



# PUHTALEIVA-VOLDI KERGLIIKLUSTEE EHITUSPROJEKT

VÄLISVALGUSTUS JA ELEKTRIVARUSTUS

Tellija:	<b>ViaVelo Inseneribüroo OÜ</b>
Dokumendi tüüp:	<b>Põhiprojekt</b>
Kuupäev:	<b>20.10.2025</b>
Projekti nr:	<b>25056</b>
Objekti aadress:	<b>39 Tartu-Aravete-Jõgeva tee</b>
Versioon:	<b>01</b>
Projekteerija:	<b>Sander Kulp</b>
Projektijuht:	<b>Sander Kulp</b>
Kontrollija:	<b>Sander Kulp</b>

Hepta Group Energy OÜ  
12502103  
MTR TEL00217  
Teaduspargi 6/1, 12618

Tel: +372 53426358  
E-post: [Info@hepta.ee](mailto:Info@hepta.ee)  
[www.hepta.ee](http://www.hepta.ee)

PUHTALEIVA-VOLDI KERGLIIKLUSTEE EHTUSPROJEKT  
Välisvalgustus

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

## SISUKORD

<b>1.</b>	<b>ÜLDOSA</b>	<b>3</b>
1.1.	Standardid	3
1.2.	Üldosa	3
1.3.	Nõuded olemasolevate kommunikatsioonide kaitsmiseks kaevetöödel	4
<b>2.</b>	<b>ELEKTRIRAJATISED</b>	<b>5</b>
2.1.	Elektrilevi OÜ	5
<b>3.</b>	<b>VÄLISVALGUSTUS</b>	<b>6</b>
3.1.	Valgustehnilised andmed	6
3.2.	Valgusti hooldetegur	6
3.2.1.	Teekate	7
3.2.2.	Valgustusklassid	7
3.3.	TRAM nõuded valgustitele	7
3.4.	Valgustid	9
3.5.	Valgustuse juhtimine	9
3.6.	Tänavavalgustuse mastid ja konsoolid	9
3.7.	Kaitse ja maandamine	10
<b>4.</b>	<b>EHITAMINE</b>	<b>10</b>
4.1.	Maakaablite ehitus	10
4.1.1.	Kaablipaigalduse nõuded riigiteemaal (kõrvalmaantee)	10
4.1.2.	Kaablipaigalduse nõuded KOV teemaal	11
4.2.	Õhuliinide ehitus	11
4.3.	Tähistused	11
4.4.	Mastid ja jalandid	11
<b>4.5.</b>	<b>Maastiku ja teede taastamine</b>	<b>11</b>
<b>4.6.</b>	<b>Keskkonnakaitse</b>	<b>12</b>
4.7.	Demonteerimine ja jäätmekäitlus	12
4.8.	Heakorrastamine	12

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

## 1. ÜLDOSA

### 1.1. Standardid

Käesoleva projekti koostamisel on lähtutud järgnevatest nõutest ja standarditest:

1. CEN/TR 13201 - 1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised.
2. EVS-EN 13201 - 2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Toimivusnõuded.
3. EVS-EN 13201 - 3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Toimivuse arvutamine.
4. EVS-EN 13201 - 4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid.
5. EVS-EN 13201 - 5:2015 Teevalgustus. Osa 5: Energiatõhususnäitajad.
6. EVS-EN 40-1:1999 Tänavavalgustuspostid. Osa 1: Mõisted ja määratlused.
7. EVS-EN 40-2:2004 Tänavavalgustuspostid. Osa 2: Üldnõuded ja mõõtmised.
8. EN 60598-2-3:2003 Valgustid. Osa 2-3: Erinõuded. Valgustid teede ja tänavate valgustamiseks;
9. EVS-EN 12464-2:2014 Valgus ja valgustus Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad;
10. EVS 843:2016 Linnatänavad.
11. EVS-HD 60364-4-41:2007 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest.
12. EVS-HD 60364-4-43:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse.
13. Elektrilevi OÜ 0,4 – 20 kV võrgustandardid.
14. EVS 932:2017 Ehitusprojekt.
15. Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 „Nõuded ehitusprojektile“.
16. EVS-HD 60364-7-714:2012 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 7-714: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele. Välisvalgustuspaigaldised;
17. EVS-EN 14991 : 2007 Betoonvalmistooted. Vundamendielemendid;
18. EVS-HD 60364-4-42:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest.
19. Standard „Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV “ EVS-EN 50341-1:2013
20. Standard „Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV“ EVS-EN 50341-2-20:2018 Eesti siseriiklikud erinõuded (SEN)
21. MA 2018-015 „Nõuded tehnovõrkude ja -rajatiste teemaale kavandamisel“
22. Transpordiameti juhend 2024 „Riigiteede valgustuse kavandamine“

### 1.2. Üldosa

Käesolevas projektis on lahendatud Puhtaleiva-Voldi kergliiklustee projekti raames välisvalgustuse osa (edaspidi „objekt“).

Projekti koostamisel on lähtutud kehtivatest elektriseadmete ehituse normatiivdokumentidest. Tehnovõrkude rajamisel ja ümbertõstmisel on lähtutud dokumendist „Nõuded tehnovõrkude ja -rajatiste teemaale kavandamisel“.

Projekti koostamisel on lähtutud kehtivatest elektriseadmete ehituse normatiivdokumentidest.

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

Töövõtja võib projektis näidatud seadmeid ja materjale asendada samaväärsetega (kooskõlastada projekteerija ja Tellijaga) ning kooskõlastatult võrkude valdajate ja teiste süsteemide paigaldajatega muuta vajadusel kaablitrassi paigutust.

Käesolev projekt ei sisalda ehitustööde organiseerimise osa. Ehitustööde teostaja lahendab tööde teostamise tehnoloogilise järjekorra koos sellega kaasnevate töödega, sh ehitusaegsete ajutiste tehnovõrkude rajamisega või ümberehitustega. Lahendused ümberehitustele kuuluvad ehituse töövõttu.

Töövõtjal on kohustus enne hinnapakkumise tegemist tutvuda olukorraga kohapeal. Enne tööde algust tutvuda kooskõlastuste tingimustega ning arvestada nende nõudmistega. Enne ehitustööde algust tuleb projekteeritud kaablitrass maha märkida. Vähemalt kolm päeva enne liiniehitustööde algust tuleb võtta ühendust kinnistute valdajatega ning teavitada neid tööde teostamisest nende maaüksusel. Tööde alustamisel tuleb informeerida tehnovõrkude valdajaid ja täpsustada tehnovõrkude täpne asukoht surfimise teel.

Ehitustöödel tekkinud küsimused ja probleemid lahendada töö käigus kooskõlastatult projekteerija ja tellijaga. Ehituse käigus kahjustada saanud maa-alune kommunikatsioon tuleb töövõtjal nõuetekohaselt taastada. Ehitustöödeks valida aeg kui maapinna kahjustused on minimaalsed.

Valgustimastide paigaldamisel ei tohiks klemmliistu avad jääda sõidutee poole.

Kaeviku tagasitäide tee muldkehas tihendada 0,20...0,25 m kihtide kaupa. Väljaspool tee-ehitustööde muldkeha taastada peale kaevetööde lõppu eelnenud olukord. Liinitööde ladustamise ala täpsustada maaomanikega.

Kaablite montaažil jälgida kaabli tootja poolt lubatud painderaadiusi, paigaldustemperatuure ja tõmbe jõudusid. Maakaablite otsad varustada termokahanevate otsamuhvidega.

### 1.3. Nõuded olemasolevate kommunikatsioonide kaitsmiseks kaevetöödel

Projekti koostamisel on eeldatud, et geodeetiliste tööde aruandes esitatud informatsioon olemasolevate insenertehniliste kommunikatsioonide asukoha kohta on tõene.

Kõik ehitustööd tuleb läbi viia vastavuses Eesti Vabariigis kehtivate seaduste ja nõuetega, projektlahendusest tulenevate teiste normide ja standarditega ning üldkehtivatele põhimõtetele ja arusaamadele kvaliteetsest tööst.

Töövõtja peab enne tööde algust veenduma, et ta ei kahjustaks ühtegi olemasolevat rajatist ja kommunikatsiooni. Enne töödega alustamist tuleb Töövõtjal koostöös olemasolevate maa-aluste rajatiste valdajatega rajatiste asukohad ja sügavused täpsustada ja tähistada, et vältida ehitustööde käigus tekkida võivat kahju.

Rajatiste, kommunikatsioonide rikkumise korral peab Töövõtja heastama ja taastama olemasoleva olukorra ja katma kõik sellega seotud kulutused ja ametkondade nõuded.

Töövõtja ei tohi demonteerida olemasolevaid süsteeme, rajatise ja seadmeid enne kui on korraldatud ajutised ühendused või uued süsteemid on võimalik töösse rakendada, et tagada vajalikud teenused tarbijatele, vesi, kanalisatsioon, sadevesi, elekter, telefon, teed, tänavad jms.

Töövõtjal tuleb rajatiste ja kommunikatsioonide vahetus läheduses töötamisel täita valdajate poolt esitatavaid nõudeid. Tööd elektri- ja siderajatiste kaitsevööndis tuleb teostada kooskõlastatult omanikega ja siderajatiste korral. Kaevetööde teostamisel tuleb lähtuda määrusest „Liinirajatiste kaitsevööndis tegutsemise tingimused ja kord“.

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

Olemasolevate kaablite, õhuliinide, jm vahetus läheduses tuleb kaevetöid teha nende ehitiste omaniku juhendite kohaselt. Siderajatiste kaitsetsoonis võib töid teostada volitatud esindaja kirjaliku tööloa alusel.

Kaevetööde teostamisel olemasolevate elektri- ja sideliinirajatiste vahetus läheduses tuleb rajatised teostada ja kaitsta nii, et need ei liiguks ehitustööde jooksul või neid ei vigastataks. Tänavavalgustuse maakaabelliinide paigaldamine toimub ainult sidekanalisatsioonitorustike alt. Olemasolevate kaablite vahetus läheduses kaevata käsitsi.

Töövõtja peab kindlustama kaeviku seinad, vältimaks kaeviku seinte varisemist koos vahetus läheduses oleva sidekaabliga. Kaeviku toetus peab ära hoidma külgnevate pinnaste, vundamentide, sidekaabli, rajatiste ja muu omandi häirimise või kokkuvarisemise.

Töövõtja peab pinnase tihendamise kaevikute tagasitäitmisel läbi viima selliselt, et ei kahjustataks torustikku ja võimalikke kaableid ning saavutatakse nõutava pinnase taastamine.

Tagasitäite tegemisel tuleb jälgida, et materjal ei sisaldaks näiteks suuri kive, mis võivad oma kukkumisega mõjutada nii torustikku kui näiteks erinevaid kaableid (elekter, side).

## 2. ELEKTRIRAJATISED

### 2.1. Elektrilevi OÜ

Vastavalt projekteeritud teelahendusele jäävad projektalal uuele teele, nõlvadele ja kraavidele ette olemasolevad Elektrilevi madal- ja keskpinge kaablid ja õhuliinid. Käesolevas projektis on antud lahendus elektritrasside ümberehituse mahule.

Tööd elektriliinidega teostada enne teedeehitustöid. Paigaldatavad maakaablid paigaldada ühekorraga normidekohasele sügavusele, arvestades teeprojektis toodud kõrgusarvudega. Tööde teostamisel tuleb töövõtjal arvestada elektriliini valdaja järelevalvega.

Elektrivõrgu ümberehitusega seotud lahendused on antud asendiplaanil ja elektriskeemil.

Kaabli min. paigaldussügavus on üldjuhul 1m riigiteemaal, ristumistel sõiduteega, tugi- või kõrvalmaanteega ja puude alt läbi puurimisel on min. paigaldussügavus 1,5 m toru pealt. Põhimaanteega ristumisel paigaldada kaabel minimaalselt 2,2 m sügavusele. Kaabli vähim sügavus teemaal, mulde nõlvast kuni 1 m kaugusel 1,2m, vähim sügavus teemaal, mulde nõlvast kaugemal kui 1 m või kraavi/truubi põhjast 1,0m. Maakaablite otsad kinnastada ja sildistada. Riigiteemaal peavad kaablid olema 750N kaitsetorus, sõidutee all 1250N kaitsetorus. Maakaabelile paigaldada 0,3 m kõrgusele kollane hoiatuslint "ELEKTRIKAABEL".

Maakaablid paigaldada õhuliini mastidele distantskinnitusklambrite abil ning kaitsta 0,2 m+2,0 m ulatuses tsingitud distantskaablikaitserenniga.

Maandusjuht õhuliini mastidel kaitsta 0,2 m+2,0 m ulatuses tsingitud kaitserenniga. Kaablikaitserennid maandada.

Projekteeritud liinid/kaablid ja seadmed markeerida/tähistada vastavalt valdaja standarditele. Liinitööde ladustamiseala täpsustada maaomanikega. Teostada ehitus-, transpordi- ja ladustamisala.

Peale uute liinide paigaldamist teostada ümberlülitamised ja vanad mittevajalikud liinid ning rajatised demonteerida ning utiliseerimise maht kooskõlastada liini valdajaga.

Elektrilevi võrgu ümberehitamiseks tuleb sõlmida kolmepoolne leping (Töövõtja, Elektrilevi, Tellija), koostada elektriosa tööprojekt ja see eraldi kooskõlastada. Projekti ja ehituse võib teha

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

Elektrilevi poolt aktsepteeritud firma. Enne ehituse algust peavad olema sõlmitud kõik maalepingud.

Elektrilevi rajatistega tehtavad tööd:

- AJ Liivaku:(Tartu M) F1 mast M16 demonteerida ning asendada uues asukohas uue puitmasti ja tõmmitsaga. Mastide M16 ja M17 vahele paigaldada uus õhuliin EX 4x50. M15 ja M16 vaheline visang tõsta uuele mastile.
- AJ Liivaku:(Tartu M) F1 mast M1 tõsta ümber asendiplaanil näidatud asukohale. Mastile rajada uus maandus.
- AJ Puhtaleiva:(Tartu M) F1 ja F3 mast M7 demonteerida ning paigaldada uus mast M9 koos tõmmitsaga vastavalt asendiplaanile. Mastide M6-M7-M10 vahele rajada uued EX visangud. Rajada uus EX visang M7 ja M8 vahele.
- AJ Puhtaleiva:(Tartu M) F1 mast M18 demonteerida ning tõsta ümber uuele asukohale. M17 ja M18 vahele rajada uue õhuliini visang. M18-M19 vaheline visang tõsta ümber uuele mastile. Tarbijale suunduv õhuliin teha lühemaks ja ühendada uuel mastil.
- AJ Puhtaleiva:(Tartu M) F1 mast M23 demonteerida ning paigaldada uus mast koos toe ja tõmmitsaga vastavalt asendiplaanile. Mastide M22-M23-M24 vahele rajada uued õhuliini visangud.
- AJ14606:(Tartu M) F3 mast M9 demonteerida ning asendada uues asukohas uue puitmasti ja toega. Liitumiskilp tõsta vanalt mastilt uuele mastile. Habola ja Lellatsi kinnistute tarbijakaablid pikendada vana masti asukohas jätkumuhvidega kuni liitumiskilbini uues asukohas. M9-M10 visang tõsta ümber uuele mastile.

### 3. VÄLISVALGUSTUS

#### 3.1. Valgustehnilised andmed

Valgustusklasside valik ja tänavavalguste valgustehnilise näitajad on toodud välja valgusarvutustes. Säilivusteguriks on valitud 0,9. Valgustite valikul on eelkõige lähtutud energiasäästlikkusest. Valgustite optikate liigid on näidatud elektriskeemil. Valgustid paigaldada vastavalt asendiplaanidele. Valgustid tarnida koos piisava varuga installatsioonikaabliga.

Valgustite elektritoide võetakse kas asendiplaanil näidatud olemasolevatelt mastidelt või tellitakse uued liitumised võrguvaldajalt.

#### 3.2. Valgusti hooldetegur

Projekti on määratud valgustite hooldetegur vastavalt standardile ISO/CIE TS 22012.

Hooldetegur  $f_m = f_{LF} \cdot f_S \cdot f_{LM} \cdot f_{SM}$ .

$f_{LF}$  – Kui valgusti valgusvoog on esitatud nii, nagu CLO puuduks, siis  $f_{LF}=0,90$ ; Kui valgusvoog on esitatud nii, et CLO korrektsoon on juba kohandatud, siis  $f_{LF}=1,00$ . Kuna käesolevas projektis pole valgustitele CLO korrektsooni sisse viidud, arvestame, et valgustid on L98 ehk nimivalgusvoog on 2% suurem valgusti valgusvoost eluea lõpus. Sellest tulenevalt on  $f_{LF}=0,98$ .

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

$f_S$  – Projektis rakendatakse üksikasendusviisi, st. valgustite või valgusallikate tõrke korral nende kohest asendamist samaväärsete parameetritega valgustite või valgusallikatega. Sel juhul vastav elueategur  $f_S = 1,00$ .

$f_{LM}$  - Tuginedes standardi ISO/CIE TS 22012 tabelile C.5: IP6X valgusti mustumistasemega „madal“ koos 3-aastase puhastusintervalliga, saadakse valgusti hooldeteguriks  $f_{LM} = 0,9$ .

$f_{SM}$  - Pindade hooldetegur: vajalik vaid sisepaigaldistes ning tunnelite ja maa-aluste paigaldiste korral  $f_{SM}$ . Muudes välispaigaldistes  $f_{SM}=1,00$ .

Seega arvutuslik hooldetegur  $f_m = 0,98 \times 1,00 \times 0,9 \times 1,00 = 0,88$ .

Valgustite puhastamine tuleb teostada vastavalt paigalduskeskkonnale ja hooldusjuhenditele.

Valgusti hooldeteguri arvutuskäik on toodud allpool tabelis:

Valgusti	$f_{LF}$	$f_S$	$f_{LM}$	$f_{SM}$	$f_m$
MRSE+CLO	0,98	1	0,9	1	0.88~0.9

### 3.2.1. Teekate

Seoses sellega, et kavandatud paigaldatava asfaltkatte peegelduvuse andmed puuduvad, ei ole teada ka täpne katte peegelduse väärtus (Reflection table).

Sel juhul, vastavalt CIE soovitudele (1984, CIE Publication 66 Road Surfaces and Lighting), kasutatakse käesolevas projektis peegeldustabelit C3, mis katab tabelid R2...R4. (Vt. ka 1999.a, CIE Publication 13x-1999 Road Surface and Road Marking Reflection Characteristics).

### 3.2.2. Valgustusklassid

Valgustusklasside valik on tehtud vastavalt normile CEN/TR 13201-1:2014/AC:2016 Teevalgustus. Osa 1: „Valgustusklasside valik“.

Sõidutee valgustusklassiks on valitud M6.

Kergliiklustee valgustusklassiks on valitud P5.

### 3.3. TRAM nõuded valgustitele

Teede valgustamiseks kasutada LED valgusteid, mis on saanud heakskiidu Soome Transpordiameti poolt ja on kantud „Väylävirasto Trafikledsverket 20.12.2021“ või värskemasse nimekirja.

Valgustite tehnilised parameetrid:

- Valgusti valgusviljakus ehk efektiivsus täisvõimsusel peab olema peale optilisi ja termilisi kadusid vähemalt 130 lm/W, lambi võimsus peab olema universaalse ballasti abil reguleeritav;
- Värvusindeks peab valgusti LED-läätsele olema ühesugune ja jääma vahemiku : riigitee asumatel sõidutee valgustitel 3000 K
- Valgusti värviedastusindeks peab olema vähemalt CRI 70;
- Valgusti tööiga vähemalt 100 000 tundi;
- Valgusti kogukaal kuni 11 kg;
- Valgustid peavad taluma keskkonnatemperatuuri -40 kuni + 50 C ;

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

- 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 toimivusnäitajad peavad olema vähemalt L90 100 000 h, +25 C juures. Tellijal on õigus küsida valgustis kasutatud LED-mooduli kohta testi vastavalt IEC 62717:2015 ja valgusti kohta testi vastavalt EN 62722-2-1:2016 kontrollimaks, et valgustikonstruktsioon tagab LED-moodulile piisava jahutuse;
- LED-moodulid ja elektroonika komponendid peavad olema vahetatavad läbi kiirühenduste;
- LED-valgustite jahutuselement peab olema valmistatud alumiiniumist või muust sobilikust metallist, tagamaks loomuliku soojusvahetust ja tuule ligipääsu LEDide jahutamiseks. Sundjahutamist, nagu ventilaatorit ei tohi kasutada;
- Kõik valgustid peavad olema uued ja omama vähemalt 5 aastast garantiid nii valgustile, LED-idele kui ka valgusti elektroonika komponentidel. LEDidele kui ka valgusti elektroonika komponentidel. LED valgustid peavad olema läbinud kontrolltestid akrediteeritud asutuses ja kontrolltestide tulemused peavad olema vabalt kättesaadavad valgusti tootja kodulehelt;
- Pakutavaid valgustite varuosasid (komponendid, LED-diodid) peab olema võimalik saada garantiiperioodi 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.
- Võrgusagedus peab olema 50 Hz.
- Valgustid peavad omama I kaitseklassi.
- Valgustid, mis paigaldatakse mereäärsesse piirkonda (0,5 km 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 paigaldatud 10 kV , 10kA eraldi seisva seadmega. Liigpinge eest peab olema kaitstud ka maakaabli juhtsoon , kui kasutatakse ARLC maakaablit.
- Valgustil peab olema termokaitse, erandlike ülekuumenemiste kaitseks;
- LED valgustid peavad olema varustatud paigalduskaabliga H07RN 5g1,5mm2;
- Valgusti kinnitus mastile/konsoolile 60 mm - 6m ja 8m kõrgusega mastidel ja kinnitus mastile/konsoolile 76 mm - 10m ja 12m kõrgusega mastidel;
- Valgusti kinnitusmast/konsool peab võimaldama valgusti kaldenurka muuta -15...0...+15 kraadi. Valgustil ei ole lubatud vaheadapterite kasutamine kaldenurga muutmise tagamiseks;
- Valgustid peavad omama universaalset 4-DIM draiverit, mis peavad võimaldama eelprogrammeeringu profiili muutmist ja omama ka DALI valmidust.
- Valgustitel peab olema sisselülitatud (CLO) funktsioon ehk valgustite valgusvoog peab olema kogu eluea jooksul konstantne;
- Valgustid peavad käivituma sujuvalt. Kasutajajuhend peab sisaldama infot käivitusvoolu suuruse ja aja kohta. Samuti peavad olema välja toodud soovituslikud andmed kaitseülilite väärtuste ja rakenduste kohta sõltuvalt valgustite arvust paigaldises;
- Pakutavatel valgustitel peavad olema valgusarvutuste teostamiseks eulumdata failid. Kui valgusarvutusfailid ei ole tootja kodulehelt alla laetavad, tuleb need esitada koos mõõtelabori goniomeetrilise protokolliga. Goniomeetrilised protokollid ei kuulu kolmandatele isikutele avaldamiseks
- Valgustite valgustugevuse vähendamist peab olema võimalik seadistada ilma tõstukit kasutamata.



<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Staadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

- Sõidutee valgustid peavad olema varustatud kahe nn Zhaga (Zhaga book 18 ed 2.0) spetsifikatsioonile vastava pistikupesaga, mis on liidestatud valgusti toiteseadmega, kergtee valgustid ühe nn Zhaga (Zhaga book 18 ed 2.0) spetsifikatsioonile vastava pistikupesaga.

### 3.4. Valgustid

Projektis on teede valgustamiseks kasutatud Vizulo Mini Martin seeria valgusteid värvustemperatuuriga 3000K.

Kõik kasutatavad valgustid peavad olema uued ning omama vähemalt 5 aastast garantiid valgustile tervikuna. Valgusti varuosad peavad olema kättesaadavad 10 paigaldusajale järgneva aasta jooksul. Valgustil peab olema piisava varuga (ilmastikukindel, kiuline, hülsitud ja 3-sooneline kummikaabel) ja selle paigaldus peab toimuma sisetingimustes.

Kaabel peab ulatuma terviklikult (lisaühendusteta) valgustist kuni masti ühendusklemmideni, mis asuvad teenindusluugi ava kohal/taga. Valgusti peab olema kaitstud arvutuslikult ettenähtud kork- või sulavkaitsmega, mis paigaldatakse juurdepääsetavas teeninduskohta. LED valgustid peavad olema varustatud paigalduskaabliga H05RR-F 3g1,5mm2;

Objekti valgustitena on ette nähtud LED-tänavavalgustid. Valgustite toiteseadmete kasutegur peab olema vähemalt 0,8. Valgustid paigaldatakse metalltorumastidele vastavalt plaanile ja skeemile. Valgustid tuleb tarnida liigpinge kaitsega SRG10 10kV 10kA (valgustisisene jadamisi ühendatud LED indikaatoriga).

### 3.5. Valgustuse juhtimine

Valgustite juhtimine toimub LJS põhiselt hämaraanduriga.

Projektalale on projekteeritud uus valgustuse juhtimiskilp, mis saab toite perspektiivsest liitumiskilbist. Tellijal tuleb taotleda Elektrilevilt uus liitumine 3x10A koordinaateidele:

X: 6489616.10

Y: 654894.38

Enne valgustite tellimist leppida Tellijaga kokku valgustite öine alanduse profiil.

### 3.6. Tänavavalgustuse mastid ja konsoolid

Projekteeritav ala on lahendatud kooniliste, sirgete tänavavalgustuse metallmastidega sõidutee valgustamiseks 10m ning kergliiklusteel ja ülekäigurajal kõrgusega 6m.

Projektis sõidutee valgustamiseks mõeldud valgustusmastidel kasutatakse 2,5m pikkusega konsoole, mis on vastavalt asendiplaanil valgusti infoväljas kajastatud. Konsoolid peavad olema sama värvi, mis valgustid ja mastid.

Mastid, mis on asendiplaanil eraldi tähistatud HE märgisega, peavad olema HE-tüüpi mastid.

Kõik valgustid tuleb paigaldada nii, et masti teenindusluuk peab jääma kraavi poole.

Demonteeritavad metallmastid ja leedvalgustid tagastada omanikule.

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

### 3.7. Kaitse ja maandamine

Tänavavalgustuse kilbi juhistikusüsteem TN-C. Fiidrites juhistikusüsteem on TN-C.

Projekteeritavatele fiidritele on teostatud lühisvoolude ja pingekadude arvutused. Lühisvoolude arvutused on tehtud vastavuses standardiga IEC 60909:-2016. Liinide kaitseaparatuuri valik on tehtud vastavuses Eesti standardiga EVS-IEC 60364-4-41.

Tänavavalgustuse iga liini hargnemise, 3-4 valgustusmasti tagant ja haru viimase valgustusmasti juures on ette nähtud kordusmaandus. Valgustite pingeladid juhtivosad maandatakse kaitsejuhi PE abil. Metallmastid ühendada PE juhiga.

## 4. EHITAMINE

### 4.1. Maakaablite ehitus

Kaabli paigaldamisel järgida nõutavat vähimat horisontaalset ja vertikaalset vahekaugust teiste kommunikatsioonidega. Kaabli montaažil jälgida kaablitootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbejõudusid. Kaevamistööd teiste kommunikatsioonide kaitsevööndis ja puutüvele kaugusel  $\leq 2\text{m}$  teostada käsitsi.

Uued valgustusliinid ehitada välja AXPK - tüüpi maakaabliga (või samaväärse analoogiga).

Kaablite paigaldamisel kahjustada võimalikult vähe olemasoleva puittaimestiku juuri.

Kaabli paigaldusnõuded on toodud punktides 4.1.1 ning 4.1.2.

Kogu ulatuses tähistada kaablitross markerlindiga, mille kõrgus kaablist ca 0,3m. Renniga kaitsta maakaablite ülesviigud õhuliinimastidele. Maakaablite otsad kinnastada ja sildistada.

Riigiteemaal peavad kaablid olema 750N kaitsetorus, sõidutee all 1250N kaitsetorus. Kraavitrubiga ristumistel tagada vertikaalne vahekaugus 1m.

Suundpuurimised teostada enne uue tee muldkeha rajamist arvestades projektseid sügavusi (kaabel peab jääma korrektsele kõrgusele projekteeritud kraavidest ja maapinnast).

Kaablikaitsetorud peavad vastama standardile EN-EVS61386-24:2010. „Elektripaigaldustorud / osad 2-4: erinõuded maa-alustele kaablipaigaldustorudele“. Kaabel postil tuleb kaitsta normidega nõutud kõrguseni. Maakaablite otsad kinnastada ja sildistada.

Maanduselektroodi ülemise otsa min sügavus maapinnast on 1,0 m.

#### 4.1.1. Kaablipaigalduse nõuded riigiteemaal (kõrvalmaantee)

1. Kaabli paigaldamise sügavus teemaal minimaalselt 1,0 m ümbritsevast maapinnast (kehtib vaid juhul, kui kaabel paigaldatakse muldest vähemalt 1 m kaugusele).
2. Lähemal kui 1,0 m muldkeha nõlvale kaabli paigaldamise minimaalne sügavus 1,2 m ümbritsevast maapinnast. Kaabel paigaldada 750N kaitsetorusse. Tee mulde all ja mahaõitute all kasutada 1250N kaitsetoru.
3. Ristisuunalised läbiminekuks olemasolevast teest teostada kinnisel meetodil. Minimaalne sügavus 1,5m ümbritsevast maapinnast, süvendi korral teekatte pinnast.
4. Kraavidest ristisuunalisel läbiminekul kaabli minimaalne sügavus kraavi põhjast 1,0m. Kaabel paigaldada metallist või 1250N kaitsetorusse vastavalt kehtivatele standarditele.
5. Ristumisel riigiteega peab elektriõhuliini kõrgus teest olema min. 7 meetrit.

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Staadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

#### 4.1.2. Kaablipaigalduse nõuded KOV teemaal

1. Kaabli paigaldussügavus sõidutee all on minimaalselt 1m toru pealt, kaabel minimaalselt 750N kaablikaitsetorus
2. Kaabli paigaldussügavus haljasalal ja kergliiklustee all on minimaalselt 0,7m toru pealt, kaabel minimaalselt 750N kaablikaitsetorus.

#### 4.2. Õhuliinide ehitus

Õhuliinid tuleb ehitada vastavalt võrgustandardile EE 10421629-JV ST 5-6 0,4 – 20 kV. Uued õhuliinid ehitatada välja AMKA-tüüpi rippkeerdkaabliga. Ristumisel sõiduteega peab õhuliini visangu kõrgus maapinnast olema vähemalt 6 m (v.a. riigiteedel, kus on nõutud 7m).

Õhuliinide ehitamisel tagada käesoleva elektriprojektiga määratlemata või piisavalt detailiseerimata lahenduste vastavus ülaltoodud juhendmaterjalidega määratletud normidele, tagada liinitrassile ja kaitsevööndile esitatud nõuetest kinnipidamine, tagada ja kontrollida looduses vajalikud vahekaugused looduslikest takistustest, teistest liinidest ja ka teistest kommunikatsioonidest nende rööpkulgemisel.

#### 4.3. Tähistused

Projekteeritud 0,4 kV maakaabel tähistada vajalike märkesiltidega. Kaablid tuleb kogu trassi ulatuses tähistada hoiatuslindiga, mis peab olema kollast värvi ning sisaldama musta värviga hoiatust, et tegemist on elektrikaabliga. Märkelint paigaldada elektrikaabli kaitsetorust 0,3 m ülespoole. Tähistused peavad olema vastupidavad keskkonnamõjudele.

#### 4.4. Mastid ja jalandid

Masti asukoht peab olema vähemalt 2,5m kaugusel sõiduraja välisäärest, kui ei ole pörkepiiret.

Mastidesse paigaldada kaitsme- ja ühendusarmatuur valgusti kaitsmiseks ja kaablite transiitühendusteks.

Valgustusmastid, mis ei paikne jalakäijatele ohtlikus alas murdumise korral, vastavad standardi EVS-EN 12767 nõuetele ehk on murduvat tüüpi HE-mastid (tähistatud asendiplaanil).

Jalandite reguleerimiskruvide kõrgus peab jääma maapinnast 4-5 cm. Jalandeid ei ole lubatud paigaldada lohku. Vähemalt 1m raadiuses jalandist peab olema tasane või ühtlaselt langev/tõusev maapind.

Kõikidele mastidele, mis asuvad nölval/kallakul ehitada välja korrektsed kupitsad.

#### 4.5. Maastiku ja teede taastamine

Peale ehitustööde lõppu taastada pinnase ja teekatte endine olukord. Korrastada kõik ehitusjäljed. Väljakaevatav pinnas, mis jääb tagasitäitest üle, utiliseerida ladustades selleks omavalitsuses ettenähtud territooriumile. Kaevikute laius sõltub kaevemeetodist ja pinnasest. Kaevise täitmisel arvestada pinnase hilisemat vajumist, sügavamale paigaldada peenem pinnas.

<b>Projekti nr.</b>	25056	<b>Projekti koostaja:</b>	Hepta Group Energy OÜ
<b>Stadium:</b>	Põhiprojekt	<b>Vastutav spetsialist:</b>	Sander Kulp
<b>Versioon:</b>	v01	<b>Koostaja:</b>	Sander Kulp
<b>Dokument:</b>	25056_PP_EL-3-01_Seletuskiri	<b>Kuupäev:</b>	20.10.2025

---

#### 4.6. Keskkonnakaitse

Valgustrassid tuleb ehitada ümbritsevat keskkonda säästvalt.

Ehitamisel kasutatavad masinad ja mehhanismid ei tohi lekkida õli, kütust ega muid kemikaale.

Pärast ehitamist tuleb ümbrus korrastada ja ehituspraht käidelda.

Ehitusmaterjale ei tohi põletada.

#### 4.7. Demonteerimine ja jäätmekäitlus

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

#### 4.8. Heakorrastamine

Ehitustöödega kaasnevate veoste vedamisel ja muude sõidukite liiklemisel peab kindlustama ehitusobjektist tekkiva ehitusprahi, pinnase, tolmu ning vee kandumise väljapoole ehitusala. Selleks tuleb vajadusel rajada ehitusobjektile või selle vahetusse lähedusse rehvide puhastamiseks sobiv hooldusala ning korraldada vajadusel teehooldetööd (korraldab ehitaja) tööde teostamise ajal ja ehitustööde lõpetamisel. Ehitusobjektil tööde kestvuse ajal tuleb kavandada ja tagada pidev ehitusobjekti ja sellega külgnevate alade heakorrastamine.