

**Maanteeameti tehnilised tingimused valgustuse tööprojekti koostamiseks ja kriteeriumid valgustite valikuks riigitee 11 Tallinna ringtee km 10,42-10,71 ja km 11,35-11,55 lõikudel**

**1. Standardid ja normid**

- CEN/TR 13201- 1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised
- EVS-EN 13201- 2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Teostusnõuded
- EVS-EN 13201- 3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Valgustussuuruste arvutamine
- EV-HD 60364-7-714:2012 Madalapingelised elektripaigaldised. Osa 7-714. Nõuded elektripaigaldistele ja paikadele. Välisvalgustuspaigaldised
- EVS-EN 40 S Metallmastid
- EVS-EN 14991 : 2007 Betoonvalmistooted. Vundamendielemendid.
- EN 60598-1: Valgustid . Osa 1: Üldnõuded ja katsetused.
- EN 60598-2-3: Valgustid. Osa 2-3: Erinõuded. Valgustid teede ja tänavate-valgustamiseks.
- EN 62722-2-1:2016 Valgustuse toimivusnäitajad. Osa 2-1: Erinõuded leedvalgustitele.
- EN 61000-3 Elektromagnetiline ühilduvus.
- 2014/30/EU – Elektromagnetiline ühilduvus.
- EVS-EN 62717:2017 Üldvalgustuse leedmoodulid. Toimivus ja nõuded.
- EN 62031: Üldtarbevalgustuse valgusdiodmoodulid. Ohutusnõuded.
- EN 55015: Elektrivalgustustite ja nende sarnaste seadmete raadiohäiringu tunnussuuruste piirväärtused ja mõõtemetodid.
- EN 61547: Üldvalgustusseadmed. Elektromagnetilise ühilduvuse häiringukindluse nõuded.
- EN 61347-2-13: Lampide juhtimisseadised. Osa 2-13: Erinõuded valgusdiodmoodulite alalis- või vahelduvvoolutoitelistele juhtimisseadistele .
- Teetööde tehniline kirjeldus 19.01.2016
- Riigimaantee valgustamise juhised, kinnitatud 23.12.2014
- EVS-IEC 60364-4-41 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest
- Seadme ohutuse seadus
- EVS 843:2016 Linnatänavad
- EE 10421629-JV ST 5-6 0,4 – 20 kV võrgustandard

**2. Valgustite valik**

Projekteerija peab kasutama standardit „CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1 Valgustusklasside valiku juhised“ ja lisab projekti seletuskirja valgustusklassi valiku arvutuskäigu. Valgustusklass kooskõlastada Tellijaga.

Teede valgustamiseks kasutada leed valgusteid, mis on saanud heakskiidu Soome Transpordiameti ja on kantud Liikenneviraston Hyväksytty tievalaisimet 04.10.2019 nimekirja või on läbinud analoogsed tüübikatsetused.

Valgustitele esitatavad tehnilised parameetrid:

- Valgusti valgusviljakus ehk efektiivsus täisvõimsusel peab olema peale optilisi ja termilisi kadusid vähemalt 120 lm/W, lambi võimsus peab olema universaalse ballasti abil reguleeritav;

- Värvusindeks peab valgusti leed-läätsele olema ühesugune ja jääma vahemiku 4000 K – 4500 K, ülekäiguraja valgustitel 5000-5500 K ja JJT valgustitel 3000-3300 K;
- Valgusti värviedastusindeks peab olema vähemalt CRI 70;
- Valgusti tööiga vähemalt 100 000 tundi;
- Valgusti kogukaal kuni 10 kg;
- Valgustid peavad taluma keskkonnatemperatuuri -40 kuni + 50 C ;
- Valgustite toimivus näitajad peavad olema tagatud töökeskkonna temperatuuril -25 +25 C. Külmemas keskkonnas peavad valgustid talitlema, kuid kõrvalekalle toimivus näitajatest on lubatud;
- Valgustid peavad omama CE , ENEC ja ENEC+ märgist koos sertifitseeritud labori numbriga. Tellijal on õigus nõuda CE, ENEC ja ENEC+ märgisega seotud dokumente.

- Valgustid (kõik tüübid nõutud kompleksuses) peavad enne nende tarnimist olema läbinud vähemalt IK, IP ja EMC nõuetele vastavuse kontrolltestid Euroopa Liidu liikmesriigis või Euroopa Majanduspiirkonna lepinguriigis paiknevas, selleks akrediteeritud asutuses;
- Valgusti kõikide komponentide (leed moodul, liiteseade, liigpingepiirik) toimivusnäitajad peavad olema vähemalt L90 100 000 h, +25 C juures. Tellijal on õigus küsida valgustis kasutatud leedide-mooduli kohta testi vastavalt IEC 62717:2015 ja valgusti kohta testi vastavalt EN 62722-2-1:2016 kontrollimaks, et valgustikonstruktsioon tagab leedide-moodulile piisava jahutuse;
- Leedide-moodulid ja elektroonika komponendid peavad olema vahetatavad, on aktsepteeritav kui komponendid on vahetatavad sisetingimustes;
- Leed valgustite jahutuselement peab olema valmistatud alumiiniumist või muust sobilikust metallist, tagamaks loomuliku soojusvahetust ja tuule ligipääsu leedide jahutamiseks. Sundjahutamist, nagu ventilaatorit ei tohi kasutada;
- Kõik valgustid peavad olema uued ja omama vähemalt 5 aastat nii valgustile, leedidele kui ka valgusti elektroonika komponentidel. Leed valgustid peavad olema läbinud kontrolltestid akrediteeritud asutuses ja kontrolltestide tulemused peavad olema vabalt kättesaadavad valgusti tootja kodulehelt;
- Pakutavaid valgustite varuosasid (komponendid, leedi diodid) peab olema võimalus saada garantiperioodi jooksul;
- Valgustid peavad omama minimaalselt kaitseklassi IP 66;
- Vandaalikindlus: IK 08 valgustile 8-12 m mastil, IK 09 valgustile 6 m mastil;
- Valgusti nimipinge 230V, tööpinge vahemik -15% ... +10% ja valgusti peab taluma pingekõikumisi vahemikus 180 ... 256 V.
- Leedide toitevool nimivõimsusel ja 230V nimipingel, ei tohi olla suurem kui 700mA.
- Võrgusagedus peab olema 50 Hz.
- Valgustil peab olema I elektriline isolatsiooniklass, valgusti korpus , elektroonika ja leedmoodul peavad olema ühendatud sama potentsiaali alla.
- Valgustid, mis paigaldatakse mereäärsele piirkonda (0,5km merest), peavad olema kaitstud sooladest tingitud elektro-keemilise korrodeerumise vastu;
- Liigpinge kaitsetase valgustis ja valgustite komponentides peab impulsi taluvuskategooria TN-S võrgus 230/400V olema tagatud eraldi paigaldatud 10 kV seadmega. 10kA eraldi seisva seadmega. Liigpinge eest peab olema kaitstud ka maakaabli juhtsoon , kui kasutatakse ARLC maakaablit.
- Valgustil peab olema termokaitse, erandlike ülekuumenemiste kaitseks;
- Leed valgustid peavad olema varustatud nõuetekohase kummikaabliga HO5RR-F 5g1,5mm2;

- Valgusti paigaldada kinnitusmastile/konsoolile 60 mm;
- Valgusti korpus peab võimaldama valgusti kaldenurka muuta -10...0...+10 kraadi. Valgustitel ei ole lubatud vaheadapterite kasutamine kaldenurga muutmise tagamiseks.
- Valgustid peavad omama universaalset 4-DIM liiteseadist (draiverit), mis peavad võimaldama eelprogrammeeringu profiili muutmist ja omama DALI valmidust;
- Valgustitel peab olema sisselülitatud CLO (*constant lumen output*) funktsioon ehk valgusvoog peab olema kogu valgusti eluea jooksul konstantne;
- Valgustid peavad käivituma sujuvalt. Kasutajajuhend peab sisaldama infot käivitusvoolu suuruse ja aja kohta. Samuti peavad olema välja toodud soovituslikud andmed kaitselülite väärtuste ja rakenduste kohta sõltuvalt valgustite arvust paigaldises;
- Pakutavatel valgustitel peavad olema valgusarvutuste teostamiseks eelumdata failid. Kui valgusarvutusfailid ei ole tootja kodulehelt alla laetavad, siis hankija nõudmisel esitab valgustite pakkuja mõõtelabori goniomeetrilise protokollid. Goniomeetrilised protokollid ei kuulu kolmandatele isikutele avaldamiseks.
- Pakkuja peab arvestama võimaliku Hankija poolse sooviga pakkumuste vastavuse kontrollimise perioodil küsida selgitusi ja tõendusmaterjali pakutavatele valgustite vastavuse osas kõikidele tehnilistele nõuetele, sh tehnilistele nõuetele vastavuse hindamine ja kontrollmõõtmiste läbiviimine sõltumatus laboris (nt TTÜ valgustehnika labor ja Inspecta OÜ). Hankijal on õigus pakkumuste vastavuse kontrollimiseks küsida pakkujalt testprotokollide esitamist.
- Pakutava valgusti toimivusnäitajad (räigus jms) peavad vastama standardis EN 13201:2015 vastavale teeklassile kehtestatud väärtusele.
- Juhul, kui tekib kahtlus rajatava valgustuse nõuetekohasuse osas, võib Ostja nõuda kontrollmõõtmiste läbiviimist, mille kulud peab Müüja kandma juhul, kui kontrolltoimingu tulemusena ilmneb mittevastavus fikseeritud nõuetele.
- Ülekäiguraja valgustite valimisel koostada valgustusarvutused, kus hinnanguväli peab olema esitatud vertikaalses (püsttasandilises) vaates ja mille tulemusena ülekäiguraja valgustiheduse hooldeväärtus 1 m kõrgusel jalakäijate ülekäiguraja keskteljest sõidusuunast vaadates on vähemalt 30 lx.

### 3. Valgustus

Uus valgustus projekteerida ja ehitada eskiisjoonisel näidatud sõidutee alale, kasutades selleks vähemalt 20 valgustusmasti ja 20 valgustit. Valgustusklassiks valida M3.

Valgustusvõrk projekteerida maakaabliga AXPk 4x25mm<sup>2</sup> +2,5 mm<sup>2</sup>, mis paigaldada rohelist värvi kaitsetorusse, kui eritingimustes ei ole määratud teisiti ja arvestada valgustusvõrgu perspektiivset arengut, projekteerida tellija poolt etteantud asukohtadesse perspektiivseid torusid.

Maakaabli asukoha projekteerimisel arvestada olemasolevate ja perspektiivsete kommunikatsioonide, põrkepiirete, tähispostide jm elementide asukohtadega ja paigutada kaabel selliselt, et see nendega kokku ei saaks puutuda.

### 4. Valgustusvõrgu elektritoide

Uutele valgustitel elektri toide võtta valgustusmastidest : Viadukti AJ valgustuse kilbist fiider F3 mastist V3.18, fiider F6 mastist V6.17 ja Teriku AJ valgustuse kilbis fiider F1 mastist V1.4 ning fiider F1 mastist V1.6. Vaadata töö nr 6140 „Põrguvälja liiklussõlme ja Jüri jaotusringi tänavavalgustuse teostusjoonis“, 10.10.2016.a., koostaja Geoplan Eesti OÜ.

## 5. Mastid

Kasutada sõidutee valgustusmastidena koonilisi tsingitud metallmaste kõrgusega 10 m, ülekäigukoha valgustusmastidena kasutada 6m kõrguseid koonilisi tsingitud metallmaste . Valgusti mastid, mis ei asetse pörkepiirde taga, peavad vastama ohutuse standardi EVS-EN 12767 klassile HE. Asula piires kus, sõidukiirus on alla 70 km/h, ei pea kasutama ohutuid (HE) maste. Mastid, mis paigaldatakse pörkepiirde taha, tuleb paigaldada väljapoole piirde töölaiust (1,7 m). Piirde taga olevatele mastidele lisanõudeid ei ole. Postide asukoha valikul arvestada teede mehhaniseeritud koristuse vajadusega. Masti kõrguse valikul lähtuda sobivusest konkreetse keskkonda, situatsioonist (sõidutee, eraldiseisev kergliiklustee, ühised postid sõiduteega), olemasolevast ning perspektiivsest teevalgustusest. Mastidesse projekteerida kaitsme- ja ühendusarmatuur valgusti kaitsmiseks ja kaablite transiitühendusteks.

## 6. Valgustite juhtimine

Projekt peab oma tehniliste lahendustega tagama säästliku ja kaasaegse välisvalgustuse juhtimise.

Arvestada tuleb, et tulevikus on võimalus valgusteid juhtida kilbis asuva kilbikontrolleriga .

Valgustid on varustatud võimsuse vähendamiseks universaalse ballastiga (draiveriga) .Öise alanduse profiili valik lepitakse kokku tellijaga enne valgustite tellimist.

## 7. Projekti ülesehitus ja vormistus

Projektis esitada projekteeritava teevalgustuse valgustehnilised parameetrid ning nende vastavus standardile. Projektis tuleb välja tuua valitud leed valgustite olulised tehnilised parameetrid, ms on käsitletud punktis 2.

Lisaks tuleb koostada valgustusarvutused sõidutee, ristmike, tunnelite kohta. Valgusarvutused tuleb teostada arvutusprogrammiga Dialux EVO, mille koosseisus tuleb esitada:

- Hinnanguvälja isoliinid
- Horisontaalne valgustustihendus
- Heledus arvutus kuiva ja märja sõidutee korral
- eulumdata failid
- Hooldetegur (MF) ja näidata arvutuskäik
- Rägustegur Ti ei tohi olla valitud valustite puhul suurem kui 15%

Projektis käsitleda teevalgustuse elektripaigaldise kaitseviise, lähtudes standardist EVS-IEC 60364-4-41.

Projektis esitada üldistatud töömahtude tabel, mis peab sisaldama kõiki töömahtusid, mis võimaldab välisvalgustuse ehitamise, sh täitedokumentatsiooni, elektriõhusalast ja valgusalast nõuetekohasuse- ja kontrolli-dokumentatsiooni.

Projektis esitada projekteeritava valgustusvõrgu skeem, mis peab olema ülevaatlik, lihtsalt arusaadav, seotud konkreetse asendiplaaniga ja sisaldama kõiki asjakohaseid andmeid (pinge, vool, võimsus, kaitse, pingelang, juhistiküsteem, valgustite tüüp ja võimsus) projekteeritava valgustuse ja LJS piirkonna kohta tervikuna. Skeem peab olema seotud asendiplaaniga soovitatavalt mõõtkavas 1:500, erinevad valgustusgrupid tähistada eri värviga, eritüüpi valgustid erinevate tingmärkide ja kirjetega. Skeemil mitte esitada olemasolevaid maa-aluseid tehnovõrke.

Asendiplaani joonisele märkida:

- valgustusklassi number (Näiteks: M5) nii põhimaanteele kui ka jalgratta- ja jalakäijatetele;
- iga valgusti juurde : number, valgusti võimsus, masti kõrgus, konsooli pikkus;
- valgustimastide vahekaugused meetrites.

Taotleda tehnilised tingimused kommunikatsioonide valdajatelt, kelle trasse projektiga tehtavad tööd puudutavad. Tehniliste tingimuste taotlemisel informeerida kommunikatsioonivaldajaid planeeritava töö mahtudest. Projekt tuleb kooskõlastada kõikide vajalike asutustega.

Projekt vormistada 4 eksemplaris eesti keeles (projekti kõite formaat A4, sh lehe max pikkus võib olla kahekordne A3 formaadi pikkus) ja ühes eksemplaris CD-l. Vajadusel koostab projekteerija oma kulul täiendavad eksemplariid kommunikatsioonide valdajatele.

Seletuskiri, aruanded, mahutabelid ja joonised (kõik lehed) peavad olema kontrollitud ja allkirjastatud projekti eest vastutava spetsialisti poolt. Projekti digitaalsed joonised esitada formaadis \*dwg eelviimase AutoCad-i versioonis Samuti esitada kõik \*dwg failile \*shx failid. Terve projekti koopia esitada \*pdf formaadis. Projekti koostamisel on kohustuslik juhinduda kehtivatest seadustest, standarditest ja normdokumentidest.

## **8. Eritingimused**

- Kõikide valgustusmastide täpsed asukohad kooskõlastatakse Tellijaga projekteerimistööde käigus.
- Projekteeritavate kaabelliinide ristumisel teedega, näha ette teede alla ühe ristumise kohta üks reservtoru (kinnisel meetodil).
- Projekteerimistööde käigus konsulteerida ning teha koostööd parima lahenduse saamiseks ja vastuolude vältimiseks Maanteeameti hooldeosakonna elektriinseneriga.
- Käesolevad tehnilised tingimused kehtivad kaks aastat.