**Sisukord:**

1. Üldosa 2

2. Valgustid, valgustusmastid ja mastijalandid 3

3. Kaabelliinid 5

4. Kaevetööde teostamine teiste trasside kaitsevööndis 7

5. Töötervishoid ja tööohutus 10

6. Tööde dokumenteerimine ja järelevalve 10

7. Jäätmekäitlus 10

# Üldosa

Käesolev põhiprojekt on koostatud kergliiklustee valgustusele, asukohaga Kõpu alevik, Põhja-Sakala vald, Viljandi maakond. Kergliiklustee on olemasolev asfaltkattega tee, mis ühendab alevit Kõpu põhikooliga. Teiselpool maanteed olev pinnatud kattega kergliiklustee, Metsa tn juurde jääv ülekäik ning puitmastidega valgustus on tulevikus plaanis likvideerida.

Tehnovõrk on kavandatud riigitee nr 92 Tartu – Viljandi – Kilingi-Nõmme tee km 94,10 – 95,01

(nr 24819 Kõpu kergliiklustee km 0,20 – 0,65) riigitee alusele maale ja riigitee kaitsevööndisse.

Tulevikus on kavas vana pinnatud kattega kergliiklustee ja selle valgustus likvideerida.

Projekti koostamisel on aluseks:

* Eesti Standard EVS 932:2017 "Ehitusprojekt“;
* Geodeesia24 OÜ töö nr 10978-25 „92 Tartu - Viljandi - Kilingi-Nõmme tee topo-geodeetiline uuring“;
* Tellija poolt edastatud informatsioon.

Projekti koostamisel on juhindutud järgmistest eeskirjadest ja juhendmaterjalidest:

* EVS-EN 61140 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele;
* EVS-HD 60364-4-41 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;
* EVS-HD 60364-4-42 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest;
* EVS-HD 60364-4-43 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;
* EVS-HD 60364-4-44 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest;
* EVS-HD 60364-7-714 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 7-714: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Välisvalgustuspaigaldised
* EVS-EN 13201 Teevalgustus;
* EVS-EN 60529 Ümbristega tagatavad kaitseastmed;
* Elektrilevi (0,4/20kV) võrgustandardid;
* vastavad materjalide ja seadmete paigalduseeskirjad ja juhised;
* kehtivad Eesti Vabariigi seadused ja õigusaktid;
* selleks volitatud ametiisikute ettekirjutused;
* Transpordiameti juhendist: Nõuded tehnovõrkude teemaale paigaldamise kavandamisel;
* muud projektis mainitud normid.

Ehitustööde käigus ja elektripaigaldiste käidul juhinduda eespool toodud eeskirjadest ja seadustest. Tööde käigus tekkinud küsimused ja probleemid, mida käesolevas projekt ei kajastata, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekteerija ja Tellijaga.

Projektdokumentatsiooni alaosade pädevusjärjestusel võimalike vasturääkivuste korral lähtuda esmalt seletuskirjast, seejärel skeemidest ja plaanidest ning viimasena materjalide spetsifikatsioonist.

Projekteeritud valgustus saab toite olemasolevast valgustuse toitekeskusest TVK, millel on olemasolev liitumine 3F16A liitumiskilbist 112739LK. Keskus TVK ehitada ümber vastavalt skeemile EL-5-02.



Pilt 1.1. Olemasolev valgustuse jaotuskilp TVK.

# Valgustid, valgustusmastid ja mastijalandid

Kergliiklustee valgustuseklassi arvutamisel on kasutatud valemit P= 6-Vws, kus kaaluväärtus (EN13201-1 tabel 4):

Vws=

1. liikluskiirus (madal) = 1

2. kasutamise intensiivsus (normaalne) = 0

3. liikluskoosseis (üksnes jalakäijad ja jalgrattad) = 1

4. pargitud sõidukeid (ei ole) = 0

5. ümbruse valgustus (mõõdukas) = 0

6. näotuvastus (mittevajalik) = 0

Arvutatud valgustuseklass P= 6-(1+0+1+0+0+0)= P4.

Valgustus on lahendatud LED valgustitega ja kokku on projekteeritud 27 valgustuspunkti (s.h. 4 valgustipunkti ülekäigukohtades). Kergliiklustee valgustamiseks on valitud valgusti on LUG Urbino LED S 16W, 1800lm, 4000K, IP66, optika O9.

Tee nr 92 km 94,99-95,00 sõidutee lõigule asuvale ülekäigukohtadele on projekteeritud LED 45W valgustitega ülekäigukoha erivalgustid, kus lahenduses olevad valgustimastid h=6 m asuvad sõidutee ääres. Ülekäigukoha valgustite valimisel on koostatud valgustusarvutused, kus hinnanguväli on esitatud vertikaalses (püsttasandilises) vaates ja mille tulemusena ülekäiguraja valgustiheduse hooldeväärtus 1m kõrgusel jalakäijate ülekäiguraja keskteljest on sõidusuunast vaadates vähemalt 30 lx.

Valgustid paigaldada 6 m pikkustele koonus teraspostidele. Valgustimastide soklitesse paigutada sulavkaitsmega kaabliühendusklemmid. Valgustite ühendamisel toiteliiniga tagada peatoitekaablil sümmeetriline koormus. Valgustipostid paigaldada mastikannu RBJ-4,5B. Valgustid paiknevad tee ääres üldjuhul tee servast 0,4 m kaugusel ja umbes 37 m sammuga.

Valgustid peavad omama kehtivat CE-märgist ja ENEC märgist koos sertifitseerinud labori numbriga. Kuigi ENEC märgise olemasolu on kontrollitav läbi vastavate andmebaaside, on tellijal õigus kahtluse korral nõuda nii CE- kui ENEC märgisega seotud dokumente.

Kõik valgustid peavad sobima kasutamiseks kohalikes kliimatingimustes (statistika esitatud ET-2 0102-0329 Eesti kliima teatmik ehitajale) ja Eestis tagatud pingekvaliteedil (EVS-EN 50160 Avalike elektrivõrkude pinge tunnussuurused).

**Nõuded valgusti konstruktsioonile:**

* Valgusti korpus koos jahutuselemendiga peab olema valmistatud ilmastikule vastupidavast alumiiniumist või samaväärsest või paremate soojusvahetuslike omadustega metallist, tagamaks loomulikku soojusvahetust. Sundjahutamist (näit ventilaator, pumbad vms) kasutada ei ole lubatud.
* Mereäärsesse piirkonda (0,5 km merepiirist) paigaldatavad valgustid peavad omama kaitset sooladest tingitud elektrokeemilise korrodeerumise vastu ja omama vastavat sertifikaati. Valgustis kasutatavad erinevad omavahel kokku puutuvad materjalid ei tohi tekitada aktiivseid galvaanilisi paare.
* Valgusti tehniline lahendus peab tagama kliimatingimustele vastava pikaealise valgustisisese mikrokliima, kaitsma valgusti tihendeid ega laskma kondensveel valgustisse tekkida.
* Valgusti peab taluma keskkonnatemperatuuri -40…+50°C. Valgusti tunnustoimivusnäitajad peavad olema tagatud töökeskkonna temperatuuril -25…+25ºC. Külmemas keskkonnas peavad valgustid talitlema, kuid kõrvalekalle toimivusnäitajatest on lubatud.
* Valgustile peavad olema teostatud IP ja IK katsetused tootjast sõltumatus laboris. Valgusti kaitseaste peab olema vähemalt IP66 ja löögikindlus vähemalt IK08.
* Valgusti konsoolikinnitus peab tagama valgusti muutumatu asendi konsoolil ka tugevate tuulte korral. Valgusti kaal peab jääma masti taluvuspiiridesse.
* Valgusti konstruktsioon peab olema teostatud selliselt, et valgusti korpus, elektroonika ja leedmoodul on sama potentsiaali alla ühendatud ning tagama avatud valgusti korral nii elektroonikale kui ka leedmoodulile kaitse elektrostaatilise ülepinge eest (ESD)
* Valgusti peab olema eraldi seadmega kaitstud min 10 kV liig- ja impulsspingete eest.
* Valgustis peab olema termokaitse, mis tagab valgustite tõrgeteta tunnus-eluea hämardades valgustit leedmooduli erandliku ülekuumenemise korral kuni tunnustemperatuuri stabiliseerumiseni.
* Valgustite liiteseadised peavad olema eelhäälestatud.
* Leedmoodulid ja elektrilised komponentid peavad läbi kiirühenduste olema vahetatavad.
* Valgusti peab olema varustatud paigalduskaabliga.
* Valgusti juhtimiskontroller jääb välja poole valgustit, va juhul kui koos valgustiga tarnitakse ka juhtimissüsteem.

**Nõuded valgusti toimivusnäitajatele:**

* Valgusti valgusviljakus peab täisvõimsusel talitlemisel olema vähemalt 100 lm/W. Valgustite efektiivsuse omavahelisel võrdlusel on eelis väiksema tarbimisvõimsusega valgustil, mis täidab kõiki kehtivas standardis EVS-EN 12301 esitatud nõudeid ning on arvutuslikul teelõigul väiksema erivõimsusnäitajaga (power density indicator) ja energiatarbimisnäitajaga (annual energy consumption indicator).
* Valgustist saadava valguse värvsustemperatuur (CCT) on  vastavalt Transpordiameti ettekirjutusele kooskõlastusel  4000 K. Maksimaalne uutele valgustitele lubatav värvsustemperatuuri hälve partii raames 4000 K korral + 200 K.
* Valgusti värviedastusindeks CRI peab olema ≥ 70.
* Valgusti toimivusnäitajad peavad olema vähemalt L80B10 100000h, +25ºC juures. Tellijal on õigus küsida valgustis kasutatud leedmooduli ja valgusti kohta testprotokolle kontrollimaks, et valgustikonstruktsioon tagab leedmoodulile piisava jahutuse.

**Nõuded valgustite tootelehel või kasutusjuhendis esitatavale informatsioonile:**

* Valgusti peab omama tootja firma poolt väljastatud korrektset eesti- ja/või inglisekeelset paigaldus- ja hooldusjuhendit. Hooldusjuhend peab andma selged juhised valgustile lubatud puhastusmeetmete kohta ning muud seadme kasutamisel vajalikku informatsiooni.

Valgustid peavad käivituma sujuvalt. Nende tooteleht või kasutusjuhend peab sisaldama infot käivitusvoolude suuruse ja aja kohta. Samuti peavad olema välja toodud soovituslikud andmed kaitselülitite väärtuste ja rakenduste kohta sõltuvalt valgustite arvust paigaldises

# Kaabelliinid

Joonisel EL-4-01 on toodud projekteeritud kaablitrass ja valgustimastide asukohad. Valgustite toiteliin on projekteeritud alumiinium kaabliga AXPK4G16. Kaabel paigaldada 0,7-1,0 m sügavusele teepinnast ja kogu ulatuses kaablikaitsetorusse. Kaabelliinid ehitamisel juhinduda Eesti Energia Jaotusvõrgu (Elektrilevi) standardist JV ST 5-6:2001, osa 6.

Enne ehitustööde algust tuleb projekteeritud trassid maha märkida täpses vastavuses projektile. Ehitustööde käigus ilmnevate ettenägematute asjaolude puhul on lubatud projekteeritud trassist kõrvale kalduda üldreeglina piirides 0,1m, tingimusel, et kaugus katastriüksuste piiridest jääb vähemalt 0,5m. Ühelgi juhul ei tohi kõrvalekalle ulatuda kõrval oleva maaüksuse piiridesse. Teiste maa-aluste ja maapealsete kommunikatsioonide olemasolul kaablitrasside piirkonnas peavad olema tagatud normikohased kaugused (kujad). Lõikumisel kommunikatsioonitrassidega otsustatakse alt- või ülevalt läbimineku kasuks koostöös trassivaldajaga. Trassi paigaldamisel mehhanismidega kaevata lõikumiskohad kommunikatsioonitrassidega eelnevalt käsitsi lahti ning seejärel paigaldada trass läbi lahti kaevatud koha.

Kinnisel meetodil rajatava elektrikaabli kaevikud kavandada ristmiku katte servast vähemalt 2 m kaugusele. Ristmiku katte alla rajatava kaabli sügavus peab jääma minimaalselt 1,5 m. Lähemale kui 2 m truubitorust või truubiotsa kindlustusest on lubatav tehnovõrku kavandada vaid kinnisel meetodil, vähemalt 1 m sügavusel truubi põhjast. Puurimiskaevikud ei tohi olla tee nõlva alumisele joonele lähemal kui 1,0 m või nõlva puudumisel teekatte servale lähemal kui 3,0 m, eriti kitsastes oludes lähemal kui 2,0 m.).

Kõikide kinniste läbiminekute puhul täpsustada enne tööde algust olemasolevate ristuvate trasside sügavus looduses.

Kaabli kaugus tee servast on min 0,4m katte servast, kaevikud ei tohi kattesse ulatuda. Maha sõitude ja truupide alt tuleb kaabel paigaldada kinnisel meetodil, truubi all min 1,0m.

Kaablite kaugus puutüvedest peab olema üldjuhul vähemalt 2 m. Kaablite paigaldamisel lähemale kui 2 m tuleb kaevamistööd teostada käsitsi.

Töötamisel kaevandis, mis on sügavam kui 1,2 meetrit, tuleb võtta tarvitusele meetmed varinguohu vähendamiseks. Ennetusabinõud tuleb võtta tarvitusele kuni 1,2-meetrise sügavusega kaevandis, kui selles töötatakse põlvili või pikali. Töötamine on lubatud ainult nõuetekohaselt toestatud või nõuetekohaste kalletega kaevandis. Kaevandi olukorda ja lähiümbrust tuleb jälgida. Kaevamiseks kasutatavate masinate tööpiirkonnas ei tohi teha teisi töid ning seal ei tohi viibida kõrvalisi isikuid – juurdepääs tuleb tõkestada näiteks piirete või märkelintidega. Üldjuhul tehakse kaevetöömasinaga töid kaevandi otsast. Nii välditakse kaevetöömasina raskusest tingitud kaevandiseinte varingut ning ka tööde teostamine on üldjuhul mugavam. Juhul kui tööohutuse plaanist ei selgu pinnase kuhjamise miinimumkaugus kaevandi seinast, peab pinnase paigutamise koha otsustama tööde teostamise eest vastutav isik. Rasked esemed, väljakaevatav materjal olgu kaevandi servast vähemalt ühe, sügavama kaevandi puhul kahe meetri kaugusel.

Kaevandinõlva lubatud kalded kuni kuuemeetrise kaevesügavuse korral.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pinnase tüüp** | **Laiuse/sügavuse suhe** | **Kaldenurk** |
| Stabiilne kivim | Vertikaalne | 90° |
| A-tüüp | ¾ : 1 | 53° |
| B-tüüp | 1 : 1 | 45° |
| C-tüüp | 1½ : 1 | 34° |
| A-tüüp (lühiajaline töö) | ½ : 1 | 63° |

Varisemisnurk, millega me tehnovõrkude paigaldamisel kaevetöödel piki teed arvestatud on 1:3/4 (53°) eeldades A-tüüpi pinnast.

Kaevetöödega alustamiseks tuleb kohalikult omavalitsuselt taotleda kaevetööde luba. Kaevetööd tehnovõrkude kaitsetsoonides kooskõlastada võrguvaldajatega.

Peale kaevetöid ja liinirajatise ehitamist taastada rikutud haljasmaa ja teekatted vähemalt olemasoleval tasemel. Haljastus taastada kasvupinnase ja murukülviga vastavalt Transpordiameti „Teetööde tehniliste kirjelduste“ peatükk nr 9 „Maastikukujundustööd“ kvaliteedinõuetele.

Teiste liinide kaitsevööndis tööde teostamine kooskõlastada liini valdajaga. Arvestada maa-ala kohta kehtestatud tehnovõrkude detailplaneeringut, elektrivõrkude kaitse-eeskirju ja servituudialasid.

# Kaevetööde teostamine teiste trasside kaitsevööndis

## Üldist

Valgustuse trassid kulgevad kohtades, kus on olemasolevaid teisi tehnovõrke, millega projekteeritud liinil on ristumisi. Maa-aluste ja maapealsete kommunikatsioonide kaitsevööndis kaevetööde teostamisel juhinduda Majandus- ja taristuministri 25.06.2015. a määrusest nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“. NB! Kommunikatsioonitrasside kaitsevööndis teostada kaevetööd käsitsi.

Kaevetöödega alustamiseks tuleb kohalikult omavalitsuselt taotleda kaevetööde luba. Kaevetööd tehnovõrkude kaitsetsoonides kooskõlastada võrguvaldajatega.

Kaevetööd kinnistutel kooskõlastada kinnistute valdajatega. Polügonomeetria punktide kaitsetsoonis (R= 5 m) teostada kaevamistööd käsitsi. Kaabli kaugus polügonomeetria punktist peab olema vähemalt 2,5 m. Kõik tööd geodeetiliste märkide lähikonnas kooskõlastada geodeesiateenistusega.

Kõik pinnakatted taastada vastavalt nõuetele. Projektis on ette nähtud tehnovõrkude paigaldustöödega rikutud maa-ala korrastamine, demonteeritud paigaldiste/rajatiste utiliseerimine ning kahjustatud riigitee rajatiste, kraavide, truupide, mulde ning teekatte taastamine.

Maakaabli paigaldamisel jälgida vahekaugusi teiste tehnovõrkudega vastavalt riiklikes normdokumentides ja Elektrilevi OÜ võrgustandardites toodud piirväärtustele.

## Tööd Telia Eesti AS kaitsevööndis

Kaevetööde teostamisel on ehitajal kohustus tagada olemasolevate siderajatiste säilimine. Enne kaevetöödega alustamist kutsuda kohale teiste olemasolevate tehnovõrkude valdajad, selgitamaks trasside tegelikku paiknemist looduses. Eriti vastutusrikastel lõikudel kutsuda trasside valdajad kaevetöödele jälgijaiks. Tööde teostajal võtta kaeveluba kohalikust omavalitsusest, teha teostusjoonised, elektrotehnilised kontrollmõõtmised ning vajalik elektripaigaldise kasutuselevõtu protseduur.

Side olemasolevate liinirajatiste kaitseks lähtuda dokumendist: „TÜÜPSITUATSIOONID KAEVETÖÖDEL JA VÕIMALIKUD KAITSEMEETODID LIINIRAJATISTE SÄILITAMISEKS“.

Kommunikatsioonide ristumisel side maakaablite või kaablikanalisatsiooniga kaaluda esmajärjekorras kinnise meetodi kasutamist. Läbisurumist ja puurimist teostatakse reeglina liinirajatise poolelt. Ristumisel side maakaablitega nähakse vajadusel ette kaablite kaitsmine poolitatavate kaablikaitsetorudega >1,5 m mõlemale poole sidega ristuva rajatise teljest ning teemaa piirist väljapoole kauguseni >1,0 m. Kui olemasoleva kaablikanalisatsiooni funktsionaalsust ehitusalal ei ole võimalik tagada, nähakse ristumisel kaablikanalitorudega ette:

a) torude eemaldamine ja utiliseerimine kaevetööde alal ning

b) kaablite kaitsmine poolitatavate kaablikaitsetorudega >1,5 m mõlemale poole ristuva rajatise teljest ning tema piirist väljapoole kauguseni >1,0 m ja vajadusel

c) kaablikaitsetorude või maakaablite kõrvale jaotuskohtade ja/või sidekaevude vahelistel lõikudel 100 mm kaablikanali asendustorude ja täiendavate sidekaevude ehitus ning elektrooniliste markerite (markerpallide) paigaldus.

## Tööd vesi-kanalisatsioon kaitsevööndis

Hoida vahekaugust olemasolevate VK torustikega vastavalt standardile EVS 843:2016 Linnatänavad (Tabel 10.3 ja 10.4).

## Tööd elektrikaablite kaitsevööndis

Õhuliini kaitsevööndi ulatus on mõlemal pool liini telge:

|  |  |
| --- | --- |
| **Liinipinge** | **Kaitsevööndi ulatus** |
| kuni 1 kV | 2m |
| 1 kuni 35 kV | 3 m (õhukaabli kasutamisel) |
| 1 kuni 35 kV | 10 m |
| 35 kV kuni 110 kV | 25 m |

Maakaablite kaitsevööndi ulatus on mõlemal pool liini telge:

|  |  |
| --- | --- |
| Maakaabelliini kaitsevöönd äärmistest kaablitest | 1m |
| Alajaamade ja jaotusseadmete kaitsevöönd piirdeaiast, seinast või seadmest | 2m |

Elektrivõrgu kaitsevööndis on ilma loata keelatud:

* ehitada
* ladustada jäätmeid, materjale ja aineid
* rajada tanklat
* teha mis tahes mäe-, laadimis-, süvendus-, lõhkamis-, üleujutus-, niisutus- või maaparandustöid
* teha tuld
* istutada ja langetada puid

Maakaabelliinide juures on keelatud:

* töötada löökmehhanismidega
* tasandada pinnast
* teha mullatöid sügavamal kui 0,3 meetrit ja küntaval maal sügavamal kui 0,45 meetrit
* ladustada ja teisaldada raskusi

Kõrgepingeõhuliinide juures on keelatud:

* ehitada metallaedu ja traattarasid
* rajada loomade joogikohti

Õhuliinide juures on keelatud:

* sõita masinate ja mehhanismidega, mille üldkõrgus maapinnast koos veosega või ilma selleta on üle 4,5 meetri

Veekaabelliinide juures on keelatud:

* ankurdada veesõidukit
* liikuda heidetud ankru, kettide, logide, traalide ja võrkudega
* paigaldada veesõidukite liiklustähiseid ja poisid
* varuda jääd

## Tööd riigiteel ja selle kaitsevööndis

Tehnovõrkude kavandamisel riigitee piires tuleb lähtuda Transpordiameti juhendist MA 2018-015 “Nõuded tehnovõrkude ja -rajatiste teemaale kavandamisel”.

Puurimiskaeviku vähim kaugus teekatte servast on 3,0m (erandlikult põhjendatuna 2,0m) kaugusele. Katte alla rajatava tehnovõrgu sügavus peab jääma minimaalselt 1,5 m.

Planeeritava tehnovõrgu kaugus sõidutee servast peab olema min 0,4m katte servast, kaevikud ei tohi kattesse ulatuda. Maha sõitude ja truupide alt tuleb kaabel paigaldada kinnisel meetodil, truubi all min 1,0m.

Vastavalt Transpordiameti juhendile tuleb tehnovõrgud kogu teemaa ulatuses rajada kaitsetorus 750N, ristumistel riigitee/JJT/mahasõitude/kraavide/truupidega 1250N.

Teekatete taastamisel tuleb lähtuda Transpordiameti vastavatest juhenditest (Transpordiamet: Riigiteede juhendid). Haljastuse taastamise tuleb teha kasvupinnase ja murukülviga vastavalt „Teetööde tehniliste kirjelduste“ peatükk nr 9 „Maastikukujundustööd“ kvaliteedinõuetele.

Enne ehituse algust tuleb koostada riigitee ehitusaegse liikluskorralduse projekt ja kooskõlastada Transpordiametiga

# Töötervishoid ja tööohutus

Tööde teostamisel järgida Eesti Vabariigi töötervishoiu- ja tööohutusalaste õigusaktide nõudeid.

# Tööde dokumenteerimine ja järelevalve

Teostatud tööde kohta koostada teostusjoonised ja kaetud tööde aktid. Kõrvalekalded projektist fikseerida vastavates protokollides ja kooskõlastada ehitusjärelevalvet teostava ametiisikuga.

# Jäätmekäitlus

Ehitusel tekkivate jäätmete käitlemisel juhinduda kohaliku omavalitsuse jäätmekäitluse eeskirja nõuetest ning konkreetse ehitusettevõtja jäätmekäitluse kavast.