**Lisa 9**

**Transpordiameti tehnilised tingimused T-8 Tallinn-Paldiski km 13,9-24,2 Harku – Keila teelõigu valgustuse projekti koostamiseks ja kriteeriumid valgustite valikuks.**

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 tänavatevalgustamiseks.
* 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 valgusdioodmoodulid. Ohutusnõuded.
* EN 55015: Elektrivalgustustite ja nende sarnaste seadmete raadiohäiringu tunnussuuruste piirväärtused ja mõõtemeetodid.
* EN 61547: Üldvalgustusseadmed. Elektromagnetilise ühilduvuse häiringukindluse nõuded.
* EN 61347-2-13: Lampide juhtimisseadised. Osa 2-13: Erinõuded valgusdioodmoodulite

alalis- või vahelduvvoolutoitelistele juhtimisseadistele .

* Teetööde tehniline kirjeldus 19.01.2016
* Riigimaantee valgustamise juhis
* 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

1. **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 Hyväksytyt 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-läätsedel olema ühesugune ja jääma vahemiku : sõidutee valgustitel 3000 – 3300 K, ülekäiguraja valgustitel 5000-5500 K , JJT valgustitel 3000-3300 K ja jalakäijate tunnelis 3000-3300K;
* Valgusti värviedastusindeks peab olema vähemalt CRI 70;
* Valgusti tööiga vähemalt 100 000 tundi;
* Valgusti kogukaal kuni 13 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 sertifikaate.
* Valgustid (kõik tüübid nõutud komplektsuses) 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 dioodid) 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 … 257 V.
* Leedide toitevool nimivõimsusel ja 230V nimipingel, ei tohi olla suurem kui 1000mA.
* 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 mereäärsesse 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 liigpingepiirikuga. Liigipingepiirik peab olema ühendatud jada ühendusena, et rikke korral katkeb toide.
* Valgustil peab olema termokaitse, erandlike ülekuumenemiste kaitseks;
* Leed valgustid peavad olema varustatud valgusti müüja garantiiga paigalduskaabliga HO5RR-F 5g1,5mm2. Kaabel peab ulatuma terviklikult (lisaühenduseta) valgustist kuni masti ühendusklemmideni, mis asuvad teenindusluugi ava taga;
* Valgusti paigaldada kinnitusmastile/konsoolile 60 mm;
* Valgusti korpus peab võimaldama valgusti kaldenurka muuta -15…0…+15 kraadi.

Valgustitel ei ole lubatud vaheadapterite kasutamine kaldenurga muutmise tagamiseks.

* Valgustid peavad omama universaalset DiiA (Digital Illumination Inteface Alliance) poolt standardiseeritud toiteplokki, mis peavad võimaldama eelprogrammeeringu profiili muutmist ja omama DALI valmidust;
* Valgustitel peab olema sisselülitatud CLO *(constant lumen output)* funktsioon ehk valgusvoog peab olema kogu valgsuti eluea jooksul konstantne*;*
* Valgustid peavad käivituma sujuvalt. Kasutajajuhend peab sisaldama infot käivitusvoolu suuruse ja aja kohta. Samuti peavad olema välja toodud soovituslikud andmed kaitselülitite väärtuste ja rakenduste kohta sõltuvalt valgustite arvust paigaldises;
* Projekteerijal lisada põhiprojekti seletuskirja järgnevad nõuded:
* Valgustitel peavad olema valgusarvutuste teostamiseks eulumdata failid. Kui valgusarvutusfailid ei ole tootja kodulehelt alla laetavad, siis Transpordiameti nõudmisel esitab valgustite tarnija mõõtelabori goniomeetrilise protokollid . Goniomeetrilised protokollid ei kuulu kolmandatele isikutele avaldamiseks.
* Transpordiametil on õigus valgustite vastavuse kontrollimisel esitatud nõuetele, küsida selgitusi ja tõendusi pakutavate valgustite vastavuse osas kõikidele tehnilistele nõuetele, sh. tehnilistele nõuetele vastavuse hindamise ja kontrollmõõtmise läbiviimise sõltumatus laboris ( näiteks TTÜ valgustustehnika labor, Inspecta Eesti OÜ labor). Transpordiametil on õigus küsida valgustite testprotokollide esitamist.
* Valgustite toimivusnäitajad peavad vastama standardis EN 13201:2015 vastavale teeklassile kehtestatud väärtustele.
* Juhul kui tekib kahtlus rajatava valgustuspaigaldise nõuetekohasuse osas, võib Transpordiamet nõuda kontrollmõõtmiste teostamist, mille kulud peab valgustite tarnija kandma juhul, kui kontrolltoimingu tulemusena ilmneb mittevastavus fikseeritud nõuetele.

1. **Valgustuse lahendus**

Valgustusvõrk projekteerida liiklussõlme viaduktile, rampidele ja ringristmikule , kergliiklusteedele, jalakäijate tunnelise ning puhkealadele.

Ülekäigukohtadele projekteerida LED valgustitega ülekäigukoha erivalgustid, mis asuvad sõidutee ääres.

Demonteeritavad valgustusmastid ja valgustid anda üle valgustuspaigaldise omanikule.

1. **Valgustuse toitevõrk**

Valgustuse elektritoide planeerida olemasolevatest Transpordiameti valgustuse liitumiskilpidest ja uutest Transpordiameti elektriliitumistest. Valgustusvõrgu jaoks projekteerida uus lülitus-jaotuskilp selliselt, et ei segaks teehoolde tööde tegemist (niitmist, lumetõrjet) teemaaalal. Projekteerida uus liitumiskilp, selleks taotleda tehnilised tingimused tehnovõrgu valdajalt. Uue liitumispunkti X-Y koordinaadid kanda joonisele ja projekti seletuskirja .

Valgustusvõrk projekteerida vähemalt maakaabliga ARLC 4x25m2 +2,5 mm2, 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.

1. **Valgustusvõrgu kilpide valik**

Juhtimiskilp tuleb projekteerida võimalikult liitumispunktide kõrvale ja projekteerida liitumis-ja juhtimiskilpide vahele lisa kaablikaitsetoru seireseadmete juhtimisahelate jaoks. Lülitis-jaotuskilpidesse tuleb ette näha lisaruum seire- ja juhtimissüsteemi seadmete tarvis, minimaalselt 400x400x200 mm, kui ka võimalike lisanduvate seadmete tarvis veel 25% lisa ruumi olemasolevatele moodulitele. Lülitus-jaotuskilbi asukohavalikul tuleb arvestada talvise teehooldetööde eripäraga (teeäärsed kraavid, lumevallid). Lülitus-jaotuskilbid peavad olema kaitseastmega IP44 ja paigaldusega sokliga pinnasesse, plastikust kilbid, näiteks Emiter KSZ 40/26x8+KF. Kilbid peavad omama südamiku seeriast E2432 võtmega lukustatav.

1. **Mastid**

Kasutada koonilisi tsingitud metallmaste kõrgusega vähemalt 8 – 12 m . Valgusti mastid, mis ei asetse põrkepiirde 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 põrkepiirde 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 konkreetsesse keskkonda, situatsioonist (sõidutee, eraldiseisev kergliiklustee, ühised postid sõiduteega), olemasolevast ning perspektiivsest teevalgustusest. Mastidesse projekteerida kaitsme- ja ühendusarmatuur valgusti kaitsmiseks ja kaablite transiitühendusteks.

1. **Valgustite juhtimine**

Valgusti toiteseadme juhtliides peab vastama DiiA (Digital Illumination Inteface Alliance) poolt standardiseeritud DALI-2 juhtimissidele.

Valgusti toiteseadmel peab olema sekundaarne 24V alalisvoolu väljund juhtseadmete ja/või andurite toiteks, mis tagab toitevoolu ka juhul kui valgusti LED mooduli toitevool on läbi DALI juhtkäsu välja lülitatud.

Valgusti peab olema varustatud ühe nn Zhaga (Zhaga book 18 ed 2.0) spetsifikatsioonile vastava pistikupesaga, mis on liidestatud valgusti toiteseadmega.

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

Projekteerida valgustuskilpidesse valgustuse juhtimissüsteem. Valgustuse juhtimissüsteemile esitatavad tehnilised nõuded väljastab projekteerijale Transpordiameti elektriinsener.

Valgustitele peab saama seadistada öise võimsuse alanduse profiile .Öise alanduse profiili valik lepitakse kokku tellijaga enne valgustite tellimist.

1. **Projekti ülesehitus ja vormistus**

Projektisesitada projekteeritava teevalgustuse valgustehnilised parameetrid ningnende 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
* Hooldetegurtegur (MF) ja näidata arvutuskäik
* Räigustegeur 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, elektriohutusalast 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, juhistikusüsteem, valgustite tüüp ja võimsus) projekteeritava valgustuse ja LJS piirkonna kohta tervikuna. Skeem peab olema seotud asendiplaaniga soovitavalt 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 jalakäijateteele;
* 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 köite formaat A4, sh lehe max pikkus võib olla kahekordne A3 formaadi pikkus) ja ühes eksemplaris CD-l. Vajadusel koostab projekteerija oma kulul täiendavad eksemplarid 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.

1. **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 Transpordiameti elektriinseneriga.
* Käesolevad tehnilised tingimused kehtivad kaks aastat.