sideministri määrus nr 55, jõustunud 1.01.2000 (RTL 2000, 23, 303).
8. Teeseadus. Jõustunud 23. 03. 1999 (RT I 1999, 26, 377).
9. Tee seisundinõuded. Majandus- ja kommunikatsiooniministri määrus nr 45, jõustunud 9.01.2003 (RTL 2003, 1, 2).
10. Ujula 2, Vene 3 ja 5 kruntide ning lähiala detailplaneering. Tartu Linnavolikogu 21. juuni 2005. a korraldus nr 1013.
11. Veeseadus. Jõustunud 16.06.1994 (RT I 1994, 40, 655).
12. Vene tänava piirkonna detailplaneering. Tartu Linnavolikogu 27. märtsi 1997. a korraldus nr 661;
13. Vibratsiooni piirväärtused elamutes ja ühiskasutusega hoonetes ning vibratsiooni mõõtmise meetodid. Sotsiaalministri määrus nr 78, jõustunud 17.05.2002 (RTL 2002, 62, 931)
14. Välisõhu kaitse seadus. Jõustunud 22. 02. 2005 (RT I 2005, 15, 87).
15. 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).