

SELETUSKIRI

1. LÄHTEÜLESANNE

Projekteerimise objektiks on Tartu linnas, Näituse tn liiklustunneli uusehituse ja sellest tuleneva tänavavõrgu rekonstrueerimise eelprojekti koostamine vastavalt Tartu Linnavalitsuse 20.01.2004.a korraldusega nr 136 kinnitatud projekteerimistingimustele.

2. TUNNELI GABARIIDI VALIK

2.1 Modelleerimine

2.1.1. Üldosa

Tartu linnaliikluse prognoosimine on viimasel paaril aastal olnud regulaarne ja erinevaid arenguvariante on modelleeritud üsna palju. Käesoleva töö projekteerimistingimustes on lähtematerjalide hulgas nimetatud ka Inseneribüroo Stratum poolt 2001. aastal tehtud modelleerimisi seoses Vitamiini tn pikendusega. Ajavahemikul 2001-2003 on teostatud veel mitu erinevat modelleerimistööd, kõige olulisem on neist aastal 2002 Inseneribüroo Stratum ja Tiit Metsvahi (TTÜ) koostöös tehtud pikema ajaperspektiiviga liiklusprognoos 2020. aastaks. Selle modelleerimise tulemusi oleme arvestanud ka käesolevates töös, sest need on täpsemad, kui 2001. aastal tehtud uuringud. Lisaks oleme sisse toonud kahe veel uuema modelleerimise tulemused. Kui Tartu linna üldmodelleerimistes ei kajastata tavaliselt andmeid eraldi ristmikute kohta, siis oleme võimaluse korral eraldi teinud väljavõtteid Näituse - Vaksali ristmiku kohta.

Sellised andmed on olemas Tartu linna magistraaltänavate ristmike ruumivajaduse töös (Stratum 2003), sellest tööst on joonis STR-04. Joonisel on toodud ristmiku õhtuse tippunni liiklussagedused pöörte kaupa kahe erineva arenguskeemi realiseerumisel (modelleering baseerub 2002. aastal Stratumi ja T. Metsvahi poolt tehtud tööle). Teine modelleering, kust saab ristmiku täpsusega andmeid, on seoses Pikk tn läbimurdega tehtud modelleerimised aastal 2003, kus on kasutatud sama ajaperspektiivi ehk aastat 2020. Selle modelleerimise tulemused on joonisel STR-03.

Kuna ülalpool toodud tööd on tehtud erinevaid arenguskeeme ja situatsioone arvestades, siis ei ole tulemused päris ühesugused. Iga suurem objekt, mis tulevikus ehitatakse, mõjutab linna liiklusvoogusid ja seega ei saagi tulemused olla täiesti ühesugused. Käesoleva töö jaoks on olulisem erinevus kahel joonisel (STR-03 ja STR-04) esitatud tulemustes see, et Pikk tn modelleerimistes on Vaksali tn. pikendatud kuni Võru tn-ni, ristmike ruumivajaduse töös aga kuni Turu tn-ni ja lisaks on rajatud Ropka sild. Seega on Vaksali tn liiklussageduste erinevus tingitud Vaksali tänava üldisest atraktiivsusest.

Käesoleva töö jaoks on kõige tähtsam see, et on olemas andmed erinevate tänavavõrgu arenguskeemide rakendamise puhul ja seega on võimalik erinevaid andmeid ka kasutada liiklussageduste vahemiku määramiseks, millistega võime tulevikus Vaksali - Näituse tn ristmikul reaalselt kokku puutuda.

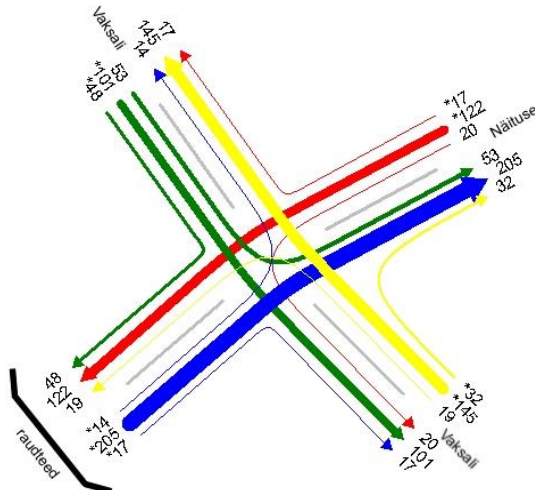
2.1.2. Näituse tn tunneli liiklussageduste modelleerimine 2003

Eraldi on tehtud kaks modelleerimist 2003. aasta Tartu linna täpsustatud liikluse mudeli baasil, kus on arvesse võetud ka 2003. aasta sügise liiklusloenduse tulemusi.

- Baasvariandiks on 2003. aasta lõppseis, kus Näituse tn ülesõit on samas tasapinnas raudteega ja läbilaskevõime piiratud (ülesõidu läbilaskvust piirab tõkkepuuga reguleeritud ülesõit), Näituse - Vaksali ristmik on reguleerimata, peatee on Näituse tn suunal. Modelleeritud liiklussagedused õhtusel tipptunnil on toodud joonisel STR-01 ja modelleerimistulemused tabelites 1 ja 2.
- Võrdluseks on esitatud variant 1, kus Näituse tn ülesõidul puuduvad läbilaskvuspiirangud (modelleerimise seisukohalt ei ole vahet, kas tegemist on tunneli või viaduktiga) ehk ooteaegasid seoses raudteeliiklusega ei ole. Näituse ja Vaksali tn ristmik on reguleeritud. Modelleeritud liiklussagedused on joonisel STR-02, modelleerimistulemused tabelites 1 ja 2.
NB! Korrespondentsimaatriksit (see on liikumiste kogumahtu tänavavõrgul) suurendatud võrreldes baasvariandiga ei ole, piltlikult on tegemist olukorraga, kui Näituse tn tunnel oleks valminud 2003. aasta lõpul.

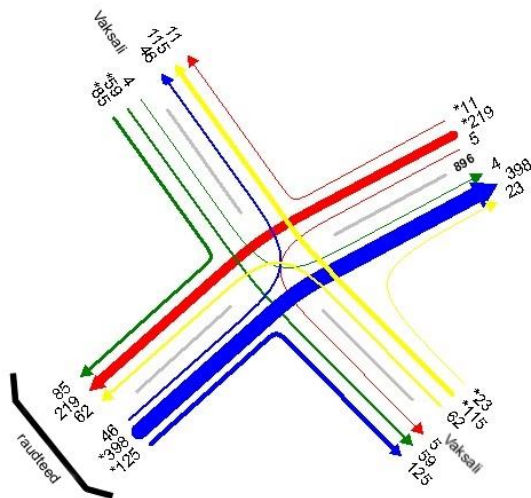
Liiklussageduste muutumine Näituse - Vaksali ristmikul on toodud alljärgnevatel skeemidel:

Node Number : 813; Intersection Type : Priority; Model Period : 60 minutes



2003. a. Näituse tn raudteeülesõit samatasapinnaline

Node Number : 813; Intersection Type : Signals, Fixed Time; Model Period : 60 minutes



2003. a. Näituse tn eritasapinnaline (tunnel), reguleeritud ristmik

Kahelt skeemi võrdlusest on näha, et Näituse tn liiklussagedused kasvavad keskmiselt poole võrra (400 autot/tipptunnil samatasandilise ja 800 autot/tipptunnil eritasandilise raudteeriste puhul) ja Vaksali tn liiklussagedused vähenevad 15%. Peab siiski silmas pidama seda, et seoses võimaliku Vaksali tn pikenduse rajamisega kuni Võru tn-ni ja hiljem kuni Turu tn-ni, kasvavad Vaksali tn liiklussagedused selle tõttu siiski oluliselt.

2.1.3. Modelleerimistulemused

Modelleerimistulemused on toodud kahes tabelis. Tabelis 1 on andmed kogu linna ja linnaosade/objektide kohta, mis iseloomustavad tänavavõrgu kasutamist, tabelis 2 on

toodud summaarsed ooteajad ristmikel, kus ooteaegade summa õhtusel tiptunnil on üle 400 minuti.

Tabel 1 - Tänavavõrku iseloomustavad andmed

BAASVARIANT, 2003 - olemasolev olukord, õhtune tiptund

Piirkonna kood 2-14 või objekti kood 28-32	Tänavavõrgu pikkus [km]	Summaarne läbisõit tänavatel [km]	Summaarne ajakulu tänavatel [tundi]	Keskmine ühenduskiirus [km/h]
2 (Tammelin, Ränilin)	35	3314	96	34,6
3 (Maarjamõisa, Veeriku)	39	4414	137	32,3
4 (Variku)	12	345	12	29,1
5 (Ropka)	23	4431	131	33,8
6 (Supilin, Tähtvere)	25	3115	88	35,3
7 (Tallinna mnt äärne)	8	1034	17	61,3
8 (Kesklin I-Vanalinn)	13	2581	100	25,9
9 (Kesklin II-Karlova poolne)	33	4940	201	24,6
10 (Kruusamäe)	35	4679	112	41,9
11 (Raadi, Ülejõe)	19	2763	87	31,8
12 (Annelinn, Jaamamõisa)	23	7492	217	34,5
13 (Ihaste)	23	1010	24	42,0
14 (Tõrvandi, Lemmatsi)	17	3393	59	57,5
28 sillad (Kroonuaia, Võidu, Sõpruse)	2	2128	71	30,2
29 Turu tänav	8	4499	117	38,6
30 Võru tn	9	4174	126	33,1
31 Tartu suur ringtee	19	6212	100	62,3
32 Riia tänav	8	6573	308	21,4
kogu Tartu linn	351	67097	2003	32,0

VARIANT 1, 2003 - Näituse tn tunnel ja Näituse-Vaksali reguleeritud ristmik, õhtune tiptund

Piirkonna kood 2-14 või objekti kood 28-32	Tänavavõrgu pikkus [km]	Summaarne läbisõit tänavatel [km]	Summaarne ajakulu tänavatel [tundi]	Keskmine ühenduskiirus [km/h]
2 (Tammelin, Ränilin)	35	3313	96	34,6
3 (Maarjamõisa, Veeriku)	39	4538	141	32,3
4 (Variku)	12	345	12	29,1
5 (Ropka)	23	4412	130	34,0
6 (Supilin, Tähtvere)	25	3238	93	34,9
7 (Tallinna mnt äärne)	8	1024	17	61,1
8 (Kesklin I-Vanalinn)	13	2663	103	25,9
9 (Kesklin II-Karlova poolne)	33	4851	188	25,9
10 (Kruusamäe)	35	4689	112	42,0
11 (Raadi, Ülejõe)	19	2808	89	31,7
12 (Annelinn, Jaamamõisa)	23	7490	217	34,6
13 (Ihaste)	23	1010	24	42,0
14 (Tõrvandi, Lemmatsi)	17	3393	59	57,5
28 sillad (Kroonuaia, Võidu, Sõpruse)	2	2105	74	28,4
29 Turu tänav	8	4405	112	39,4
30 Võru tn	9	4218	128	33,0
31 Tartu suur ringtee	19	6210	100	62,2
32 Riia tänav	8	6259	251	25,0
kogu Tartu linn	351	66971	1946	32,8

Tabel 2 - Ooteajad ristmikel

Ristmike ooteaegade summad õhtusel tiptunnil

(Arvesse on võetud ristmikud, millede ooteaegade summa on üle 400 minuti)

Ristmiku number	Nimi	BAASVARIANT, 2003	NÄITUSE-VAKSALI, 2003	Muutus [%]
		Ooteaegade summa õhtusel tiptunnil [minutites]		
787	Riia - Turu	4085	3027	74%
785	Riia - Kalevi - Ülikooli	3921	1980	51%
832	Sõpruse - Anne	1482	1301	88%
768	Raua - Sõpruse sild	1284	782	61%
837	Narva mnt - Fortuuna	1235	1347	109%
780	Riia - Kastani	1184	967	82%
835	Sõpruse - Jaama	797	976	123%
782	Riia - Pepleri - Väike-Tähe	729	701	96%
770	Turu - pealesõit Sõpruse sillale	678	525	78%
433	Riia - Suur-Kaar	491	407	83%
211	Võru - Aardla	488	489	100%
808	Kroonuaia - Vabaduse - Emajõe	450	561	125%
831	Sõpruse - Pikk - Kalda	422	392	93%
757	Võru - Vaba - Kastani	409	423	103%
434	Riia - Kesk-Kaar - Puusepa	340	956	281%
840	Narva mnt - Raatuse	398	426	107%
KOKKU TARTU RISTMIKUD		35837	32578	91%

2.1.4. Modelleerimistulemuste kokkuvõte

Kokkuvõtteks võib öelda, et Näituse - Vaksali tn ristmik ja raudteeülesõit on autoliikluse seisukohalt Tartu linnale tähtsad, kuid mitte elutähtsad objektid. Erineva ajaperspektiiviga teostatud prognoosi tulemused 2003 ja 2020 aastaks annavad suhteliselt sarnase suurusjärguga tulemusi. 2003. aasta liikluskoormuste modelleerimistulemuste põhjal samatasapinnalise ja eritasapinnalise raudteeülesõidu puhul läbiks ristmikku vastavalt 793 ja 1152 autot/tiptunnis, erinevad prognoosid aastaks 2020 annavad eritasapinnalise raudteeülesõidu puhul tulemusteks 1533-1958 autot/tiptunnis. See annab alust arvata, et liiklussagedused tunnelis ja Näituse - Vaksali ristmikul järsult ei kasva, pigem on oodata aeglast liiklussageduste tõusu, mis üldjoontes on vastavuses linna üldise liikluse kasvuga. Nagu eelpool mainitud, suurendab Vaksali tn suunalist liiklusvoogu kindlasti Vaksali tn pikendamine üle Riia tn. Samas võib arvestada ka sellega, et enamus teisi Tartu linna üldplaneeringus ette nähtud objekte jaotavad tõenäoliselt jälle liiklusvooge niipalju ümber, et Näituse ja Vaksali tn koormus langeb.

Oluline on Näituse tn tunneli positiivne mõju Tartu ühe suurema ristmiku - Turu ja Riia tn - koormusele. Ooteajad nimetatud ristmikul vähenevad $\frac{1}{4}$ võrra - see tähendab, et Näituse tn marsruut on siiski tähtis kõrvalühendus, mis aitab hajutada Riia tn koormust.

2.2 Liiklusskeem

2.2.1. Üldist

Projekteerimistingimuste kohaselt on vaja eskiisi tasemel lahendada tunneli 3 varianti:

- Variant 1 - autotunnel kõrgusgabariidiga 3,8 meetrit, kergliiklus jääb maapinnale
- Variant 2 - auto- ja kergliiklustunnel kõrgusgabariidiga autodele 3,8 meetrit, kergliiklusele 2,5 meetrit
- Variant 3 - auto- ja kergliiklustunnel kõrgusgabariidiga autodele 4,6 meetrit, kergliiklusele 2,5 meetrit

Oluline punkt, mis piirab enamust kasutatavatest võimalustest, on projekteerimistingimuste

punkt 4.6, kus on määratud, et Vaksali - Näituse ristmik tuleb lahendada ühes tasapinnas.

Teine tingimus, mis määrab plaanilahenduse elemendid, on samas: - Näituse tn pikikalded võivad olla projekteeritud lähtetaseme "erandlik" alusel. Eesti standard EVS 843:2003 linnatänavate projekteerimise kohta annab erandlikuks pikikalde väärtuseks põhi- ja jaotustänavade puhul 6%. Vaksali tn pikikalde kohta ei ole projekteerimistingimustes midagi toodud, seega peaks olema need uusehitusele vastavalt projekteerimistaseme "hea" järgi, mis annab maksimaalseks pikikaldeks kuni 4%.

Kõnniteede pikikalded on normides lubatud kuni 6% (projekteerimise lähtetaseme - erandlik). Variantides 2 ja 3 tekkib olukord, kus Näituse tn põhjapoolse haru sõidutee osa on 8% pikikaldega, samalt tasapinnalt tõusva kõnnitee pikikalle peab olema samasugune - vastasel juhul jõuab kõnnitee "hiljem" maapinnale ja "lõikab läbi" kaks kruntidele juurdepääsu.

Eskiisi tegemise algstaadiumis selgus, et kõik pikikalded Näituse - Vaksali tn piirkonnas saavad olla vastavad vaid projekteerimise tasemele "erandlik", vastasel juhul ei ole võimalik ülesannet lahendada. Kõigis kolmes variandis oleme kasutanud seega järgmisi pikikaldeid:

- Vaksali tn suunal 6%
- Näituse tn suunal 8% (madala autotunneli variandi puhul ka alternatiivina 6% Näituse tn. lõunapoolsel harul)
- Kõnniteede (variandid 2 ja 3) pikikalle 6%

Modelleerimistulemuste põhjal võiks ristmiku lahendamisel kasutada kõikidel harudel 3-sõidureaga ristlõike skeemi:

- otse- ja parempööre ühel sõidurajal
- vasakpööre eraldi sõidurajal
- ristmikult lahkuv suund

Vastavalt Tartu linna üldplaneeringuga kehtestatud teedekoridoride laiustele on Vaksali tn planeeritud nelja sõidureaga linnatänavana. See seab ristmiku Vaksali tn suunale suuremad nõudmised, kui prognoos näitas ja sellise lahenduse kohaselt on Vaksali tn ristlõikes ristmikul 5 sõidurada, lisaks eraldus- ja ohutussaar.

Sõiduradade laiused on 3,5 meetrit, tunneli ja süvendi osas on arvestatud tunnelile kehtestatud ristlõike gabariitidega (vastavalt standardile EVS 843:2003).

Kõikides variantides on arvestatud, et raudtee ja Vaksali tn vahelisele maa-alale jäävad kolm krunti - Vaksali 18, 20 ja 22 - peab võõrandama. Ülejäänud kruntide osas sisselõiked ei ole ette näha, kuigi ligipääs mõnele neist saab olema raskendatud.

2.2.2 Tunneli variant 1, autotunnel kõrgusgabariidiga 3,8 meetrit, joonis STR-05.

See tunneli variant on liiklustehniliselt kõige soodsam. Tunneli kitsas gabariit (kokku 10 meetrit) annab võimaluse lahendada Näituse 26, 28 ja 30 ning Vitamiini 1 kruntide juurdepääsuprobleemid omalaadse ümbersõiduteega ümber tunnelisuudme. See pikendab tunnelit 7,5 meetri võrra võrreldes teiste variantidega, kuid säilitab soodsa ligipääsu kruntidele. Tunnelisuudme kohal suudaks ümber pöörata kuni 12,4 meetrit pikkune veoauto, kui kasutada allalastud äärekive.

Tunneli pikikalle on 0,46% ja kõige madalam koht jääb lõunapoolse tunnelisuudme piirkonda.

Ristmikul on tänavakoridor kitsam, kuna kergliiklus on maapinnal ja ristmiku kohal kergsillal. See on positiivne ka ristmiku läbilaskvuse seisukohalt, kuna fooritsükli ei ole vaja arvestada eraldi takti jalakäijatele.

Olulised detailid:

- Väiksemad kaevetööde mahud võrreldes teiste variantidega, kuid hinda tõstab kergliiklussild ristmiku kohal.
- kergliiklus jääb raudteega samasse tasapinda, üle raudtee on jalakäijatele koridor laiusega 3 meetrit, mille võib tähistada näiteks kashaljastusega.
- Näituse tn suunal võiks kasutada 8% pikikaldeid, Vaksali tn suunal 6%
- Hurda tn on seotud Vaksali tn-ga uues kohas
- Ligipääsu autoga krundile Näituse 29 on võimalik tagada ainult kõnniteed kasutades. Liikluskorralduslikult peaks seega kasutama õuealale kehtestatud tingimusi ja laiendatud kõnniteed (5 meetrit)
- Näituse 31 ja Hurda 38 kruntidele on omaette juurdepääs kasutades olemasolevat tänavalõiku
- ristmiku piirkonnas on piiratud külgnähtavus – seega peab rakendama meetmeid selle parandamiseks, vaata näiteks lõige A-A joonisel STR-05.
- Hurda ja Vabriku tn ristmikud Vaksali tn-ga jäävad pikikalde piirkonda, samuti juurdepääs kruntidele Näituse 22C ja 27 Näituse tn põhjapoolisel harul on süvendi algusosas.
- Vaksali tn suunal on eraldusriba laius 1 meeter (ristmiku piirkonnas).

2.2.3. Tunneli variant 2, auto- ja kergliiklustunnel kõrgusgabariidiga 3,8 ja 2,5 meetrit, joonis STR-06.

Tunneli laiusgabariit on koos kahepoolse kergliiklusteega 16 meetrit. Tunneli ja Näituse tn lõunapoolse haru süvendi osas saab kasutada erinevaid sõidu- ja kõnnitee kõrguseid, et vähendada tööde mahtu. Ristmikul on kergliiklus samal tasandil kui sõidutee (äärekivi ehk 10 cm võrra kõrgemal). Laiusgabariiti Vaksali tn suunal suurendavad 1 meetri võrra ka normidekohased ohutussaared (ohutussaare laius ristmiku piirkonnas on 2 meetrit).

Peamised probleemid tekivad seoses kergliiklusega. Kuna kõik liiklusvood (nii autod kui ka jalakäijad) on süvendis, siis on vajadus maapealsete lisakõnniteede järele, sest vastasel juhul ei pääse jalakäijad ristmiku läheduses asuvate hoonete juurde. Näiteks ellest on hoone Näituse 31, kus sissekäik on otse ristmiku suunas. Kui Vaksali tn ja Näituse tn põhjapoolse haru probleemid on lahendatavad, siis Näituse tn lõunapoolse haruga tekitab suurem probleem.

Kui eelmises variandis oli võimalik Näituse tn lõunapoolsel harul kasutada ümbersõiduteed, mis teenindas süvendi äärde jäävaid krunte ja maju, siis käesolevas variandis on tunneli ja süvendi laiusgabariit selline, et ümbersõidutee ei mahu enam ära. Lisaks tekiks kaks konfliktpunkti kohtades, kus kõnnitee jõuab maapinnaga samale tasapinnale. Seal oleks vaja kergliiklus suunata olemasolevatele kõnniteedele, mis jääks ümbersõiduteega ristuvaks. Kui sissesõit krundile Näituse 26 oleks võimalik mööda kõnniteed (analoogselt krundi Näituse 29 lahendusega), siis väljasõitu samal teel ei saa teostada (pöördenurk 180 kraadi ja nähtavusprobleemid). Lahendada juurdepääsuprobleeme oleks võimalik teisi krunte kaasates (servituudid).

Olulised detailid:

- Auto- ja kergliiklus tunnelis, autode kõrgusgabariit 3,8 meetrit
- Mullatööde mahud suuremad, kui variandis 1 kuid väiksemad, kui variandis 3
- Näituse tn suunal 8% pikikaldeid, Vaksali tn suunal 6%
- Näituse tänava põhjapoolse haru kõnnitee pikikalle 8% (lubatud erandlik on 6%)
- Hurda tn on seotud Vaksali tn uues kohas
- Ligipääs krundile Näituse 29 on võimalik tagada ainult kõnniteed kasutades. Liikluskorralduslikult peab kasutama õuealale kehtestatud tingimusi ja laiendatud kõnniteed (5 meetrit)
- Näituse 31 ja Hurda 38 kruntidele on omaette juurdepääs kasutades olemasolevat tänavalõiku
- Juurdepääs hoonele Näituse 26 puudub või on läbi teiste kruntide.
- Hurda ja Vabriku tn ristmikud Vaksali tn-ga jäävad pikikalde piirkonda, samuti juurdepääs kruntidele Näituse 22C ja 27 Näituse tn põhjapoolsel harul on süvendi algusosas.
- Trepi võimalus Näituse 31 krundi ristmiku poolses nurgas

2.2.4. Tunneli variant 3, auto- ja kergliiklustunnel kõrgusgabariidiga 4,6 ja 2,5 meetrit, joonis STR-06.

See variant on kõige ebasoodsam ja selle rakendamist allakirjutanu ei soovita, sest eelnevas punktis kajastatud kergliiklusprobleemidele lisanduvad pikemad süvendid.

Olulised detailid:

- Auto- ja kergliiklus tunnelis, autode kõrgusgabariit 4,6 meetrit
- Näituse tn suunal 8% pikikaldeid, Vaksali tn suunal 6%
- Näituse tänava põhjapoolse haru kõnnitee pikikalle 8% (lubatud erandlik on 6%)
- Hurda tn on seotud Vaksali tn uues kohas
- Ligipääsu krundile Näituse 29 on võimalik tagada ainult kõnniteed kasutades. Liikluskorralduslikult peab kasutama õuealale kehtestatud tingimusi ja laiendatud kõnniteed (5 meetrit)
- Näituse 31 ja Hurda 38 kruntidele on omaette juurdepääs kasutades olemasolevat tänavalõiku
- Hurda ja Vabriku tn ristmikud Vaksali tn-ga ja juurdepääs kruntidele Näituse 22C ja 27 jäävad suure pikikalde piirkonda
- Trepri rajamiseks on võimalus Näituse 31 krundi ristmiku poolses nurgas
- Juurdepääs kruntidele Näituse 26, 28, 30, 32, 34 on raske või puudub.

2.2.5. Tunneli variantide kokkuvõte

Tuleb kohe mainida, et käesolevas töös esitatud eskiislahendused ei ole lõplikud planeerimislahendused. Need on koostatud eelkõige selleks, et teada saada, milliste võimalike probleemidega tuleb tegeleda ja missuguseid tagajärgi tingib üks või teine lahendus. Hilisemas projekteerimise käigus peab kindlasti täpsustama kõiki detaile, kaasaarvatud tunneli asukoht ja süvendite piirjooned.

Liiklustehniliselt on kõige realsem kasutada variandis 1 toodud lahendust, kus on 3,8 meetrise kõrgusgabariidiga autotunnel ja kergliiklus on maapinnal. Paljude linnade kogemused kinnitavad, et üldiselt ei taha jalakäijad maa-aluseid läbipääsuteid liikumiseks meelsasti kasutada - seega on tunnelite ehitamisel tavaliselt tegemist kompromissiga kergliikluse arvelt. Kindlasti peavad üle raudteede viiva kergliikluskoridori kohta andma omapoolse hinnangu raudteid haldavad ettevõtted ja organisatsioonid.

Lisavariandid:

Variant 4 - Autotunnel kõrgusega 3,8 meetrit ja ühepoolne jalakäijate tunnel

Variant 5 - Autotunnel kõrgusega 5,0 meetrit ja ühepoolne jalakäijate tunnel

Põhilised punktid lisavariantide kohta:

- V4 ja V5 plaanilahendused on samasugused, kuna V4 on väiksema kõrgusgabariidiga, siis erinevad ainult tänavate süvendiosade pikkused

- Jalakäijate tunneliosa on kõrgusgabariidiga 2,5 meetrit
- V4 lubab kasutada ristmiku piirkonnas tasasemat vertikaalplaneerimist, ristmiku üldine pikikalle (Näituse tn suunal) on V4-s 1% ja V5-s 2%.
- V4-s on Näituse tn kesklinnapoolse haru stoppjoone taha võimalik jätta pikem tasane (1% kaldega) maa (12 m) ootavatele autodele, kui V5-s (2% kaldega ja 8,5m)
- V5-s on seoses sügavama süvendiga probleeme harutänavatega.
 - Vabriku tn ristumiskoht on maapinnast -1,6 meetrit (V4-s -0,7 meetrit). See omakorda tähendab 5% pikikalde puhul süvendisse viimist üle 30 meetri pikkusel lõigul. 1,6 meetrine süvend tähendab ka nähtavusprobleemide tekkimist, mida on võimalik leevendada laugema nõlvaga (plaanijoonisel on kasutatud suhet 1:3)
 - Hurda tn ristumiskoht on maapinnast -1,0 meetrit (V4-s -0,4 meetrit), kaldosa pikkus 5% kalde puhul ca' 20 meetrit. Ülekäiguraja asukoha peaks täpsustama projekteerimise käigus 3-mõõtmeliste vaadete järgi.
- V5-s on kitsam ka Lehola 1 / Näituse 28,30 vahelise sissesõidualal. Mahapööre Näituse tn-lt on kitsas koridoris. See tähendab aeglasemaid manöövreid, mis näiteks võivad takistada peatee liiklust.
- Jalakäijate väljumine tunnelist on lahendatud mõlemas variandis Näituse tn edelapoolisel harul 6% pikikaldega pandusega, kesklinna poolses osas 6% pikikaldega panduse ja keerdtreppiga.

Vastavalt 15.07.2004.a Tartu Linnavalitsuse korraldusele nr 1369 on lõplikuks variandiks kehtestatud 3,8 meetrise gabariidiga autotunneli variant koos ühepoolse 2,5 m kõrguse jalakäijate tunneliga.

Seega lõpliku projekti koostamise aluseks on võetud:

variant 6 – autotunnel kõrgusgabariidiga 3,8 m koos ühepoolse jalakäijate tunneliga kõrgusega 2,5 m.

Vältimaks ülegabariidiliste veokite sattumist tunnelisse on projektis lahendatud järgmised abinõud:

- liikluskorraldusvahendid; **liiklusmärkide** abil suunatakse üle 3,8m gabariidiga veokid mujalt ringisõidule;
- tunneli ette paigutatakse **elastsed gabariitväravad**, millised signaaliseerivad veoki juhile tema veoki ülegabariidilisusest;
- tunneli ette paigaldatakse pärast elastseid gabariitväravaid **jäigad gabariitväravad**, millised välistavad tunneli kandekonstruksioonide vigastuse ja ülegabariidiliste veokite sattumist tunnelisse.

Ehitusaegne liikluskorraldus.

Joonistel 1 ja 2 on toodud põhimõtteline ehitusaegne liikluskorraldus peamistel marsruutidel.

Joonis 1. Tartu, Näituse tn tunneli I etapi ehitusaegne liiklusskeem
Suletud on raudteede alune maa-ala ja väike osa Näituse tänavast.
Ümbersõidu põhisuund on Betooni tn ülesõidu kaudu. Põhilistel magistraalidel (Ilmatsalu, Viljandi mnt, N. Lunini tn jne.) peab eelinformatsiooni andma võimalikult vara, et juhtidel oleks võimalus valida aegsasti alternatiivne marsruut.
Kuna Vaksali-Näituse ristmik jääb tööle 3-harulisena, siis võib kaaluda ka peatee suuna muutmist. Hetkel on peatee suund mööda Näituse tänavat. Kolmeharulise ristmiku puhul võiks peatee kulgeda mööda Vaksali tänavat, kuid liiklustehniliselt ja ohutuse seisukohalt ei ole peatee suuna muutmise hea ja seda võiks kasutada vaid äärmisel vajadusel.

Joonis 2. Tartu, Näituse tn tunneli II etapi ehitusaegne liiklusskeem
Suletud on Näituse - Vaksali ristmik koos kaldosadega (Vaksali tn suunal Hurda - Vabriku vaheline ala, Näituse tn suunal kruntide Näituse 22/27 juurdepääsuni).
Ümbersõit korraldada Hiie - Taara pst - Kastani - J. Kuperjanovi tänavate kaudu.
Ümbersõidu läbilaskevõime tagamiseks peab Taara pst-l ja Kastani tn lõigul Näituse - Kuperjanovi parkimise keelama. Ligipääsu ehitusala äärsetele kruntidele peab tagama lokaalselt.

Ehitusaegse liikluskorralduse peab kindlasti uuesti üle vaatama enne ehitustööde algust, sest hetkel ei ole kindlat aega, millal ehitustegevus reaalselt võiks alata. Viie aasta pärast aga võib liiklusolukord olla sedavõrd muutunud, et ümbersõidu suunad peaks viima mõnele teisele marsruudile või kasutama teisi meetodeid (osaline sulgemine jne). Kui arvestada 2004. aasta liikluskoormusi, oleks otstarbekas kasutada ehitusobjektidel täielikku sulgemist, mis peaks muu hulgas ka kiirendama ehitusaega.

3. TUNNELI KONSTRUKTSIOONI VALIK

Näituse tn tunnel on projekteeritud monteeritavate tehases valmistatud raudbetoonalade baasil, ette nähtud raudtee koormusele C14 (35 tonni teljele).

Tunneli maksimaalne laius – 18 m. Ette on nähtud kaheavaline skeem – 7,3 m + (9,3 – 11,5)m, kasutades jaamade tüüpi plaadist sildeehitist, arvestades raudteerööbaste mittefikseeritud paigaldust.

Ääretalad: БП 73 – $L_n = 7,3$ m
 БП 93 – $L_n = 9,3$ m
 БП 115 – $L_n = 11,5$ m

Vahetalad БПД 73 – $L_n = 7,3$ m
 БПД 93 – $L_n = 9,3$ m
 БПД 115 – $L_n = 11,5$ m

Kõikidel taladel on vähendatud ehituskõrgus. Killustikkihi paksuseks maksimaalse ehituskõrguse korral raudteeliiprite all on arvestatud 500 mm, raudteerööpa tallast kuni tala alumise osani 1520 mm.

Talad pikkusega 7,3 m paigaldatakse lamedale tugiosale, talad pikkusega 9,3 m ja 11,5m tangentsiaalsele osale.

Talade vahel olevate vuukide kaudu ja roostevabast terasplekist äravoolurennide abil toimub vee äravool ballastkünast kaldasambani, kust vesi juhitakse sadevee kanalisatsiooni.

Tunneli ääreosad kaetakse eelpingestatud taladega, arvestades autotee koormusega 1. KM + jalakäijate tee koormus (kõnnitee 2 m ja 3m).

Sellest tulenevalt:

Ääretalad - TRA 700 - $L = 16 \div 19$ m
Vahetalad - ZIP 700 – $L = 16 \div 19$ m

Konstruksiooni maksimaalne paksus koos jalakäijatete kattega – 1380 mm, koos autotee kattega 1550 mm.

Talad on üksteisega monoliitselt ühendatud monoliitsete raudbetoonist risttaladega kandetala toetuskohal tugisambale ja pealt monolitiseeritud r/b plaadiga. Talade vahelist sisemist tühimikku on võimalik kasutada kaabli paigalduseks.

Autotee- ja raudteetalade vahelised vuugid varustatakse deformatsioonivuukidega.

Tunneli tugimüürid on samal ajal ka kaldasambad. Tugimüür toetub puurvaiadele läbimõõduga 1 m tunneli raudteepoolses osas ja 0,6 m läbimõõduga auto- ja jalakäijatete osas. Tugimüüride konstruktsioon – monoliitset raudbetoonist.

Tunneli sisemuses olev jalakäijatetee on sõiduteest eraldatud autonoomse tugimüüri- ning see ühendatakse kaldasambaga r/b monoliitplaadi abil. Samal viisil on projekteeritud tehnoloogiline tunnel jalakäijatetee all.

Tunneli keskmises osas toetuvad raudteetalad vahesambale, mille sambakeha on koonusekujulised raudbetoonist postid, mõõtudega 3 m ülemises osas kuni 1,6 m alumises osas, paksusega 1,65 ÷ 1,2 m.

Postid asetsevad erineva sammuga – 4,15 ÷ 4,75 m. Iga rostvärgiga ühendatud post toetub kahele puurvaiale läbimõõduga 1 m. Postid on ülemises osas ühendatud riigliga (paksus 0,45 m). Talade toetumine riigile toimub monoliitsete raudbetoonist alusklotside abil.

Täiendava jäikuse lisamiseks on tunneli sõidutee alus projekteeritud raudbetoonist. Drenaazivee äravool toimub kollektorsüsteemi abil.

Autotee ja raudtee pealesõidud kaetakse raudbetoonist pealesõiduplaatidega L = 5 m. Jalakäijatetee plaadid on monteeritavad, laiusega 2,3 m.

4. EHITUSGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Ehitusgeoloogiliste tingimuste selgitamiseks puuriti ajavahemikul 26.05. 2004.a kuni 04.06.2004.a projekteeritava tunneli ja piirkonna teederistmike maa-alale agregaatidega AVB-2M (pinnakattes) ja UGB-50M (liivakivis) südamikpuurimismeetodil 13 puurauku sügavusega 3 ... 12 m.

Uuringu piirkond asub Kagu-Eesti lavamaal, devoni platool. Maapinna abs. Kõrgused olid puuraukude suudmetel 60,7 ... 63,45 m.

Aluspõhja keskdevoni aruküla lademe aleuriit ja tolmliid algab 3,1 ... 5,4 m sügavuselt maapinnast, abs., Kõrguselt 56,95 ... 59,7 m. Devonikompleksi ülaosa on 1,3 ... 1,9 m paksuselt porsunud (kiht 6), sügavamal lsaub vahelduva tugevuse ja koostisega liivakivi (kiht 7).

Tunnelist ca 100 m kaugusel kagus on sügava järsuveerulise Raadi-Maarjamõisa mattunud ürgoru veer. Org on kulutatud kuni 50 ... 60 m sügavuselt liivakivisse ning täitunud hiljem valdavalt liivade ja kruusadega.

Aluspõhjakiivimeid katavad suhteliselt õhukeste kihtidena mandrijää ja selle sulavete tegevuse toimel tekkinud sette-, peen- kuni tolmliid (kihid 3 ja 5) ning moreeni (tolmne saviliiv, kiht 4).

Teede ala on kõikjal erineva materjaliga täidetud ja asfalteeritud.

Pinnase täpsed kirjeldused, lasumuspilt ja uuringuaegsed pinnasevee tasemed on toodud geoloogilise uuringu aruandes. (Alus-Geoloogia OÜ-gu 2004.a töö nr 24034).

Pinnasevesi oli uuringu ajal väga erineval sügavusel. Pinnasevesi erines moreenipealses liivas ja moreeni liivasemates vahekihtides, tasemega 2,05 ... 3,3 m abs. Kõrgusel 59,1 ... 60,95 m. Pinnakatte pinnastega seotud vesi on ebapüsiva režiimiga, veetase sõltub otseselt aastaajast ja sademete hulgast ning võib maksimumajal tõusta kuni 1 m.

Planeeritava tunneli piirkonnas avati põhjavesi devonikompleksi kivimeis, tasemega 4,6 m ... 5,3 m sügavusel maapinnast, abs. Kõrgusel 57,85 ... 58,0 m. Selle horisondi veetase on aastaringselt suhteliselt püsiv, vesi toitub pinnaseveest ja väljavool toimub Raadi-Maarjamõisa ürgorgu, kus püsiv veetase peaks olema 8 ... 10 m sügavusel maapinnast.

Põhjavesi, 2 analüüsi alusel, piirkonnas betooni suhtes argessiivne ei ole.

Liivad, kihid 3 ja 5, on veeküllastunult halva nõlvapüsivusega ja tundlikud struktuuri rikkumise suhtes. Liivad on nõrgalt külmakerkelised.

Tolmne saviliiv (moreen, kiht 4) on tundlik leondumise suhtes. Leondudes kaotab ta mitmekordselt kandevõimes ja sellesse rajatud kaevikute nõlvad muutuvad ebastabiilseks. Leondumise vältimiseks on vajalik moreeni rajatavad kaevikud hoida kuivad. Moreen on keskmiselt külmakerkeline.

Ehitussüvend on vajalik hoida kuivana ka devonikompleksi kivimeis, sest niiskuse mõjul katavad ka kihid 6 ja 7 kiiresti kandevõime (leonduvad ja porsuvad). Devonikompleksi kivimid on suhteliselt suure sauesisalduse tõttu tugevalt külmakerkelised.

5. TUNNELI RAJAMISE TEHNOLOOGILISED ETAPID

Tunnel rajatakse kahes etapis. Esimeses etapis suletakse pool tunneli alast (5 rööpapaari) ja teises etapis järgmine pool (4 rööpapaari) avades esimesel etapil rongiliikluse. Vajadusel paigaldades täiendavalt ajutised rongiliikluse ümbersuunamise pöörangud ning teed.

Tunneli ja süvendid ehitamiseks teostatakse esmalt punnseina rajamine, mis süventi sügavamas osas ankurdatakse kaldsete mikrovaiadega ümbritsevasse pinnasesse. Seejärel rajatakse süventi raudbetoonist tugiseinad, süventi alused, drenaazisüsteem ning elektri- ja sidekaablid ning sadevee torustikud.

Enne tunneli rajamise alustamist teostatakse elektri- ja sidekaablite, veevarustuse, fekaal- ja sadevete kanalisatsioonitrasside ning kütte- ja gaasitorustike ümbertõstmine.

Samuti on vajalik teostada enne tunneli ehitustööde algust liikluse ajutine ümberkorraldus.

Täpne tööde organiseerimise kava koostatakse tööprojekti staadiumis.

Tunneli ehituse ja kaasnevate tänavate rekonstrueerimise ajaks korraldatakse liiklus ümber. Vastav ehitusaegne liikluskorralduse lahendus koostatakse tööprojekti staadiumis.

6. KESKKONNAALASED LAHENDUSED

Tunneli rajamisega on vajalik eemaldada Näituse ja Vaksali tänava äärest osa puid. Täpne puude likvideerimise, asendus- ja uushaljastuse lahendus on esitatud dendroloogilise hinnangu ning haljastuse projektiosas.

Projekti alusel koostatakse keskkonnamõtjude uuringu programm ja teostatakse keskkonnamõtjude hinnang.

7. SADEMEVEE KANALISATSIOON, OLMEKANALISATSIOON, DRENAAZ, OLMEVEEVARUSTUS, SOOJAVARUSTUS, TUNNELI VENTILATSIOON.

Üldist.

Projekteerimise objektiks on Tartu linnas, Näituse tn liiklustunneli välisvõrgud: olme kanalisatsioon, sademevee kanalisatsioon ja drenaažisüsteem, veetorustik .

Kõik ülalpool mainitud võrgud on lähendatud projekteeritavale liiklustunnelile 4.2 m kõrgusgabariitidega.

Antud seletuskiri on koostatud järgmiste teineteist täiendavate dokumentide alusel:

- LINNATÄNAVAD. Osa 8. Tehnovõrgud ja –rajatised. EPN 17.
- ÜHISKANALISATSIOONIVÕRK. EPN 18.6.
- ÜHISVEEVÄRK OSA 3. VEEVÄRGI PROJEKTEERIMINE. EPN 18.5.3.

Olmeveevarustus.

Veetorustik projekteeritud plasttorudest.

Näituse tänaval asuv 150 mm läbimõõduga magistraalitorustik on ümber tõstetud.

Rajatud on uus veemagistraal Vaksali tänavale (lõigus Näituse-Hiie) ning on tehtud läbimurre raudtee alt Vitamiini pikendusele. Vitamiini tänaval (lõigus Ilmatsalu – raudtee) on asendatud olemasolev 100mm ja 90 mm veetoru 200mm toruga.

Vee torustik Näituse tänaval paigaldatakse paralleelselt Näituse tänavale tunnelile tugimüüri taga, veetorustiku paralleelselt külgnemisel kanalisatsiooniga, paigaldatakse veetorustik kanalisatsiooni trassist üles poole. Raudteed läbivale veetorustikule tuleb ette näha r/b plaat või hülss, mis võtab vastu liikluskoormuse rongidest.

Olmeveevarustus Ilmatsalu ja Näituse tn. ristmikul on lähendatud eraldi projektiga – AS KOMMUNAAL-PROJEKT, töö nr: TA-052-03-GE-VK paigaldatakse veetorustik kanalisatsiooni trassist üles poole. Raudteed läbivale veetorustikule tuleb ette näha r/b plaat või hülss, mis võtab vastu liikluskoormuse rongidest.

Sadevee kanalisatsioon ja drenaaž.

Selle projekti mahus on lahendatud 2 variandid sadevee ärajuhtimisega:

- 1) Sadevee ärajuhtimine pumplaga,
- 2) Sadevee iseoolne ärajutimine.

Sadevee kanalisatsiooni torustik on projekteeritud plast torudest (näiteks: „Uponor” ULTRA RIB 2 torud).

Planeeritavale tunnelile projekteeritakse uus sadevee kanalisatsioon Näituse tänava ja Vaksali tn. suunas.

Sadevee kanalisatsiooni projekteerimisel on lähtutud Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi 14.07.2004.a kirjaga nr 424A saadetud vaatlusandmetest - keskmised kuu sademete hulgad Tartus 1961 – 2003.a ja maksimaalsed päevased sademete summad viimase 100 aasta jooksul.

Olemasolevad restkaevud ja sadevee kanalisatsioon likvideeritakse.

Sadevee kanalisatsiooni ning drenaažsüsteemi kontrollkaevudeks tuleb kasutada iseankurdavaid plastkaeve.

Sadevee iseoolne ärajuhtimine.

Selle töö mahus on lahendatud sadevee iseoolne ärajuhtimine Kauna ja Herne tn ristmikul asuvasse sadeveekollektorisse DN 1500. Sadeveekollektori üldpikkus Näituse tänavast on 1735 m. Projekteeritav sadeveekollektor asub maapinnast kuni 8.5 sügavusel. Sellepärast rajatakse umbes ~1350 meetrit sadeveekollektorist kinnismeetodiga.

Kõikide tunneli restkaevudest Näituse ja Vaksali tänaval kogutakse sadevett kanalisatsiooni kollektoritega ja suunatakse Vaksali tn. planeeritava sadeveekollektorisse. Hiie tänavale rajatakse uus sadeveekollektor DN500.

Restkaevude ühendustorud on 200 m läbimõõduga ja languga 2% minimaalselt.

Sadevee ärajuhtimine pumplaga.

Kuna Näituse ja Vaksali tänavatele kogunevat sadevett ei saa iseoolselt ära juhtida A.H. Tammsaare-F.Tuglase ristmikul asuvasse sademevee kollektorisse DN500, rajatakse Näituse tn. ja Vaksali tn. ristmiku kirde poolele pumpla.

Tunneli restkaevudest Näituse ja Vaksali tänaval kogutakse sadevett kanalisatsiooni kollektoritega ja suunatakse Näituse tn. ja Vaksali tn. ristmiku kirde poolel asuvasse pumplasse. Pumplast juhitakse sadevesi sadevee kanalisatsiooni abil A.H.Tammsaare – F.Tuglase ristmikul asuvasse sademevee kollektorisse.

Restkaevude ühendustorud on 200 m läbimõõduga ja languga 2% minimaalselt.

Pumpla lahendus.

Pumplasse paigaldatakse 3 pumba a' 10 l/s, H= 10mVs, sobiv tüüp oleks "Grundfoss" SV034CH1P, 2,9 kW 3x380V.

Kolme pumba juhitakse kontrolleriga, analoogsignaali edastava veetaseme anduri abil. Ärapumbatav veekogus tagatakse sagedusmuunduriga. Juhul kui vooluhulk on minimaalne, töötab sagedusmuundur madalamal vajalikul sagedusel, üritades hoida määratud veetasel kaevus. Kui pealevool kasvab, tõstab sagedusmuundur pöördeid, säilitamaks veetasel. Kui pealevooluhulk veelgi kasvab, lülitab sagedusmuundur juurde teise pumba etteantud minimaalsel sagedusel, kusjuures esimene pump jääb tööle täisvõimsusel jne analoogselt kolmanda pumbaga kuni maksimaalse vajaduseni s.o. 30 l/s. Sagedusmuunduril on määratud miinimumsageduse piir, mis tagab vähima vajaliku veekoguse ärapumpamise näiteks 2 l/s ja 10m. Kui pump selles režiimis pumpab rohkem kui vett peale voolab, siis veetase kaevus alaneb määratud seiskamistasemeni ja pump seisatakse. Kui veetase kasvab määratud käivitustasemeni lülitatakse üks pumpadest tööle, madalamal etteantud sagedusel, mille puhul on näiteks tagatud 2 l/s ja 10mVs. Pumbakaev võiks olla läbimõõduga 2000 mm, sügavus vastavalt peale voolukollektori põhjakõrgusmäärgile s.t et kollektori ots pumplas oleks pidevalt uputatud. Igal pumbal eraldi surveiin kuni isevoolse sadevee äravoolu kollektori alguses oleva rahustuskaevuni. Survetoru optimaalne läbimõõt 100mm, kiirus 1,6...1,7m/s, 80 mm toru puhul 2,6...2,7 m/s
Lahenduse orienteeruv maksumus: 260 000...280 000.- kr.

Pumplakaev D2000xH90000 (sisetorustikuga komplekteerituna)+ 3xpumbad SV034CH1P, 2,9 kW 3x380V+ juhtimiskilp, koos sagedusmuunduri, kontrolleri ja tasemel automaatikaga.

Tunneli dreanaažisüsteem.

Pinnasevee ära-juhtimiseks projekteeritakse planeeritavale tunnelile dreanaažisüsteem. Tunneli dreanaažitorustik asub tunneli tugimüüri sissepoolel, 1.2 m planeeritava tunneli teekatendist allpool. Tunneli dreanaaži torustiku läbimõõt on vähemalt 2 torud DN 315 mm. Dreenist kogunud vesi juhitakse sadevee kanalisatsiooni. Planeeritava tunneli piirides projekteeritakse ka soojatorustik koos dreanaažisüsteemiga. Soojatorustiku dreanaažisüsteemist kogunud vesi juhitakse projekteeritavasse sadevee kanalisatsiooni. Vastavalt geoloogilistele uuringutele (Töö nr 24034 „Tartu Näituse tn tunnel ja piirkonna teed ning ristmikud”) liigub pinnase vesi läbi planeeritava tunneli kirde poolelt kagu poolel asuvasse Raadi-Maarjamõisa ürgorgu. Seepärast on dreanaažkaevud „DK36” ja „DK6” ning „DK23” ja „DK18” ühendatud DN 300 mm toruga, nende kaevude ühendustorud tuleb varustada tagasivoolu klappidega või ette näha mingi muu viis vee tagasivoolu vältimiseks. Vesi ei tohi liikuda kaevust DK6 kaevu DK36 ning kaevust DK18 kaevu DK23, sest ainult sellisel juhul saab Näituse tänaval kagu poolel kogunud pinnasevesi liikuda Raadi Maarjamõisa ürgorgu.

Sadevee ja dreenist kogunenud veevooluhulgad.

Dreenist koguneva veevooluhulga määramine

Vastavalt geoloogilistele uuringutele (Töö nr 24034 „Tartu Näituse tn. tunnel ja piirkonna teed ning ristmikud”) on planeeritava tunneli piirkonnas pinnase vesi abs. kõrgusel 59.1...60.95m, veetase sõltub otseselt aastaajast ja sademete hulgast.

Planeeritava tunneli piirkonnas on ka põhjavesi, abs. kõrgusel 57.85...58.0m. Selle horisondi veetase on aastaringselt suhteliselt püsiv.

Planeeritava 4.2m kõrgusega tunneli teekatte abs. kõrgused on 63.7...56.7m.

Seetõttu drenist kogunev vee vooluhulk koosneb kahest osast:

- 1) Pinnasevesi, ebapüsiva režiimiga;
- 2) Põhjavesi, suhteliselt pidev.

Põhjavee vooluhulk

Kuna põhjavee tase asub kõrgemal(kuni 1.3m) kui tunneli teekatte, satub drenile põhjavesi.

Dreen on projekteeritud piki tunneli tugimüüri kõnnitee poolele, 1m sügavusel planeeritava tunneli (4.2m gabariidiga) teekattest.

Põhjavee kogus määratakse pinnase infiltratsiooni kiiruse järgi. Põhjavesi asub porsunud liivakivi kihis, mille infiltratsiooni kiirus on 10^{-4} m/ööp.

Tunneli pikkus Vaksali tn. suunas on ~250m

Tunneli pikkus Näituse tn. suunas on ~350m

$$Q_{d,p} = 2 * (250m + 350m) * 2m * 0.0001 \text{ m/ööp} = 35m^3 / \text{ööp} = 0.41 \text{ l/s}$$

Dreeni sattuva põhjavee arvutuslik vooluhulk on 0.41 l/s

.Pinnasevee vooluhulk.

Kuna pinnasevee vooluhulk sõltub otseselt sademete hulgast, siis määratakse pinnasevee vooluhulk sademete hulga järgi.

Sademete valgla suurus, millest sademed saavad tõenäoliselt infiltreerida pinnasesse ja toita pinnasevee kihti, moodustab 69000 m² pindala.

Kogu valgla suurus on 69000 m² ehk 69 ha.

Keskmine.

Vastavalt EESTI METEOROOLOGIA JA HÜDROLOOGIA INSTITUUDI andmetele (töö nr 424A) om keskmised aastate 1961-2003 sademete hulgad Tartus 635.5 mm, mis on keskmiselt 1.74 mm ööpäevas.

Valglalt koguneva keskmise pinnasevee vooluhulk moodustab:

$$Q_{d,pn,k} = 1.74 * 69000 / 86400 = 1.42 \text{ l/s}$$

Maksimaalne.

Vastavalt EESTI METEOROOLOGIA JA HÜDROLOOGIA INSTITUUDI andmetele oli maksimaalne sademete hulk Tartus 19 mail. 1980.a. ja moodustas 72.9 mm/12tunniga.

Valglalt kogunev maksimaalne sademevee vooluhulk:

$$Q_{d,s,m} = 72.9 * 69000 / 43200 = 116.4 \text{ l/s}$$

Kuid pinnase saab infiltreerida maksimaalselt:

$$Q_{in.maks}=3*69000/86400= 2.4 \text{ l/s}$$

Pinnasevee keskmine vooluhulk – 1.42 l/s

Pinnasevee maksimaalne vooluhulk – 2.4 l/s

Tunnelist sattuva sademete vooluhulk.

Sadevee kanalisatsioon ehitatakse planeeritavale tunnelile. Tunneli sadevee kanalisatsiooni eesmärk on koguda tunnelisse sattuvad sademed.

Planeeritava tunneli teekatte pindala moodustab sadevee kanalisatsiooni valgla pindala.

Sadevee kanalisatsiooni valgla pindala on 16000 m² ehk 16 ha.

Keskmine.

Meteoroloogiliste andmete põhjal on keskmine sademete hulk Tartus (aastad 1961-2003) aastas on 635.5 mm, mis on keskmiselt 1.74 mm ööpäevas.

Sadevee kanalisatsiooni keskmine vooluhulk on:

$$Q_{s.k}=1.74*16000/86400=0.32 \text{ l/s}$$

Maksimaalne.

Meteoroloogiliste andmete põhjal oli kõige suurem sademete hulk 1980. aastal 19. mail.

72,9 mm ehk 72,9 l/m² 12 tunniga.

$$Q_{s.m}=72.9*16000/43200=27 \text{ l/s}$$

Kokkuvõtte.

Sadeveekanalisatsiooni ning drenaažisüsteemi vooluhulgad on kujutatud tabelis 3.1.

Tabel 3.1. Näituse tn. planeeritava tunneli sadevee- ning drenaaživee vooluhulgad.

Vee liik	Režiim	Keskmine vooluhulk (l/s)	Maks. vooluhulk (l/s)	Süsteem
Põhjavesi	pidev	0.41		Dreanaaž
Pinnasevesi	ebapüsiv	1.42	2.4	Dreanaaž
Sademevesi	ebapüsiv	0.32	27	Sadevee kanal.

Olme kanalisatsioon.

Olmekanalisatsioon Ilmatsalu ja Näituse tn. ristmikul on lähendatud eraldi projektiga – AS KOMMUNAAL-PROJEKT, töö nr: TA-052-03-GE-VK

Vaksali tänava edela pool.

Olme kanalisatsiooni torustik on projekteeritud plast torudest (näiteks: „Uponor” ULTRA RIB 2 torud).

Vastavalt „Tartu Veevärk” esitatud tehniliste tingimustele majade Näituse tn Nr 26,28,30 ja Lehola tänavalt tulev sademevee kanalisatsiooni torustik juhitakse läbi uue projekteeritava kanalisatsiooni kollektori Viitamini ja Ilmatsalu tänaval asuvasse kanalisatsiooni kollektorisse läbi kaevu „KK25” (vaata joonis VV-4). Majade Näituse tn Nr 26,28,30 olemasolev kanalisatsiooni torustik ja kaevud demonteeritakse ning tõstetakse krundipiiridest.

Vaksali tänava kirde pool.

Majade Näituse tn. Nr 31 sademevett ja olme reovett juhitakse Hurda tänaval asuvasse kanalisatsiooni kollektorisse DN 300.

Majade Vaksali tn. Nr 31 ja Näituse tn. Nr 22b, 22b ning 29 olmereovett ja sadevett ära juhitakse Näituse tn asuvasse kanalisatsiooni kollektorisse mis on kavandatud 50+50 projekti raames rekonstrueerida projektiga „Näituse tänava rekonstrueerimise projektiga”. Kuna „Näituse tänava rekonstrueerimise” projektiga ei ole võimalik isevoolset ära juhtida reovett projekteeritud olmekanalisatsiooni kollektorisse, selle projekti mahus teostatud „Näituse tänava rekonstrueerimine” projekti ümber projekteerimine eelprojekti mahus, mis eeldab olmekanalisatsiooni rajamine Näituse tänaval sügavamale (kuni 7.2 m sügavus maapinnast). Eelprojekti mahus ei teostanud vooluhulkade arvutus, mis teostatakse põhi või töö projekti mahus.

Kogu Näituse tn. reovett juhitakse Baeri tn. asuvasse DN 315 kollektorisse, mis omakordselt vaja vahetada DN 400 toruga või rajada sügavamale.

Soojatorustik.

Kütte torustiku projekteerimiseks lähtülesandeks on „AS Tartu Keskkatlamaja” välja antud tehnilised tingimused nr 64/04 ning Eestis kehtivad normid, standardid ja õigusaktid.

Projekteerimise piirde: soojustorustike väljavahetamine Näituse tänaval vastavalt joonistele.

Soojustrassi töövõttu kuuluvad nii välissoojustrassid kui ka hoonesised torustikud kuni soojussõlmede peasiibriteni.

Olemasolev soojatrans tõstetakse ümber ja rajatakse paralleelselt Näituse tänavale tugimüüri taha uus soojatrans. Soojatorustik on projekteeritud eelisooleeritud torudest maa-aluse seotud torusüsteemina. Näituse tänavale ning Vaksali tänavale planeeritav soojatorustik on projekteeritud läbimõõduga 200/400. Soojatorustikule on projekteeritud dreneažisüsteem. Vahetatakse kaks siibrikaevu majade Vaksali tn 31 ja Näituse tn 22b soojatranssi ühendamisel. Perspektiivis ehitatakse soojatorustik Vaksali suunas kuni Tuglase tänavani ning Ilmatsalu ja Vitamiini tänavatele, seega on ette nähtud Vaksali tn. ning Näituse tn. suunas perspektiivne ühendus. Soojatorustik rajatakse peamiselt sügavusele 1m maapinnast languga vähemalt 0.2%. Soojatorustiku kõrgematesse punktidesse on ette nähtud õhustusventiilid ning süsteemi tühjendamiseks madalamatesse punktidesse on ette nähtud tühjendusventiilid. Raudteed läbivale soojatorustikule tuleb ette näha r/b plaat või panna torustik hülsis, mis võtab vastu liiklus-koormuse rongidest.

Soojuskandja parameetrid.

AS TARTU KESKKATLAMAJA poolt etteantud soojustrassi arvutuslikud parameetrid:

- Soojuskandja – ülekuumendatud vesi
- Temperatuur antavas torus – 110 °C
Temperatuur tagastavas torus – 55 °C
- Torustiku maksimaalne proovirõhk – 16 bar

Tunneli ventilatsioon

Tunnelist autogaaside eemaldamiseks on ette nähtud mehaaniline väljatõmbeventilatsioon, milline rakendub andurite abil CO kontsentratsiooni ülenormatiivsel suurenemisel.

Arvutuslik väljatõmmatav õhuhulk on 10 000 l/s (tunneli pind on 1000 m²) ja rõhukaod süsteemis on orienteeruvalt 250 Pa. Tunneli kõnnitee alla paigaldatakse õhukanalid. Väljatõmme toimub läbi välisrestide, mis paigaldatakse tunneli kõnnitee platvormi seinale.

Väljatõmbeventilaatorina võib kasutada firma „Systemair” DVV1000D6-8 väljatõmbe ventilaatorit, võimsusega N=11 kW, I=22 A.

Lisaks mehaanilisele väljatõmbele on tunneli keskel loomuliku ventilatsiooni- ja valgusavad.

8. ELEKTRIVÕRGUD

Käesolevas projekti osas on lahendatud ümberehitatava ja laiendatava tänava ning juurdeehitatava tunneli maa-alale jäävate olemasolevate Eesti Energia kesk- ja madalpinge maa- ja õhukaabelliinide vajalik mahus ümbertõstmise, demonteerimise, asendamine ning täiendav kaitsmine mehhaaniliste vigastuste eest. Samuti nähakse ette vajalik mahus uute kaabelliinide, reserv kaablikanaliseerimise, õhuliinimastide ja transiitkeskuste paigaldamine ning liiklustunneli elektripaigaldise toiteliini rajamine.

Elektrivarustuse projekteerimisel ja paigaldamisel lähtutakse: normidest; Tellija lähteülesandest; Võrguettevõtte tehnilistest tingimustest; territooriumi detailplaneeringust ning koostatavast teeprojektist.

Planeeritava Vaksali tänava laiendusel sõidutee alla jäävad kaks (2) 10 kV kaabelliini (lõigus: Näituse tänavast kuni Betooni tänavani) paigaldada ümber Vaksali tn. paralleelselt planeeritud kõnnitee alla.

Olemasolevad kaks 10 kV kaabelliini „Peaalajaam – Piimakombinaadi I” ja „Peaalajaam – Piimakombinaadi II” demonteerida. Nende asemele paigaldada alates Hiie tänava nurgast kuni „Piimakombinaadi” trafoalajaama keskpingejaotla demonteeritavate 10 kV kaablite fiidriteni kaks (2) uut 20 kV kaablit AHXAMK-W 3×240/70. Kaablid kulgevad uuel trassil, teisel pool tänavat paralleelselt planeeritud kõnnitee all, et oleks välistatud ristumine planeeritud liiklustunneliga.

Näituse tn. 31 ja Hurda tn. 38 kinnistute piirile, olemasoleva 0,4 kV õhuliini masti juurde paigaldada 0,4 kV transiitkapp. Transiitkapp komplekteeritakse vähemalt nelja (4) fiidriga ning selle latistus nähakse ette vähemalt 400 A nimivoolule. Transiitkapi toiteks paigaldada alates Näituse tn. 27 ette projekteeritavast 0,4 kV sektsioneeritad transiitkapist maakaabel AXPk 4×240 (Näituse tn. 27 ette projekteerib 0,4 kV transiitkapi AS Kommunaalprojekt OÜ, Jaotusvõrgu Tartu piirkonna OÜ tellimusel).

Näituse tn. 31 ja Hurda tn. 38 kinnistute piirile projekteeritud 0,4 kV transiitkapist paigaldatakse 0,4 kV kaabelliin AXPk 4×50 kõrval paiknevasse õhuliini masti ning ühendatakse olemasolevate õhukaabelliinidega. Õhuliini mast toetada Hurda tänava suunas.

Näituse tn. 31 ja Hurda tn. 38 kinnistute piirile projekteeritud 0,4 kV transiitkapist paigaldatakse 0,4 kV kaabelliin AXPk 4×240 Vaksali tn. 20 ja Vaksali tn. 22 kinnistute paiknevate hoonete toiteks. Põhiprojekti koostamise käigus projekteeritakse vajadusel nendele objektidele ka uued transiitkapid.

Vaksali tänaval paiknevale (Vabriku tänava poolt eelviimasele) olemasolevale õhuliini mastile paigaldada tugi. Põhiprojekti koostamise käigus nähakse vajadusel ette ka Vabriku tänava nurgamasti ümbertõstmise planeeritavast tugimüürist eemale.

Vaksali tänaval kulgev 0,4 kV õhuliin (lõigus: Näituse tänavast kuni Vabriku tänavani) demonteerida.

Näituse tänavale rajatavasse liiklustunnelisse (Betooni tn. poolsesse külge) rajatakse kommunikatsioonidele nõuetekohane kanal, perspektiivsete jõukaabelliinide paigaldamiseks.

Ristumistel sõiduteega paigaldada olemasolevate ja projekteeritud kesk- ja madalpinge maakaabelliinide kõrvale reserv kaablikaitsetorud Ø 160 mm, tugevusklass A. Paralleelsete reservtorude arv igas konkreetsetes ristumiskoha peab olema vähemalt ühe võrra suurem hetkel olemasolevate kaablite arvust.

Kõik uued ning ümbertõstetavad maakaabelliinid paigaldada vähemalt 0,7 m sügavusele pinnasesse kõnnitee ja haljasala osas ning kõik (k.a. olemasolevad) kaabelliinid 1,0 m sügavusele sõiduteede all. Uued maakaablid paigaldatakse kogu ulatuses kollastesse PEH kaablikaitsetorudesse, olemasolevad ja ümbertõstetavad kaabelliinid kaitstakse kogu ulatuses lahtikäivate PVC kaablikaitsetorudega. Sõiduteede alla paigaldatavad kaablikaitsetorud peavad olema A tugevusklassiga, kõnnitee ja haljasala osas paiknevad kaablikaitsetorud võivad olla ka tugevusklassiga B. Kaabelliinid paigaldada 30 cm liivapadjas. Kaablite paigaldamisel arvestada välisvõrkude plaanil antud sidumismõõte ja normdokumentides toodud minimaalselt lubatavaid vahekaugusi teiste kommunikatsioonidega. Iga kaabelliini kohale, 30 cm kõrgusele asetada hoiatuslint. Ülejäänud trass täita pinnasega, mis ei sisalda ehitusprahti ega suuri kive.

Elektrivarustuse väljaehitamisel juhendada lisaks käesolevale projektile ka projekteerimisnormist EPN17:1998 „Linnatänavad“; Eesti Energia AS ettevõttestandardist EE 10421629-JV ST 5-6:2001 “0,4...20 kV võrgustandard. Osa

6: 0,4 kV kaabelliinid”; ettevõttestandardist EE 10421629-JV ST 7:2001 “0,4...20 kV võrgustandard. Osa 7: 0,4 kV liitumispunkt” ning eeskirjast EEE peatükk II-3.

9. TELEKOMMUNIKATSIOONIVÕRGUD

Käesolevas projekti osas on lahendatud ümberehitatava ja laiendatava tänava ning juurdeehitatava tunneli maa-alale jäävate olemasolevate Elion Ettevõtte sideliinirajatiste vajalikus mahus ümbertõstmise ning reservi jäävate kaablikanalisisatsioonitorude paigaldamine sidetrasside ristumisel sõiduteega.

Sidevarustuse projekteerimisel ja paigaldamisel lähtutakse: kehtivatest normidest; Tellija lähteülesandest; Võrguettevõtte tehnilistest tingimustest; territooriumi detailplaneeringust ning koostatavast teeprojektist.

Planeeritava Näituse tänava laiendusel (lõigus: Lehola tänavast planeeritava liiklustunnelini) pikisuunas sõidutee alla jääv side kaablikanalisisatsioon, koos neis asuvate optiliste- ja vaskaabelliinidega ning sõidutee alla jäävad kaablikaevud (nr.: S7, S8, S9, S10, S11 ja S12) paigaldatakse ümber Näituse tänavaga paralleelselt kulgeva planeeritud kõnnitee alla.

Planeeritava Näituse tänava liiklustunneli ning jalakäigutee keerdtreppide kandekonstruksioonide alla jäävad sideliinid tõstetakse ümber, osad sideliinid paigaldatakse liiklustunnelisse (Betooni tänava poolsesse külge) rajatavasse kommunikatsioonide kanalisse, osad rajatavasse kaablikanalisisatsiooni.

Osaliselt paigaldatakse ümber ka Näituse tänava ristmiku, jalakäijate silla kandekonstruksioonide ning pikisuunas laiendatava sõidutee (Vaksali tänava ja A. Haava tänava vaheline lõik) alla jäävad sidekaabelliinid ning kaablikaevud (nr.: S17 ja S18).

Vaksali tänava ja Vabriku tänava ristmiku alla jääv side kaablikanalisisatsioon ning kaablikaev (nr.: S20) demonteeritakse. Uus kaablikaev koos uue side kaablikanalisisatsiooniga paigaldatakse ristmiku kõrvale jäävale haljasalale ning kõnnitee alla.

Ristumistel sõiduteedega paigaldada olemasolevate ja ümberpaigutatavate sidekaabelliinide kõrvale reserv kaablikaitsetorud Ø 100 mm, tugevusklass A. Paralleelsete reservtorude arv igas konkreetses ristumiskoha peab olema vähemalt ühe võrra suurem seal hetkel olemasolevate kaabelliinide arvust.

Ümbertõstetavad ning uued sidekaabelliinid paigaldada vähemalt 0,6 m sügavusele pinnasesse kõnnitee ja haljasala osas ning kõik (k.a. olemasolevad) sidekaabelliinid 1,0 m sügavusele sõiduteede all. Side kaablikanalisisatsioonina kasutatakse punaseid PVC kaablikaitsetorusid Ø 100 mm või Ø 50 mm. Sõiduteede alla paigaldatavad kaablikaitsetorud peavad olema A tugevusklassiga, kõnnitee ja haljasala osas paiknevad kaablikaitsetorud võivad olla ka tugevusklassiga B. Kaabelliinid paigaldada 30 cm liivapadjas. Kaablite paigaldamisel arvestada välisvõrkude plaanil antud sidumismõõte ja normdokumentides toodud minimaalselt lubatavaid

vahekaugusi teiste kommunikatsioonidega. Iga kaabelliini kohale, 30 cm kõrgusele asetada hoiatuslint. Ülejäänud trass täita pinnasega, mis ei sisalda ehitusprahti ega suuri kive.

Elektrivarustuse väljaehitamisel juhendada lisaks käesolevale projektile ka projekterimismismist EPN17:1998 „Linnatänavad“ ning sideliinide kaitse eeskirjadele.

10. VALGUSTUS

Käesolevas projekti osas on lahendatud ümberehitatava ja laiendatava tänava ning juurdeehitatava tunneli ning jalakäijate silla valgustuspaigaldis.

Välisvalgustite, valgusallikate ning nende lisaseadmete (pingemuundurid, liiteseadmed, reaktiivvõimsuse kompensatorid, valgustimastid ja –postid, jne.) tüübi ja vajaliku koguse valikul ning täpse asukoha määramiseks on lähtutud: elektriala- ja valgustustehnilistest normdokumentidest; tehnilistest tingimistest; territooriumi detailplaneeringust ning teeprojekti üldosast.

Keskised välisvalgustuse heledus ja valgustustihedused vastavad järgmiste normdokumentide nõuetele:

1. **EVS-EN 13201:2004 „Tänavavalgustus“ Osad 1 ... 4 (Tallinna Linnavalitsuse 24.03.2004. a. määrus nr. 26 „Tallinna linna teevalgustusnormid“);**
2. **EVS-EN 12464-2:2004 „Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Välistöökohad“.**

Lähtudes eeltoodust on objekti territooriumil nõutavad järgmised rõhttasandilised valgustustasemed:

- sõiduteed (valgustusklass: ME3c), L_{av} : 1,0 cd/m²
- jalakäia- ja jalgrattateed (valgustusklass: S3), E_{kesk} : 7,5 lx

Valgustehnilisteks kontrollarvutusteks on kasutatud järgmiseid personaalarvuti (PC) rakendusprogramme:

Nr.	Projekti osa	Nimetus	Versioon	Kuupäev	Välja töötanud	Märkused
1.	kõik valgustid	DIALux	3.1.0.3	04.10.2004. a.	DIAL GmbH	vt. www.dial.de

Teostatud kontrollarvutused sisaldavad: lähteandmeid; arvutustulemusi; graafiliselt toodud valgustite paigutust (2D ja/või 3D) ning ISOLUX-diagrammidena valgustiheduse jaotust tööpinnal.

Kõik kasutatud mõõtühikud on toodud SI (Systeme Internationale) süsteemis (m, W, cd/m², W/m², lx, lm, jne). Kasutatud võib olla ka detsimaalliiteid (m-, d-, k-, jne.).

Kontrollarvutuste tulemused on toodud arvutuslikus osas (vt. „OSA 1. Valgustehnilised arvutused“).

Tänavavalgustus on projekteeritud:

- liiklustunnelis:..... tunnelivalgustid (kaitseaste IP65; kaitseklass I), 150 W kõrgrõhu Na-lampidega, - kinnituskonsoolil tunneli laes;
- sõiduteedel:välisvalgustid (kaitseaste IP65; kaitseklass I), 150 W kõrgrõhu Na-lampidega,

- ühe- või kahe haruga 10 m kõrgustel koonilistel tsiingitud terasest mastidel;
- jalakäia- ja jalgrattateed: pargivalgustid (kaitseaste IP44; kaitseklass I), 70 W kõrgrõhu Na-lampidega,
- 5 m kõrgustel tsiingitud terasest valgustipostidel.
-

Valgustimastide- ja postide soklisse paigaldatakse valgusite ja toiteliinide kaitseks ning kaabliühenduste teostamiseks nõuetekohane kaitseaparatuur ning klemmliist. Valgustimastid- ja postid asetatakse spetsiaalsetesse jalamitesse.

Valitud valgustite, valgusallikate ning liseseadmete konkreetset tüübid, kogused ja nõutavad tehnilised parameetrid ning ahelate struktuurskeemid täpsustakse põhiprojektis, nende esialgne paiknemine on näidatud elektrotehniliste välisvõrkude plaanil (vt. joonis: EV.06.01).

Valgustite täiendav valik ja/või asendamine on lubatud üksnes tellija ning projekterija kirjalikul nõusolekul. Asendatavad valgustid peavad oma valgustehniliste näitajate, konstruktsiooni, kaitseklassi ja kaitseastme poolest vastama projekti ja normdokumentatsiooni nõuetele.

Olemasolevad laiendatava tänava alla jäävad tänavavalgustuse mastid ja –postid, koos valgustite ja õhuliinidega demonteeritakse.

Tänavavalgustuse uued toiteliinid ehitatakse välja maakaabliga AXPK, kogu ulatuses kollastes Ø 110 mm PEH kaablikaitsitorudes. Sõiduteede alla paigaldatavad kaablikaitsitorud peavad olema A tugevusklassiga, kõnnitee ja haljasala osas paiknevad kaablikaitsitorud võivad olla ka tugevusklassiga B. Toiteliinid paigaldada 30 cm liivapadjas, kõnnitee ja haljasala osas vähemalt 0,7 m sügavusele pinnasesse ning sõiduteede all 1,0 m sügavusele.

Kaablite paigaldamisel arvestada välisvõrkude plaanil antud sidumismõõte ja normdokumentides toodud minimaalselt lubatavaid vahekaugusi teiste kommunikatsioonidega. Iga kaabelliini kohale, 30 cm kõrgusele asetada hoiatuslint. Ülejäänud trass täita pinnasega, mis ei sisalda ehitusprahti ega suuri kive.

Tänavavalgustuse toiteliinide ristumisega sõiduteega paigaldada nende kõrvale reservtoru Ø 110 mm.

Valgustite, valgustimastide ja –postide ning toitekaablite paigaldus teostada vastavuses projekterimisnormile EPN 17:1998 „Linnatänavad“ ning eeskirjale EEE peatükk II-3.

Tänavavalgustus ja tunneli elektripaigaldis saab toite projekteritud välisvalgustuskilbist VVK, mida toidetakse kõrval paiknevast transiitliitumiskeskusest MK, vastavalt tehnilistele tingimustele.

Keskus VVK valmistada TN-C-S (L1, L2, L3, PEN, N, PE) juhistiküsteemis, 400/230 VAC pingesüsteemiga. Keskuse kaitseaste peab olema vähemalt IP44. Keskuses kasutada moodul-tüüpi komponente, kinnitatuna DIN-liistule. Samatüübilised komponendid peavad olema sama valmistaja toodang. Keskuse põhi- ning abivooluahelate ühendamine teostada klemmliistu kaudu. Keskusesse jäta nõutav ruum tänavavalgustuse distantsjuhtimiseadmele. Keskused dimensioneeritakse ~

20% võimsus- ja ruumivaruga. Keskuses peab paiknema selle põhimõtteskeem ning keskuse uksel elektriõhu tähis. Kõik märgistused peavad olema eestikeelsed. Keskuse VVK skeem ja spetsifikatsioon täpsustatakse põhiprojekti staadiumis.

Tunnelisse rajatakse ka akutoitel avariivalgustus.

10. MÜRA JA VIBRATSIOON

Raudtee müra kohta on teostatud AS-i Tallmac juhtimisel uuringud novembris 2003.a “Raudtee müra mõõtmine Tartu linnas”.

Täiendavalt mõõdetakse mürataset keskkonnamõjude hinnangu raames enne tunneli rajamist 4 mõõtepunktis ja vibratsioonitaset 3 mõõtepunktis. Igas punktis teostatakse 3 mõõtmist kestusega 1 tund. Mõõtmised toimuvad hommikuse liikluse tipptunnil, õhtuse liikluse tipptunnil ja üks mõõtmine öisel ajal.

Spetsialistide hinnangul peab müra ja vibratsiooni tase langema seoses tunneli rajamisega.

Müra ja vibratsiooni taset alandavad tunneli ja süvendi raudbetoonist tugiseinad, rajatav haljastus ning liikluse sujuvamaks muutumine.

12. JÄÄTÕRJE TALVISEL AJAL

Ristmikule suunduvate kaldsete tänavaosade teekatte jäätumise vältimiseks on projekteeritud teekatte alla soojendussüsteem, mis saab energiat soojatrossidest.

Kasutatakse Wirsbo MELTAWAY soojustussüsteem, mis on mõeldud jää ja lume sulatamiseks maapinnalt.

Süsteem põhineb sooja vee ringlusel maaalustes torudes, mis soojendab maapinda.

Meltaway pinnasoojustussüsteemis on vaja ainult +35⁰C soojusega vett, mis tähendab, et kasutada on võimalik erinevaid kütteallikaid: keskküttesüsteemi tagasivooluvett, erinevatest protsessidest tekkivat mittevajalikku soojust, soojuspumpasid, jne. Soojust eraldatakse Meltaway süsteemi läbi soojusvaheti. Maapinna all olev temperatuuriandur hoiab temperatuuri soovitud tasemel.

Kõik maa alla paigaldatavad torud ja ühendused on korrosiooni vältimiseks tehtud plastikust. Plastiktoru on pehme ja kergesti käsitsetav.

Kasutamine

Wirso Meltaway süsteemi saab kasutada erinevatel katematerjalide korral, nt muru, tribüünid, kõnnitee, ristmikud, sõiduteed.

Meltaway süsteemi on kasutatud maneezide, ostukeskuste parklate, staadionite, ja mitmete Inglismaa jalgpalliväljakute soojustamiseks.

Sisetingimustes saab Meltaway PEX torusid kasutada suurematel pindade soojustamiseks, nagu näiteks angaarid, töökojad, laohooned

Paigaldus

Toru võib paigaldada asfaldi, kruusa, liiva või tänavakivide alla või valada betooni U kujuliste kaartena 100 mm sügavusele pinnakatematerjali alla. Toru võib katta asfaldiga, mille maksimum temperatuur on 120⁰C.

13. GAASIVARUSTUS

Tartus, seoses Vaksali tn. ja Näituse tn. ristmikule jalakäiate silla ja sõiduteede tunnelite rajamisega nähakse ette maa-aluste tehnoarajatiste rekonstrueerimistöõde koosseisus ka gaasijaotustorustike ümbertõstmine.

Eelprojektiga on antud AS Eesti Gaas'i tehniliste lähteandmetele tuginedes uute gaasijaotustorustike asukohad ja ühendused olemasolevate töötavate B-kategooria keskrõhu- ja A-kategooria madalrõhu gaasijaotustorustikega.

Eelprojektile järgneva tööprojekti koosseisus täpsustada ehitatavatelt gaasijaotustorustikelt võimalike tarnetorustike ehitamise vajadused ja lülitada need tööprojekti mahtu, et vältida edaspidiseid tänavakatete lõhkumisi.

A ja B-kategooria gaasitorustikud paigaldada kohtades, kus see on võimalik ühte kraavkaevikusse paralleelselt 0,3m-se horisontaalse vahekaugusega.

Teiste maa-aluste kommunikatsioonidega pidada üldjuhul kinni gaasi-torustike paigaldamisel Eesti Gaasiliidu Juhendis G2-1:2001 Lisas B ja C nõuetest, v.a. erandid, millised kooskõlastamiste käigus lahendada kõikide kommunikatsioonide valdajate vahel.

Uued gaasijaotustorustikud ehitada PEH100 ja PEH80 torustikest, ehitatavate torustike läbimõõdud täpsustada tööprojekti koostamisel täpsustatud tehniliste lähteandmete väljastamisega.

Samuti määratleda tehnilistes lähteandmetes ehitatavate A- ja B katekoooria gaasijaotustorustike ehitavad maksimaalsed tööõhud.

Gaasijaotustorustike rajamissügavuseks on üldjuhul 1,0m, muudel juhtudel, kus osutub vajalikuks paigaldada torustik sügavamale või kõrgemale, kooskõlastada need kõikide asjaosaliste instantsidega.

Vaksali tn. keskrõhu gaasijaotustorustiku ehitamisel on AS Eesti Gaasi sisukoht vedada gaasitorustik lühemat teedpidi ja seega tuleb seoses tunneli rajamisega viia gaasitorustik Näituse tn. teekatte alla. See toob kaasa gaasitorustiku püstikute ehitamise mõlemale poole tunneli kaldakindlustust ja tee alt läbiminekul gaasitorustik paigaldada hülssi.

Uute gaasijaotustorustike ehituse lõppedes ja kontrollimiste, survetamiste ja vastavate dokumentatsioonidega kinnitamiste järel teostada uute ja olemasolevate gaasitorustike ühendamine gaasi katkestamata.

Ühendused teostatakse positsioonide: S-1, S-2, S-6, S-7 keskrõhu gaasijaotustorustiku juures ja S-8, S-9, S-10 madalrõhu gaasijaotustorustiku juures.

Selleks kasutada plast/teras üleminekuid ja Ravetti seadmetega ühendusviisi, mille järel teostada olemasolevate demonteeritavate gaasitorustike lahtilõikamine ja pimestamine. Tööprojekti koosseisus anda lahenduse täpsem kirjeldus koos vajalike joonistega.

Plasttorude ühenduamised olemasolevate plastorust hargnemistega, teostada Plastorude elekterkeervisühendusdetailidega viimases järjekorras.

Paigaldatavatele plast-gaasitorustikele kinnitada kontrolltraat(ristlõikega $>1,5\text{mm}^2$) ja 0,4m kõrgusele gaasitorust paigaldada turvalint – “maagaas”. Kontrolltraadi otsad tuua tööprojekti täpsustavates kohtades kas märkevajadele ja hoonete seintele paigaldatavatesse kontaktkarpidesse või gaaskraanide kapede kaante alla.

Kõik montaažitööd teostada kehtivate Eesti Gaasiliidu Juhendite:G2-1(2001) G1-1 ja Küttegaasi ohutuse seaduse kohaselt.