



Eltam OÜ

Reg nr. 10533430
EL10533430-0001
Kiuma tee 6, Mammaste küla, 63211, Põlvamaa
Tel: +372 56 200 885
E-mail: mattias.herzmann@eltam.ee

TÖÖ NR:	0080624
TELLIJA:	Tartu Linnavalitsus Raekoja plats 1a, 51003, Tartu linn Andrus.Reinmann@tartu.ee
TÖÖ:	Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine
OBJEKT:	Kooli tee, Tüki küla, Tartumaa
ERIOSA:	Välisvalgustus
STAADIUM:	Tööprojekt
KOOSTAS:	Mattias Herzmann Diplomeeritud elektriinsener, tase 7 esmane kutse. Tel. +372 56 200 885
KONTROLLIS:	Marko Liblik B kl. Pädevus, tunnistus nr. EL-244-23

Põlva
01.06.2024 (v01)

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

Sisukord

1. Asukoha plaan.

2. Seletuskiri.

- 2.1. Üldosa.
- 2.2. Projekteeritud objekti tehnilised näitajad
- 2.3. Välisvõrgud.
- 2.4. Üldnõuded ehitustööde läbiviimisel.
- 2.5. Keskkonnakaitse.
- 2.6. Kaevamis- ja mullatööd.
- 2.7. Elektripaigaldise hooldus- ja kasutusjuhend.
- 2.8. Elektrilöögivastane kaitse ja maandus

3. Valgustid.

Joonised:

- EL-1 Asendiplaan
- EL-2 valgustuse skeem
- EL-3 Masti ühendamise skeem
- EL-4 Masti maanduse joonis

Spetsifikatsioon:

- Välisvõrkude spetsifikatsioon

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

1. Asukoha plaan.



2. SELETUSKIRI

2.1. Üldosa

Käesolev projekt annab lahenduse Tartumaal, Tüki külas, Kooli tee kergliiklustee välisvalgustuse Ehitusele. Ehituse käigus paigaldatakse Kooli teele uued mastid, jalandid, valgusti ja konsoolid. Uute mastide, valgustite ja kaabelduse asukohad vaadata asendiplaanilt EL-1. Rekonstrueeritav valgustusvõrk saab elektritoite olemasolevast tänavavalgustusvõrgust.

Elektripaigaldise projekteerimisel on lähtutud Eesti Vabariigi seadustest ja õigusaktidest, Eesti Standardikeskuse poolt välja antud ehitusvaldkonna standarditest ja juhendmaterjalidest.

Projekti koostamisel aluseks võetud olulisemad standardid ja normid:

- Planeerimiseseadus ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Ehitusseadustik ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Seadme ohutuse seadus ja sellest tulenevalt kehtestatud nõuded;
- Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmõõdistamisele esitatavad nõuded, Majandus- ja taristuministri määrus nr 34, 14.04.2016;
- EVS 843:2016 Linnatänavad;
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt;
- CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valik;

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

- EVS-EN 13201-2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Teostusnõuded;
- EVS-EN 13201-3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Valgustussuuruste arvutamine;
- EVS-EN 13201-4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgustuse mõõtemetodid;
- EVS-EN 13201-5:2015 Teevalgustus. Osa 5: Energiatõhususnäitajad;
- EVS-EN 40-1:1999 Tänavavalgustuspostid. Osa 1: Mõisted ja määratlused;
- EVS-EN 40-2:2004 Tänavavalgustuspostid. Osa 2: Üldnõuded ja mõõtmised;
- EVS-EN 40-5:2002 Tänavavalgustuspostid. Osa 5: Nõuded terasest tänavavalgustuspostidele;
- EVS-EN 12464-2:2014 Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad;
- EVS-EN 62471 2008 Lampide ja lampseadmete fotobioloogiline ohutus;
- EVS-HD 60364-1:2008/A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldiseloomustus, määratlused
- EVS-HD 60364-4-41:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;
- EVS-HD 60364-4-42:2011/A1:2015 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest;
- EVS-HD 60364-4-43:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;
- EVS-HD 60364-4-46:2016+A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-46: Kaitseviisid. Turvalahutamine ja lülitamine;
- EVS-HD 60364-5-52:2011/A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud;
- EVS-HD 60364-5-54:2011/A11:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid;
- EVS-HD 60364-6:2016/A12:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6: Kontrollitoimingud;
- EVS-EN 61439-3:2012/AC:2019 standardiseeria Madalpingelised aparaadikoosted;
- EE 10421629-JV ST 5-6 0,4 – 20 kv võrgustandard;
- EVS-EN 50110-1:2013 Elektripaigaldiste käit. Osa 1: Üldnõuded;
- EVS-EN 60529:2001/A2:2014 Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood);
- EVS-EN 50160:2010 Avalike elektrivõrkude pingetunnussuurused;
- EVS 720:2015 Paigalduskaablid. Polüvinüülkloriidmantliga paigalduskaabel;
- EVS-HD 603 S1:2001/A3:2007 Jaotuskaablid nimipingega 0,6 / 1 kV;
- EVS-HD 308 S2:2007 Kaablite ja paindjuhtmete soonte tähistamine;

2.2. Projekteeritud objekti tehnilised näitajad

Rekonstrueeritav valgustusvõrk saab elektritoite olemasolevast valgustimastist.

Juhistiküsteem: TN-C-S
Installeeritav võimsus: 0.063kW
Valgustusvõrgu kaitse: 3*C16A

2.3. Välisvõrgud

Kooli tee välisvalgustuse elektritoiteks paigaldada pinnasesse kinnisel meetodil ja lahtise kaevega maakaabel AXPB 4G25. Kaabel paigaldada kogu pikkuses kaablikaitsetorusse D75/750N. Transpordiameti kinnistul paigaldada maakaabel 1m sügavusele.

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

Maakaablite paigaldamisel järgida järgmiseid standardeid ja norme:

- vt standardit EVS 843:2016 Linnatänavad, peatükk 10 tehnovõrgud.'

Maakaabli alla kaevikusse paigaldada (kivises pinnases või kui kaeviku põhi jäetakse tasandamata) kuni 10 cm liiva. Kaablite lubatud paigaldustemperatuuridel lähtuda tootja andmetest.

Ehituse ajal lahtikaevatud kaablid, torud ja kaevud kaitsta täiendavalt mehaaniliste vigastuste vältimiseks.

Paigaldatavate kaablite minimaalsed püstkaugused ristumistel (paigaldatav kaabel torus):

- 0,4 kV kaablid – 0,1 m;
- vee-kanalisatsioonitorud – soovitavalt 0,5 m, kitsastes oludes vähemalt 0,25 m
- sidekaabel – 0,15 m, elektrikaabel kaitsetorus sidekaabli alt.
- gaasitorud – soovitavalt 0,5 m, kitsastes oludes vähemalt 0,3 m
- soojatorud - soovitavalt 0,5 m, kitsastes oludes vähemalt 0,25 m

Minimaalsed rööpvähekaugused:

- elektrikaablitest – 0,2...0,3 m, kuid arvestusega, et olemasolev kaabel ja selle kaitse kaevamisel viga ei saaks ega nihkuks;
- sidekaablitest – 0,25- 0,5 m;
- A ja B-kat. gaasitorud – 1,0 m, kitsastes oludes erikooskõlastuse kohaselt vähemalt 0,5 m.
- C-kat. gaasitorust 2m.
- vee-kanalisatsioonitorudest – 1 m, kitsastes tingimustes erikooskõlastuse kohaselt – 0,5 m.
- soojatorud - soovitavalt 2 m, kitsastes oludes vähemalt 0,5 m

2.4. Üldnõuded ehitustööde läbiviimisel

Ristumisel maa-aluste kommunikatsioonidega (tarbijakaablid, side, vesi, jne) tuleb kohale kutsuda vastavate trasside esindajad ning juhinduda normidekohastest püst- ja horisontaalvähekaugustest ning kooskõlastustes toodud tingimustest. Torude otsad tuleb tihendada ehitusvahuga. Kaabli montaažil jälgida tootja poolt lubatud painderaadiusi, tõmbejõudusid ja teisi paigaldustingimusi. Kaevamistööd teiste kommunikatsioonide kaitsetsoonis teostada käsitsi, (vt. kooskõlastuste tingimusi). Mehhaniseeritud kaevamine on lubatud ainult maaaluste rajatiste valdajate loal, seejuures enne kontrollides, kas maa sees ei leidu plaanidele kandmata rajatisi. Ristumistel allmaarajatistega tuleb kaabli paigaldussügavus täpsustada kohapeal ehituse käigus, tehes käsitsi kaevates kindlaks nende täpse asukoha ja suuna ning otsustada pealt või altpoolt läbimineku kasuks. Vajadusel toetada sidekaablid ja olemasolevad elektrikaablid kaevetööde ajaks. Kaevamistööde käigus selgunud maa-aluste kommunikatsioonide teisiti paiknemisel teavitada sellest vastavate kommunikatsioonide esindajaid. Kogu trassi ulatuses tähistada kaabel märkelindiga. Pärast kaablite paigaldamist tuleb teha kaabelliini ja maanduspaigaldise teostusjoonised.

Kui kaevetööde käigus avastati tundmatuid torustikke, kaableid või muid kommunikatsioone, mida skeemil näidatud pole, tuleb töö katkestada, välja selgitada millise kommunikatsiooniga võib tegu olla ja teatada sellest kommunikatsioonide valdajale vastavate juhtnõuete saamiseks, edasise tööde käigu kohta. Paikades, kus leidub kaableid, tuleb kraave ja auke kaevata eriti ettevaatlikult ning alates 0,4 meetri sügavusest ainult labidaga.

Kaabli montaažil jälgida kaabli tootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbejõudusid.

Ehitustöö töövõtja elektritööd juhtivad isikud peavad vastama Ehitusseadustikus kehtestatud nõuetele. Elektritööde teostamiseks elektripaigaldistes, nende juures või lähedal peavad töövõtja töötajad olema juhendatud ja nende teadmised ohutuseeskirjade, sh. „Elektripaigaldiste käidu ohutusjuhendi“ (Eesti Energia, Tallinn) nõuete tundmises kontrollitud ja selle kohta väljastatud vastavasisulisel tunnistusel.

Ehitustööd tuleb läbi viia vastavalt:

* Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele ja määrustele, valitsuse ja ministriumide otsustele.

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

- * Tellija poolt kehtestatud normdokumentidele,
- * kohaliku võimu määrustele ja juhenditele.
- * kontrollivate instantside määrustele ja instruksioonidele.
- * Eesti Vabariigis kehtivatele normidele ja standarditele.
- * muudele projektis mainitud normidele.
- * üldkehtivatele põhimõtetele ja arusaamadele kvaliteetsest tööst.

Ehitustööde tellija peab ehitamisega kaasnevate veoste vedamisel kindlustama ehitusobjektilt väljuvate sõidukite rehvide puhtuse ja vältima ehitusprahi, pinnase, tolmu ning vee kandumise väljapoole ehitusobjekti piire. Selleks korraldab tööde tellija teehooldetööd või rajab ehitusobjektile või selle vahetusse lähedusse rehvide puhastamiseks sobiva hooldusala. Kui hooldusala asub väljaspool ehitusobjekti, tuleb kavandada ja tagada ka selle ala ehitusjärgne heakorrastamine. Samuti tagada töö ajal elanike ja sõidukite juurdepääs kinnistutele süstemaatiliselt koristada ehitusjäljed.

2.5. Keskkonnakaitse

Töövõtja vastutab tööde teostamise ajal keskkonnakaitse eest ehitusplatsil ja selle kõrval oleval alal vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele ja nõuetele. Pärast ehitustööde lõppu ja enne tööde üleandmist tuleb ajutised kaitsepiirded eemaldada ja nende sees olev ala puhastada ja tasandada ning ehitusjäljed kaotada.

2.6. Kaevamis- ja mullatööd

Enne kaevetöid peab Töövõtja hankima kaevamisloa kõikidelt kinnistuomanikelt, pärast tööde lõppu peab kinnistu omanik, kelle maal tehti kaablipaigaldus- ja ühendustöid tõendama allkirjaga, et tal ei ole pretensioone Töövõtjale tehtud tööde ega ka heakorra taastamise osas. Kõik väljakaevatud pinnased peavad olema ladustatud ehitusplatsil tagasitäitmiseks või mõneks teiseks eesmärgiks, hoiustatud süvendi kõrval viisil, mis ei põhjusta vigastusi ja on võimalikult vähe segavad. Töövõtja peab võtma kõik riskid, mis on seotud pinna- või põhjaveega, ükskõik, milline allikas või põhjus oleks, ta peab tegelema sellega ja kindlustama, et kaevamistööd saaks teostatud

kuivalt. Töövõtjal võtta täielik vastutus kõikide kaevamistööde ohutuse eest ja omal kulul kindlustada vajalik toestamine säilitamiseks süvendid heas korras ehitustööde teostamise ajal. Töövõtja peab rakendama praktilisi ohutusmeetmeid, mis tagavad vigastuste, kahju või ebamugavuse mitteilmnemise väljakaevatud materjalide käsitlemisel, kuhjamisel, eemaldamisel või mõnedel teistel operatsioonidel, materjalidel ja asjadel, mis on nendega seotud.

Kaabltrasside pealiskiht, murukatted, teed ja muud rajatised tuleb taastada vastavalt nende endisele seisukorrale. Vertikaalplaneeringut ei muudeta.

Ehituskaevikust väljakaevatav pinnas ei ole sobiv esmaseks tagasitäiteks ega sobi ehituskaeviku tagasitäitmiseks liikluspiirkonnas (sõiduteedel, kõnniteedel). Haljasalal kasutada kaablikaeviku tagasitäiteks võimaluse korral väljakaevatavat kivivaba sõmerat pinnast.

Kasvumullana tuleb kasutada mineraalmulda, mille pH on 6,5...7,0. Muld ei tohi sisaldada taimedele kahjulikke jäätmeid. Kasutada ei tohi külmunud pinnast ja/või kive sisaldavat mulda. Pinnas tuleb tihendada, et ei tekiks vajumeid ja veelohke. Olemasoleva ja projekteeritud/taastatava haljasala piir tuleb ühtlustada ning teha niidetavaks. Kõik ehitustöödega, raietega teostatud kahjustused (lohud, rattarööpad) tuleb täita kasvumullaga.

Haljastuse mullakihi paksus peab olema vähemalt 10 cm, millele külvata muruseemne spetsiaalsegu. Muru külviks tuleb kasutada kodumaise või naaberriikide päritoluga seemneid, millel on head idanemis- ja

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

katvusomadused. Muruseemnesegu peab koosnema vähemalt kolmest kõrreliste liigist, millest üks peab olema punane aruhein (*Festuca rubra*) osakaaluga vähemalt 55%. Karjamaa raiheina (*Lolium perenne*) osakaal seemnesegus ei tohi olla üle 15%. Valget ristikut (*Trifolium repens*) ei tohi olla üle 5%.

AS Gaasivõrk gaasipaigaldise kaitsevööndis tegutsemisel:

- AS-i Gaasivõrk gaasipaigaldise kaitsevööndis kaevetööde teostamiseks on vajalik eelnevalt taotleda AS-ilt Gaasivõrk kaitsevööndis tegutsemise luba ning kutsuda objektile kohale AS-i Gaasivõrk järelevalve.
- Gaasitööd* võib teostada üksnes ettevõtte, kes on registreeritud majandustegevuse registris gaasitööde teostajana ja on AS-i Gaasivõrk raamlepingupartner.
- Enne gaasitööde teostamist on vajalik sõlmida kolmepoolne leping, AS Gaasivõrk, tööde teostaja ja tööde Tellija vahel.
- Gaasitööd teostada AS Gaasivõrk esindaja juuresolekul ja Tellija kulul.
- Gaasipaigaldise kaitsevööndis teostatavate kaevetööde puhul kuulub terasest gaasitorustiku osas isolatsioon täies ulatuses vahetamisele töövõtja poolt ehitustööde tellija kulul. Gaasitoru isolatsioon katta 2-kihilise bituumen (Kebu-Bituumen GW) isolatsiooniga. Olemasoleva gaasitorustiku ümberisoleerimise maht tuleb määrata AS-i Gaasivõrk esindaja juuresolekul. Ümberisoleerimist võib teostada AS Gaasivõrk raamlepingu partner.
- Ümberisoleeritud terastoru isolatsiooni kvaliteet kontrollida aparadi meetodil, katsetuse tulemused dokumenteerida ja vana isolatsiooni utiliseerida Tellija kulul.
- Ehitamisel tuleb kasutada mehhanisme, töövõtteid ja –meetodeid, mis välistavad gaasipaigaldise ja sellega seotud rajatiste kahjustamist. Kõigi ehitusperioodil töömaal tekkinud vigastuste likvideerimine toimub ehitustööde teostaja ja vastutaja kulul.
- Gaasipaigaldise ja/või katoodkaitsekaabli lahtikaevamisel ja täpse asukoha tuvastamisel tuleb kaitsevööndis kaevata labidaga.
- Kui ehitustööde käigus muutub pinnase tasapind gaasivõrgu armatuuri kaitsekapede ja gaasireguleerkappide ümbruses, siis tuleb gaasivõrgu armatuuri kaitsekaped ja gaasireguleerkapid tõsta õigele tasapinnale. Selleks tellida täiendavad tööd AS Gaasivõrk poolt aktsepteeritud ettevõtte käest.
- Peale tööde teostamist peavad AS Gaasivõrk gaasitorud jääma nõuetekohasele sügavusele. Näha ette kõik meetmed olemasolevate AS Gaasivõrk gaasitorude kaitseks tagamaks nende säilivus ehitustööde käigus, tagada nõuetekohased sügavused. Tagada trasside paiknemisel vastavus EVS 843 standardi nõuetega. Tegevuse korraldamisel gaasitrassi kaitsevööndis juhinduda ehitusseadustiku § 70 ja § 76 nõuetest ning Majandus- ja taristuministri määrusest nr 73
- Tööde teostamine gaasipaigaldise kaitsevööndis võib toimuda kooskõlastatult AS-I Gaasivõrk järelevalvega ja ainult töö- või põhiprojekti alusel.
- Lahti kaevatud gaasitorustik on vajalik enne kinni ajamist ette näidata AS Gaasivõrk järelevalve esindajale.
- Peale pinnase taastamise töid peavad olema gaasikaped terve ja nähtavad ning need tuleb näidata ette AS Gaasivõrk järelevalvele.
- Ehitaja peab lisaks arvestama projektile antud seisukoha märkustega.

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

2.7. Elektripaigaldise hooldus- ja kasutusjuhend

1. Kasutamise- ja hooldusjuhendis nähakse ette hoonete ja seadmete ohutu kasutamise juhised. Insenertehnilisi süsteeme ehitavad ettevõtted annavad nende poolt paigaldatud seadmete ja vahendite kohta pärast tööde lõppu välja juhised.

2. Elektriseadmete ülevaatuse ja remondi tähtsajad ning mahu määrab objektile kinnitatud käidujuhataja, kes korraldab ka elektripaigaldise korralist kontrolli.

3. Kasutamise- ja hooldamisjuhendite juurde kuuluvad ka tehnosüsteemide täitejoonised.

4. Erinevates võrgu punktides mõõta kaabelliinide koormusi ja pingeid vastavalt normidele. Nende mõõtmiste alusel täpsustatakse kaablivõrkude režiime ja lülitusi.

5. Kaabelliine vaadatakse üle järgmise sagedusega:

* maasse ja postidele paigaldatud kaablite trassid vähemalt 1 kord 3 aasta jooksul;

* otsmuhvid 1 kord aastas.

Korralise kontrolli kohta tuleb koostada protokoll, milles tuleb fikseerida kõik vajalikud kontrolli puudutavad andmed ja avastatud elektriõhusalased puudused. Allkirjastatud kontrolliprotokoll peab olema elektripaigaldise valdaja käsutuses

6. Kaabelliinil potentsiaali või uitvoolu ohtliku tiheduse avastamisel võetakse tarvitusele meetmed meetmed, et vältida kaabli kahjustamist elektrokorrosiooni tõttu.

7. Kaabelliinide remonti võib teha alles pärast selle väljalülitamist ja maandamist mõlemast liini otsast. Maanduste ja lühistuste ajutise lahtihendamisel tuleb rakendada nõuetekohased ettevaatusmeetmed, et välistada paigaldise ekslikku pingestamist, mis tahes võimalikust toiteallikast ja vältida elektrilöögiohtu. Soovimatu sekkumise vältimiseks tuleb paigaldada keelusildid, lukustada kilpide ukSED. Enne tööle asumist peab toimuma paigaldise pingetuse kontroll.

8. Kaablite lahtikaevamisi või mullatöid nende läheduses võib teha ainult kaableid ekspluateeriva organisatsiooni loal. Valgustite hooldus viia läbi tootjapoolsete juhendite alusel. Enne valgustite hooldamise algust tuleb tutvuda tootja instruktsioonidega. Hoolduse käigus tohib kasutada ainult tootja poolt määratud tööriistu ja töövõtteid

2.8. Elektrilöögivastane kaitse ja maandus

Projekteeritud elektrivõrgu ohutus on tagatud:

* Valitud seadmete ja materjalidega (põhikaitse ehk otsepuutekaitse, mis tagatakse ohtlike pingestatud osade ja pingealuste juhtivate osade vahelise nõuetekohase põhiisolatsiooniga ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamisega).

* Toite automaatse väljalülitamisega koos maandatud kaitse potentsiaaliühtlustussüsteemi väljaehitamisega (rikkekaitse ehk kaudpuutekaitse). Sellega tagatakse elektripaigaldise pingealuste juhtivate osade arvestuslik puutepinge <50 V AC.

Projekteeritud võrgu parameetrid ja valitud kaitseseadmed koos seadistatud sätetega on valitud selliselt, et 1-faasiliste lühisvoolude väärtused tagaksid nõutud väljalülitusaja 5 s. Elektriskeemil näidatud mastidele lisada täiendavad vertikaalmaandur väärtusega $R < 100$ oomi (kõrgepingehüliinide vahetusläheduses $R < 30$ oomi). Vertikaalmaandurite asukohtade valikul on silmas peetud, et need paigaldatakse mastidele, mis paiknevad maakaabelliinide harude lõpp-punktides, kõrgepingeliinide vahetusläheduses, olulisemates hargnemispunktides ning ülekäiguradade ja mänguväljakute vahetusläheduses

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

3. VALGUSTID JA MASTID

Projekteeritud ala valgustuseks on projekteeritud kuumtsingitud terasest mastid otsa läbimõõduga 60mm, H=6m. Mastid peavad vastama kehtivale standardile EVS_EN_12767;2019_et ja omama CE märgist. Mastidele on ette nähtud paigaldada tehases valmistatud konkreetsele mastile ette nähtud tüüpeid raudbetoonjalandid (H=6m mastile RBJ-3 või M4 SIA P1,3 minimaalse kaaluga 130kg), jalandid peavad vastama kehtivale standardile EVS-EN 14991-2007 ja omama CE märgist.

Koos maakaabli paigaldamisega tuleb paika panna ka tänavavalgustusmastide raudbetoonjalandid. Jalandite montaažil tuleb olla ettevaatlik ja jälgida, et nende alla ei jääks teisi kaableid ega muid kommunikatsioone. Jalandid paigaldada pinnasesse max 1m sügavusele ja nii, et nende ülaserv jääks maapinnast 5-8 cm kõrgemale (kõrguste määramisel lähtuda olemasolevast vertikaalplaneeringust).

Valgustitele tuleb programmeerida hämardamise režiimid vastavalt ajatabelile:



Lisa 1. Tartu linna välisvalgustuse hämardamise režiimid

LED lampide hämardamine toimub kõikidel valgustitel vastavalt ajatabelile v.a alla 35W valgustitel.
LED lambid hämardatakse vastavalt ajatabeli valgustusklassile etteantud skaala järgi

	KELLAEG, ALGAV TUND																			
	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	
Valgustusklass M	Hämardamisel alles jääv valgustustase protsentides																			Valgustusklasside muutmine
M1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	50	50	50	50	80	100	100	100	M1 - M2 - M3 - M2 - M1
M2	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	50	50	50	50	50	80	100	100	100	M2 - M3 - M4 - M3 - M2
M3	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	50	50	50	50	50	80	100	100	100	M3 - M4 - M5 - M4 - M3
M4	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	40	40	40	40	40	80	100	100	100	M4 - M5 - M6 - M5 - M4
M5	100	100	100	100	100	100	60	60	60	60	40	40	40	40	40	60	100	100	100	M5 - M6 - P5 - M6 - M5
M6	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	M6 - P6 - M6
Valgustusklass P																				
P1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	50	50	50	50	50	80	100	100	100	P1 - P2 - P3 - P2 - P1
P2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	50	50	50	50	50	80	100	100	100	P2 - P3 - P4 - P3 - P2
P3	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	40	40	40	40	40	80	80	100	100	P3 - P4 - P5 - P4 - P3
P4	100	100	100	100	100	100	100	100	60	60	40	40	40	40	40	60	60	100	100	P4 - P5 - P6 - P5 - P4
P5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	P5
P6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	P6
Valgustusklass C																				
C0 - C5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Väljakud:																				
Spordiväljakud	100	100	100	100	100	100	100	50	50	30	30	30	30	30	30	50	50	100	100	
Koorteväljakud	100	100	100	100	100	100	100	50	30	30	30	30	30	30	30	50	50	100	100	
Välised jõuväljakud	100	100	100	100	100	100	100	50	30	30	30	30	30	30	30	100	100	100	100	

VALGUSTUSKLASSID:

Valgustusklass M - on ette nähtud rakendamiseks mootorsõidukijuhtidele liiklusteedel keskmise kuni suurema sõidukiiruse korral
Valgustusklass P - on ette nähtud rakendamiseks jalakäijate ja pedaaljalgratturite suhtes kõnniteel, jalgrattateel, sõiduteede ohutusribal ja muudel tänavaosadel, mis kulgevad eraldi või pikki sõiduteed, elupiirkondade teedel, kõnniteedel, parkimisplatsidel, kooliüdedel, parkides jms.
Valgustusklass C - on ette nähtud rakendamiseks konfliktipiirkondades

3.1. Valgustid peavad vastama kõikidele kehtivatele standarditele ja juhiste, sealhulgas järgmistele:

Valgustuse projekteerimisel lähtuda kõikidest teevalgustuse projekteerimiseks vajalikest kehtivatest standarditest, normdokumentidest ja juhistest, s.h. standardi sarja EN 13201 („Teevalgustus“) kehtivatest

osadest:

CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised;

EVS-EN 13201-2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Toimivusnõuded;

EVS-EN 13201-3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Toimivuse arvutamine;

EVS-EN 13201-4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid;

EVS-EN 13201-5:2015 Teevalgustus. Osa 5: Energiatõhususnäitajad.

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

EVS- 843:2016 Linnatänavad

CEN/TS 17165:2018 Valgus ja valgustus. Valgustussüsteemide projekteerimisprotsess

EVS- 843:2016 Linnatänavad

EVS 935-1:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega. Osa 1: Kvaliteedi üldnäitajad ja juhisväärtused

EVS 935-2:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega. Osa 2: Arvutamine ja mõõtmine

EVS-EN 40-5:2002 Tänavavalgustuspostid. Osa 5: Nõuded terasest tänavavalgustuspostidele

3.1 Projekteeritud valgustite tehniline kirjeldus:

• **NB! Valgustite driver peab olema ühildatav ja toimima valgustikontrolleritega!**

1.1. Üldine

Paigaldatud valgusteid peab olema võimalik ümber häälestada vähemalt ühe valgusti kaupa.

- Valgustid peavad vastama kehtivale madalpingedirektiivile ja elektromagnetilise ühilduvuse direktiivile;

- Valgustid peavad valgusti tootelehel esitatud toimivusnäitajate õigsuse tõendamiseks omama CE ja ENEC märgist koos kehtivate sertifikaatidega ja koos sertifitseerinud labori numbriga. Projekti koosseisu lisatakse valgustite CE ja ENEC kehtivad vastavussertifikaadid või viited avalikele andmebaasidele, kust on võimalik vastavust kontrollida;

- Kõik valgustid peavad olema uued ning omama vähemalt 5 aastast garantiid valgustile tervikuna. Nõutav on tootjapoolne ametlik tõendav dokument;

- Kõik valgustid peavad sobima kasutamiseks kohalikes kliimatingimustes ja Eestis tagatud pingekvaliteedil (EVS-EN 50160 Avalike elektrivõrkude pinge tunnussuurused).

2.9. 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. Valgustis kasutatavad erinevad omavahel kokku puutuvad materjalid ei tohi tekitada aktiivseid galvaanilisi paare;

- Valgusti tehniline lahendus peab tagama kliimatingimustele vastava pikaajalise valgustisisesse mikrokliima, kaitsma valgusti tihendeid ega laskma kondensatsiooniveel valgustisse tekkida;

- Kõik valgusti komponendid peavad olema tuvastatavad, omama tootja nime, tootekoodi ning olema ligipääsetavad ja eemaldatavad ilma komponenti või valgustit kahjustamata, st LED moodulid ja elektrilised komponendid ei tohi olla korpuse külge liimitud ja peavad ka garantiijärgselt olema vahetatavad selleks ettenähtud tingimustes;

- Valgustile peavad olema teostatud IP ja IK katsetused. Valgusti kaitseaste peab olema vähemalt IP66 ja löögikindlus vähemalt IK08, kuni 4 m kõrgusele paigaldatavatel valgustitel IK10. Valgusti IP ja IK peavad olema tagatud kogu lubatud eluea jooksul;

- Valgusti konsoolikinnitus peab tagama valgusti muutumatu asendi konsoolil ka tugevate tuulte korral. Lisakinnitusvahendite kasutamine ei ole lubatud. Valgusti paigaldusnurka peab saama vajadusel muuta. Selleks peab valgusti kinnitus olema varustatud nurgakraadidega. Valgusti kaal peab jääma masti taluvuspiiridesse. Valgustile peab olema tehtud laboris vibratsiooni testid, tellijal on õigus kahtluse korral nõuda tootjalt/edasimüüjalt testi esitamist;

- Vältimaks töömaal valgusti avamist peab valgusti olema eelnevalt varustatud paigalduskaabliga, mille mark, soonte arv ja pikkus tuleb projekteerimise käigus välja arvutada ja spetsifikatsioonis välja tuua. Kaabli viik valgustisse peab vastama valgusti kaitseastmega. Kaabli mark, soonte arv ja pikkus tuleb

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

projekti spetsifikatsioonis kajastada. Koostada tabel, kus tuleb näidata vastavalt valitud valgusti tüübile ja valgusti paigaldus viisile vajalik ühenduskaabli pikkus. Valgusti paigalduskaablina tohib kasutada valgustimüüja garantiiga kaetud, õues kasutamiseks mõeldud ilmastikukindlat 3-soonelist (ühe soone ristlõige ei tohi olla väiksem kui $1,5 \text{ mm}^2$), Eesti kliimaatilistesse tingimustesse sobivat kaablit. Kaabel peab olema paindub vähemalt kuni -15 kraadi $^{\circ}\text{C}$ juures;

- Valgusti juhtimiskontroller peab jääma välja poole valgusti korpust, ja juhul kui koos valgustiga tarnitakse ka juhtimissüsteem. Juhtimissüsteemi kontroller peab ühilduma olemasoleva tänavavalgustuse juhtimissüsteemiga. Töövõtja ülesandeks on paigaldatavad valgustid integreerida olemasolevasse juhtimissüsteemi (hankija olemasolev kasutatav süsteem on välja ehitatud OÜ Gridens Technologies poolt).

- Õhuliini rippkeerd kaabli külge ühendatavate valgustite ühenduskaabel peab olema UV kindel;
- Valgusti optiline süsteem peab olema valmistatud LED valgustile sobivast materjalist koos optikat kaitstava klaaskattega, mis tagab pikaajalise valguse läbipaistvuse vastavalt valgusti toimivusnäitajatele;
- Valgusti korpus ja optikat kaitsev klaaskate peab olema kergesti hooldatav ja puhastatav;
- Valgusti peab taluma keskkonnatemperatuuri $-40 \dots +50$ $^{\circ}\text{C}$. Valgusti tunnus toimivusnäitajad peavad olema tagatud töökeskkonna temperatuuril $-25 \dots +25$ $^{\circ}\text{C}$. Külmemas keskkonnas peavad valgustid talitlema, kuid kõrvalekalle toimivusnäitajatest on lubatud. Piiratud talitluses töötamine ei tohi vähendada valgusti eluiga;

2.10. Valgustil peab olema rõhutasandussüsteem või samaväärne lahendus, millega on tagatud, et valgustisse ei teki kondentsvett. Nõuded valgusti elektrilistele parameetritele

- Valgusti peab olema eraldi seadmega kaitstud min 10 kV liig- ja impulsspingete eest.

Lisaliigpingepiirik tuleb valgustis ühendada jadaühendusse, mis tähendab seda, et liigpingepiiriku eluea lõppedes lülitub välja ka valgusti. Täiendava liigpingekaitse seadme näitajad peavad olema kantud seadmele ja olema järgmised:

- Nimilahendusvool $I_n \geq 5 \text{ kA}$;
- Piiriku lubatud talitluspinge $U_c \geq 10 \text{ kV}$;
- Maksimaalne impulssvool $I_{max} \geq 10 \text{ kA}$;
- Kaitsetase $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ - selle hetkväärtuse juures rakendub kaitse (vastavalt standardile IEC 60364-4-44 peavad tundlike teedevalgustite elektroonikaseadmete piirikud impulssliigpinge tasandama alla 1,5 kV);
- Samaväärselt peavad olema kaitstud ka juhtimisahelad.
- Valgusti võimsustegur $\cos\phi$ peab vastavalt standardile IEC 61000-3-2 ning täisvõimsusel talitlemisel olema $\cos\phi > 0,9$;

2.11. Nõuded valgusti toimivusnäitajatele

- Valgusti toimivusnäitajad peavad olema vähemalt L80 100000h, $+25^{\circ}\text{C}$ juures;
- Valgusti peab olema goniomeetriliselt testitud vastavalt standardile EVS-EN 13032;
- Valgustitele lubatav värvsustemperatuuri erinevus võib sama paigaldise valgustitel olla vastavalt MacAdami ellipsitele $\text{SDCM} < 5$;

- Valgusti värviesitusindeks CRI peab olema ≥ 70 ;

- Teevalgustite valgusviljakus võiks olla vähemalt 130 lm/W 4000 K korral. Põhjendatud erisusena on lubatud kasutada arvutuslikul teelõigul kuni 10% väiksema erivõimsusnäitajaga (power density indicator) ja energiatarbimis näitajaga (annual energy consumption indicator) valgusteid kohtadesse, kus olud nõuavad taha või kõrvale levivat valgust piirava optilise lahenduse kasutamist juhul, kui valitav valgusti täidab kõiki teisi kehtivas standardis EVS-EN 13201:2015 esitatud nõudeid.

2.12. Nõuded esitatavale informatsioonile

- Valgusti pakendil peab muu hulgas olema tootja nimi, kood, seerianumber ja tootmise kuupäev, nimisisendvõimsus, valgusvoog 25°C juures, lähim värvsustemperatuur, värviesituse üldindeks;

Kooli tee tänavavalgustuse projekteerimine (v01)

Töö nr: 0080624
Töö staadium: Tööprojekt
Töö koostaja: Eltam OÜ

Vastutav spetsialist: Marko Liblik
Projekteerija: Mattias Herzmann
Kuupäev: 01.06.2024

- Valgusti peab omama tootja firma poolt väljastatud korrektset eesti- ja/või inglise keelset paigaldus- ja hooldusjuhendit;
- Valgustite või valgustites kasutatavate liiteseadiste tooteleht või kasutusjuhend peab sisaldama infot käivitusvoolude suuruse ja aja kohta. Samuti peab olema välja toodud mitu valgustit võib konkreetse suuruse ja karakteristikuga kaitselüliti ahelase ühendada;
- Pakutavatel valgustitel peavad olema valgusarvutuste teostamiseks EULUMDAT arvutusfailid. Valgustite tarnijal peab olema valmisolek tellija nõudmisel mõõtelabori goniomeetriliste protokollide esitamiseks. Valgusarvutusfailid peavad olema saadaval tootja kodulehelt vabalt alla laetavana ilma registreerimise ja parooli taotluseta. Testprotokollid ei kuulu kolmandatele osapooltele avaldamiseks.