

## SELETUSKIRI

### SISUKORD

<b>1. Üldosa .....</b>	<b>2</b>
1.1. Üldandmed.....	2
1.1.1. Ehitise asukoht .....	2
1.1.2. Ehitise lühikirjeldus.....	2
1.1.3. Projekteerija .....	2
1.2. Alusdokumendid .....	2
1.2.1. Lähteandmed ja tingimused .....	2
1.2.2. Ehitusuuringud .....	2
1.2.3. Normdokumendid .....	3
<b>2. Välisvalgustus.....</b>	<b>4</b>
2.1. Olemasolev olukord .....	4
2.2. Üldiseloomustus.....	4
2.3. Valgustid.....	4
2.4. Valgustite paiknemine .....	7
2.5. Valgustusklassi valik, valgustusarvutus .....	7
2.6. Välisvalgustuse elektrivarustus ja juhtimine .....	8
2.7. Välisvalgustuse maakaabelliinid .....	9
2.8. Maandus .....	10
<b>3. Sidevarustuse multitoru paigaldus .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Ehitustöödega seotud toimingud .....</b>	<b>10</b>
4.1. Kaabelliinide ja torude trassidel katendite taastamise põhimõtted .....	10
4.2. Kvaliteedi- ja kontrollinõuded ehitajale .....	10

# 1. ÜLDOSA

## 1.1. Üldandmed

### 1.1.1. Ehitise asukoht

Harju maakond, Kiili vald, Sausti küla, 11157 Sausti-Kiili tee (30401:001:0473), Sausti tee 34 (30401:001:0101), Sausti tee 44 (30401:001:0829), Uueveski (30401:001:1193), Sausti tee 50 (30401:001:0404), Saustimõisa (30401:001:0656), Sausti tee 58 (30401:001:0503), Sausti tee 60 (30401:001:1189), Mõisamaa (30401:001:1191), Saartevahe tee 2 (30401:001:1465), Saartevahe tee (30401:001:1461), Saartevahe tee 64 (30401:001:0864), Sausti tee 66 (30401:001:1139), Kaljula (30401:001:0190) ja Sausti tee 78 (30401:001:1311).

Harju maakond, Kiili vald, Luige alevik, Sausti tee 84 (30401:001:0154), Luna tn 2a (30404:013:0005), Luna tänav T1 (30404:013:0006) ja Luna tn 1 (30404:013:1530).

### 1.1.2. Ehitise lühikirjeldus

Käesoleva ehitusprojektiga on lahendatud Kiili vallas Sausti-Kiili tee äärde projekteeritud jalg- ja jalgrattatee valgustus.

### 1.1.3. Projekteerija

Tänavavalgustuse projekteerimisettevõtja andmed on järgmised:

- a) ärinimi – Edites OÜ;
- b) registrikood – 11532243;
- c) aadress – Vahtra tee 6-12, Peetri alevik, Saku vald, Harju maakond, 75312;
- d) registreeringu number – TEL001063;
- e) vastutav projekteerija – Silver Knäzev
- f) telefon – (+372) 5650 0790;
- g) e-mail – silver@edites.eu.

## 1.2. Alusdokumendid

### 1.2.1. Lähteandmed ja tingimused

Ehitusprojekti koostamise aluseks olid järgnevad alusdokumendid:

1. Tellija lähteülesanne ja projekteerimise käigus saadud juhised.
2. Majandus- ja taristuministri määruse „Tänavavalgustuse taristu renoveerimise toetamise tingimused“ (RT I, 09.08.2016, 1) § 14 lõike 5 kohased tänavavalgustite tehnilised tingimused.
3. Valgustuskilbi automaatika ning tsentraalse kaugjuhtimissüsteemi nõuded ja põhimõte.
4. Esprii OÜ jalg- ja jalgrattatee projekt, töö nr 220505.

### 1.2.2. Ehitusuuringud

Geodeetiline alusplaan on koostatud Raxoest OÜ poolt juulis 2022 töö nr Töö nr GE-83-22. Koordinaadid L-EST süsteemis, kõrgused EH2000 süsteemis.

### 1.2.3. Normdokumendid

Ehitusprojekti koostamisel on lähtutud järgnevatest normdokumentidest:

1. Ehitusseadustik.
2. Seadme ohutuse seadus.
3. Elektrituruseadus.
4. Majandus- ja taristuministri poolt 17.07.2015 vastu võetud määrus nr 97 *Nõuded ehitusprojektile*.
5. Majandus- ja taristuministri poolt 26.06.2015 vastu võetud määrus nr 74 *Elektripaigaldise käidule ja elektritööle esitatavad nõuded*.
6. Majandus- ja taristuministri poolt 14.07.2015 vastu võetud määrus nr 91 *Elektriseadmele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilisele ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord*.
7. EVS 932:2017 Ehitusprojekt.
8. EVS-EN 12665:2011 Valgus ja valgustus. Põhioskussõnad ja valgustusnõuete valiku alused.
9. CEN/TR 13201-1:2014 Teevalgustus. Osa 1: Valgustusklasside valiku juhised.
10. EVS-EN 13201-2:2015 Teevalgustus. Osa 2: Toimivusnõuded.
11. EVS-EN 13201-3:2015 Teevalgustus. Osa 3: Toimivuse arvutamine.
12. EVS-EN 13201-4:2015 Teevalgustus. Osa 4: Valgusliku toimivuse mõõtemetodid.
13. EVS-EN 13201-5:2015 Teevalgustus. Osa 5: Energiatõhususnäitajad.
14. EVS-EN 60598-2-3:2003+A1:2011 Valgustid. Osa 2-3: Erinõuded. Valgustid teede ja tänavate valgustamiseks.
15. EVS 935-1:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega. Osa 1: Kvaliteedi üldnäitajad ja juhisväärtused.
16. EVS 935-2:2017 Jalakäijate ülekäiguradade valgustamine lisavalgustusega. Osa 2: Arvutamine ja mõõtmine.
17. EVS-EN 12464-2:2014 Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 2: Välistöökohad.
18. EVS-EN 62471:2008 Lampide ja lampseadmete fotobioloogiline ohutus.
19. CIE 154:2003 The Maintenance of Outdoor Lighting System.
20. EVS-EN 61140:2016 EVS-EN 61140:2016 Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele.
21. EVS-HD 60364-4-41:2017 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest.
22. EVS-HD 60364-4-42:2011 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumtoime eest.
23. EVS-HD 60364-4-43:2010 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse.
24. EVS-HD 60364-4-444:2010 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häiringute eest.
25. EVS-HD 60364-5-51:2009 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised.
26. EVS-HD 60364-5-52:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud.

27. EVS-HD 60364-5-534:2016 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Kaitselahutamine, lülitamine ja juhtimine. Jaotis 534: Transientliigpingekaitsevahendid.
28. EVS-HD 60364-5-54:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid.
29. EVS-EN 50110-1:2013 Elektripaigaldise käit. Osa 1: Üldnõuded.
30. EVS-HD 60364-6:2016 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 6: Kontrolltoimingud.
31. EVS-EN 50525-1:2011 Juhtmed ja kaablid. Tugevvoolujuhtmed ja -kaablid nimipingega kuni 450/750 V (U0/U). Osa 1: Üldnõuded
32. EVS 720:2015 Paigalduskaablid. Polüvinüülkloriidmantliga paigalduskaabel.
33. EVS-EN 60529:2001+A2:2014 Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood).

## **2. VÄLISVALGUSTUS**

### **2.1. Olemasolev olukord**

Luige, Sausti ja Kiili asulate vahel olemasolev sõidutee ja kergliiklustee valgustus puudub.

### **2.2. Üldiseloomustus**

Käesoleva projektiga lahendatakse Esprii OÜ töö nr 220505 lahendatud Sausti-Kiili jalg- ja jalgrattatee valgustuslahendus, sh ülekäigurajad ja bussipeatus.

Käesolevas ehitusprojektis kõiki kasutatavaid materjale, seadmeid (valgusteid) võib asendada tehniliselt samaväärsetega või parematega. Asendused kooskõlastada eelnevalt Kiili valla esindajaga ja välisvalgustuse projekteerijaga.

Kergliiklustee ja bussipeatuse valgustite värvsüsteemtemperatuur on valitud soojemapoolsem (3000 K). Ülekäiguradade eristamiseks on valitud nendele valgustite värvsüsteemtemperatuuriks külmapoolsem (5700K).

### **2.3. Valgustid**

Valgustitena on koostatud valgustuslahenduses ette nähtud kasutada Vizulo Micro Martin tüüpi välisvalgusteid. Kasutatud valgustite tehnilised andmed on toodud tabelis 2.1. Valgusteid puudutav tehniline lahendus ja info on toodud alljärgnevates joonistel/lisades:

- EL-4-01 – Valgustite asukohad ja paigalduskõrgused;
- EL-7-01 – Lülitus-juhtimisseadme LJS1 piirkonna elektriskeem;
- EL-7-01 – Lülitus-juhtimisseadme LJS2 piirkonna elektriskeem;
- EL-8-01 – Materjalide spetsifikatsioon;
- EL-9-05 – Valgusti Micro Martin tooteleht;
- EL-9-06 – Valgustite ENEC+ sertifikaat.
- EL-9-07 – Valgustite garantiikiri.

Tabel 2.1 Valgustite olulisemad tehnilised andmed

Pos nr	Nimetus	Andmed			
1	2	3	4	5	
1.	Valgusti tootja	Vizulo			
2.	Valgusti tüüp	Micro Martin			
3.	Valgusti optika	L22	L04	L08	L11
4.	Valgusti võimsus [W]	11 W	11 W	30	45
5.	Valgusti valgusvoog [lm]	1161 lm	1400 lm	4015	6389
6.	Valgusti valgusviljakus [lm/W]	105.5	127,3	133,8	142
7.	Valgusti toitepinge	230 V, AC, 50 Hz			
8.	Valgusti tööiga	100 000 h (L90B10), Ta = 25 °C			
9.	Värvsustemperatuur (CCT)	3 000 K	3 000 K	5000 K	5700 K
10.	Värviedastusindeks (CRI)	>70			
11.	Vandaalikindlus	IK08			
12.	Liigpingekaitse	10 kV			
13.	Kaitseaste	IP66			
14.	Kaal	ca 3,8 kg			
15.	Kaitseklass	II			
16.	Valgusti korpuse materjal	Kõrgsurvealumiinium			
17.	Värvus	Hall			
18.	Juhtimine	<b>Kasutada DDF2 (ON-21:00 100%, 21:00-23:00 70%, 23:00-05:00 50%, 05:00-07:00 70%, 07:00-OFF 100%) eelprogrammeeritud LED valgusteid</b>			
19.	Ühenduskaabel	Kummikaabel Cu 3x1,5 mm <sup>2</sup> , tehase poolt paigaldatav (l=6 m)			
20.	Funktsionaalsuss	CLO			

Valgustite tehnilised tingimused on lisatud failis 22112\_PP\_AA-1-03\_valgustite-TT.pdf.

Tänavavalgustuse juhtimiseks kasutada Gridens kilbikontrollerit. Nõuded juhtimissüsteemile on lisatud failis 22112\_PP\_AA-1-02\_Juhtimissüsteemi-nouded.pdf.

### Üldnõuded valgustitele:

- Kõik kasutatavad LED valgustid peavad olema ökonoomsed LED valgustid, värelusvabad, kergesti puhastatavad, teenindatavad, roostevabad;
- Valgusti korpus koos jahutuselemendiga peab olema valmistatud ilmastikule vastupidavast alumiiniumist või samaväärsest või paremate soojusvahetuslike omadustega metallist, tagamaks loomulikku soojusvahetust. Sundjahutamist (näiteks ventilaator, pumbad vms) kasutada ei ole lubatud;
- Valgustis kasutatavad erinevad omavahel kokku puutuvad materjalid ei tohi tekitada aktiivseid galvaanilisi paare;

- Valgusti konstruktsioon peab olema teostatud selliselt, et valgusti korpus, elektroonika ja leedmoodul on sama potentsiaali alla ühendatud ning tagama avatud valgusti korral nii elektroonikale kui ka leedmoodulile kaitse elektrostaatilisest ülepingest (ESD);
- Isolatsiooniklass I;
- Kaitseaste minimaalselt IP66;
- Vandaalikindlus minimaalselt IK08;
- Valgusti nominaalne funktsionaalsus on tagatud töökeskkonna temperatuuril -25 ...+25°C;
- Valgusti piiratud funktsionaalsus on tagatud töökeskkonna temperatuuril -40...+50 °C;
- Valgusti kaal peab olema kooskõlas valgustusmasti ja konsooli lubatud maksimaalse kandevõimega;
- Valgustisüsteemi garantii minimaalselt 5 aastat;
- Valgusti kõik komponendid peavad olema vahetatavad ja saadaval varuosadena 10 aastat peale paigaldust;
- Teevalgusti valgusvilkus peab täisvõimsusel talitlemisel olema vähemalt 100 lm/W. Valgustite efektiivsuse omavahelisel võrdlusel on eelis väiksema tarbimisvõimsusega valgustil, mis täidab kõiki kehtivas standardis EVS-EN 12301:2015 esitatud nõudeid ning on arvutuslikul teelõigul väiksema erivõimsusnäitajaga (power density indicator) ja energiatarbimisnäitajaga (annual energy consumption indicator);
- Värviedastuse indeks minimaalselt CRI 70;
- Valgusti tööiga minimaalselt  $L_{80B10}$  100 000 h, +25°C juures;
- Valgusti värvsustemperatuur sõidu- ja kergliiklusteedel 3000 K;
- Kõik valgustid peavad omama käivitus- ja kompensatsiooniseadmeid, elektroonse liiteseadisega 50 Hz, 230 V. Nende võimsustegur peab olema kompenseeritud vähemalt 0,95-ni;
- Valgustid peavad olema muudetava valgusvoo võimalusega ja juhtimisvalmidusega;
- Valgustid tuleb tellida tehast piisava kaablivaruga, et ei peaks objektile valgusti korpust paigaldamisel ja ühendamisel avama, kõik kaablisooned peavad olema tähistatud;
- Valgustid peavad olema CLO funktsiooniga (konstantse valgusvoog);
- Valgusti elektroonikakomponendid peavad vastama I impulsspinge taluvuskategooriale. Valgusti peab olema eraldi seadmega kaitstud liig- ja impulsspingete eest (kaitsetase 1,5 kV, maksimaalne impulsspinge 10 kV). Liigpingepiirik peab olema ühendatud jadamisi. Liigpingepiirik peab kaitsma ka valgusti liiteseadise juhtimissoonte sisendeid (ühenduste olemasolul);
- LED valgustid ja/või valgusallikad peavad vastama fotobioloogilise ohutuse standardile EVS-EN 62471:2008. Aktsepteeritavad standardi klassid on RG0 (Exempt Group) ja RG1 (Risk Group 1).
- Valgustipaigaldis peab omama CE märgist ja ENEC märgist koos sertifitseeritud labori numbriga;
- Valgusti tehniline lahendus peab tagama kliimatingimustele vastava pikaajalise valgustisise mikrokliima, kaitsma valgusti tihendeid ega laskma kondensveel valgustisse tekkida;
- Enne valgustite tellimist tuleb valgusti korpuse värvus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse peaarhitekti ja projekti tellija esindajaga. Valgustite puhastamine tuleb teostada vastavalt paigalduskeskkonnale ja hooldusjuhenditele.

## 2.4. Valgustite paiknemine

Kergtee, bussipeatuse ja ülekäiguradade valgustite paigaldamiseks kasutada konsoolita kuumtsingitud terasest metallmaste maapealse kõrgusega (6) kuus meetrit.

Valgustite kalle mastidel sõltuvalt mastist: 0-kraadi horisontaalpinna suhtes.

Masti paigaldamiseks kasutada raudbetoonjalust (RBJ). Jalus paigaldada nii, et jaluse reguleerimisplottid oleksid ligipääsetavad ja jääksid maapinnast 4...5 cm kõrgusele. Reguleerimispolte minimaalselt 4 tk, plottid roostevabast terasest. Jalandi alla teha 0,25 m paksune killustikust täidis ja peale paigaldada kummitihend. Jalandite paigaldamisel tuleb arvestada koostatud vertikaalplaneeringuga.

Kaablite sisestused masti teostada viisil, et kaabliavad ei kahjustaks kaabli väliskesta (nt masti läbiviigud katta plastmaterjaliga või kasutada avades spetsiaalseid läbiviigupukse).

Kõikidesse mastidesse on ette nähtud ühenduskomplekt valgusti(-te) kaitseaparatuuri paigaldamiseks, valgusti ja kaablite ühendamiseks ning masti tulevate kaablite jätkamiseks. Mastisiseste ühenduste korral arvestada, et klemmliistu avad ei jääks võimalusel sõidetava tee poole.

Mastid tähistada (masti luukidel) vastavalt projektlahenduses esitatud numeratsioonile ilmastikukindlal viisil. Lisaks paigaldada mastide luukidele kollased elektriuhu hoiatusmärgid.

Valgustid suunata vastavalt projekti plaanidel näidatud suunas. Valgustite kinnitus peab tagama valgusti muutumatu asendi konsoolil/kronsteinil ka tugevate tuulte korral.

## 2.5. Valgustusklassi valik, valgustusarvutus

Välisvalgustus on projekteeritud vastavalt standardile CEN/TR 13201-1:2014 (/AC:2016) „Teevalgustus, Osa 1. Valgustusklasside valiku juhised“, standardile EVS-EN 13201-2:2015 „Teevalgustus. Osa 2: Teostusnõuded“ ning standardile EVS-EN 13201-3:2015 „Teevalgustus. Osa 3: Valgussuuruste arvutamine“.

Kergtee valgustusklassiks on valitud P6, millele vastavad nõuded:

### Kergtee valitud valgustusklass P6:

Keskmine horisontaalne valgustustihedus $\bar{E}$ [lx]	Minimaalne horisontaalne valgustustihedus $E_{min}$ [lx]
$3,0 > \bar{E} > 2,0$	$> 0,4$

Valgustuse kontrollarvutused on teostatud valgustusarvutusprogrammiga DIALux evo. Valgustusarvutuste planeerimisandmed, kasutatud valgustite tehnilised andmed ja valgustehnilised tulemused on esitatud projekti lisas EL-9-01.

Valgustusarvutused on saadud vastavalt valitud valgustite tehnilistele parameetritele ja valgusjaotustele. Valgustite valgusjaotused/polaardiagrammid toodud valgustusarvutuste failides.

Valgustusarvutustes ja valgustusklassi valikul on arvestatud, et valgustid töötavad 100%-se võimsusega.

Välisvalgustuse projekteerimisel on arvestatud, et valgustuslahendus ei tekitaks valgusreostust elamukinnistutele ja maanteele.

Sausti – Kiili maantee ja Luna tänava mahasõidu ülekäigurajale ei saa teha tavapärasest ülekäiguraja valgustuse lahendust (valgustid diagonaalis kummagile poole ülekäigurada), kuna Kiili aleviku poolsel haljasala on täidetud tehnovõrkudega ja Sausti küla poolne posti paigalduse koht jääb liiga maantee äärde ja võib talvele teehooldusele ette jääda. Lahendusena sai sinna pandud ülekäiguraja ette suunatud optikaga üldvalgusti (Micro Martin 11 W, 5000 K), et ülekäigurada oleks eraldatav ja paremini valgustatud. NB! Valgusti paigaldada kergtee suhtes kerge nurga alla, et ülekäigurada saaks maksimaalselt valgustatud.

## 2.6. Välisvalgustuse elektrivarustus ja juhtimine

Projekteeritud valgustuslahenduse elektritoide on ette nähtud uutest projekteeritud tänavavalgustuse liitumis- ja juhtimiskilbist (LJS1 ja LJS2).

NB! Elektrivarustuse saamiseks valgustuse juhtimiskilpidesse tuleb esitada Elektrilevi OÜ-le liitumistaotlus 3x16 A peakaitmega liitumiskilpidele. Asukoht vastavalt asendiplaanile, asukohaga Sausti tee 44 ja 78 kinnistutele.

### Tänavavalgustuse liitumis- ja juhtimiskilbid (LJS1 ja LJS2)

Tänavavalgustuse tarbeks paigaldatakse uued lülitus-juhtimiskilbid (*edaspidi LJS*) asukohaga Sausti tee 44 ja 78 kinnistutele. Juhtimiskilbi korpus peab olema polüestrist (IP44). Kilbi võtme kood 1333.

Lülitus-juhtimiskilp tuleb markeerida nimesildi ja elektriohu märgiga, varustada kiletatud või niiskuskindlale alusele trükitud skeemiga, mille esiküljel kilbi skeem ning tagaküljel fiidrite jaotusskeem. Kilbi lukustus kooskõlastada võrguhaldajaga ning sama võrguhaldaja varustada kilbi võtmetega. Kilbi paigaldamisel arvestada valmistaja paigaldusnõuetega. Kilbi sokli alune pind tihendada killustikuga või kergkruusaga. Kergkruusa paigaldada ka kilbi sisse. Kilpi ümbritsev maapind tihendada. Paigaldamisel arvestada perspektiivsete pinnaste kõrgustega. Kilp paigaldada maapinnasesse tootja poolt ette nähtud märgistuseni või juhistele.

LJS-de elektriskeemid on toodud joonisel EL-7-03 ja EL-7-04. Juhtimiskilbi sertifikaat on lisatud projekti lisadesse EL-9-09.

### Juhtimine

Välisvalgustuse juhtimine hakkab toimima kilbikontrolleri baasil, käsitsi valgustiliini sisselülitamisega, lülitamise ja kontrollimisega LJS-s paikneva lokaalse hämaralüliti abil.

### Kilbi maandus

Lülitus-juhtimiskilbid maandada. Maanduspaigaldis ehitada ühe süvamaanduriga vasetatud terasvarrastest Fe Ø12,5 mm pikkusega kuni 1-1,5 m. Maanduselektrood ühendatakse 0,5 m sügavusel ja 1,0 m kaugusel elektrikilbist horisontaal-maanduriga Cu>25 mm². Tagada, et lubatud puutepinge ei ületaks 50 V.

Lülitus-juhtimiskilbi maanduspaigaldise eskiis on esitatud joonisel EL-7-05.



## 2.7. Välisvalgustuse maakaabelliinid

Valgustuse liinid on projekteeritud maakaabelliinina, kasutada 1 kV nimipingega alumiiniumsoontega ja PEX isolatsiooniga jõukaablit AXPk-Plus. Kõik maakaablite otsad varustada termokahanevate otsamuhvidega.

Maakaablid paigaldatakse terves ulatuses PE D75 mm (450 N) kaitsekõrisesse. Sõiduteega ristumisel või mahasõitudel on ette nähtud PEHD kaitsetorud D75 mm (1250N). Torud paigaldada sõidetava tee all 1,0 m ja sõidutee välisel alal 0,7 m sügavusele.

Transpordiameti kinnistutel (11157 Sausti-Kiili tee) paigaldada valgustuse maakaablid min. 1,0 m sügavusele PE D75 mm (750 N) kaitsekõrisesse.

Kõik maakaabelliinid katta kogu ulatuses kollase hoiatuslindiga, „Elektrikaabel“, 0,3 m kõrguselt. Hoiatuslint peab ulatuma üle rööpkaablite ja asetsema kaitstava kaabliga kohakuti. Hoiatuslindi ülesanne on anda kaablist märku kaevamisel.

Üldreeglina ei tohi mitmesoonelise plastkaabli painderaadius olla alla kaabli 12-kordse läbimõõdu. Lõpp-paigaldusel, näiteks üleminekul mastile või jaotlasse, võib ettevaatlikul mitmejärgulisel painutamisel painderaadiust 30% võrra vähendada.

Üldised nõuded kaablikaevendile: laius peab olema piisav liivpadja tegemiseks, kaablikaitsetorude, kaablite ja hoiatuslindi takistusega paigaldamiseks, pinnase tihendamiseks ja katendi paigaldamiseks, käsitsi kaevamisel ka töötaja ohutuks liikumiseks kaevise põhjas. Kaablikaeviku laius pealt määratakse vastavalt pinnase varisemisnurgale. Piiratud ruumi korral pehmes pinnases tuleb kaevise seinad kindlustada.

Liivapadja minimaalne paksus on 0.1 m, kaabel paigutatakse liivapadja keskele. Kui kaevetöid teostatakse liivases pinnases võib liivapadja tegemata jätta. Kaevendi tagasitäide tihendada 0.2 - 0.25 m kihtide kaupa.

Liinirajatiste ehitusalal tagada pärast tööde lõppu tugevvoolu kaabelliinide normatiivsed sügavused ja kujud.

Projekteeritud ja olemasolevate kaablite paiknemise ristuva tehnovõrgu all või kohal määrab tehnovõrgu sügavus. Ristumisel olemasoleva tehnovõrguga teostada olemasoleva tehnovõrgu alt, kui pealpool pole võimalik kinni pidada nõutavast süvisest või ei nõuta teisiti. Ristumisel olemasolevate tehnovõrkudega või nende kaitsetsoonis töötamisel kutsuda eelnevalt kohale olemasolevate tehnovõrkude valdajad ning surfida välja maa sees paiknevad tehnovõrgud koos nende reaalsete kõrgustega.

Rööbiti kulgemisel tehnovõrkudega tagada min. kujud:

1.0 m – veetoru ja kanalisatsioon  
0.5 m – sidetrass

Ristumisel tehnovõrkudega tagada min. kujud:

0.2 m – veetoru ja kanalisatsioon  
0.2 m – sidetrass

Tänavavalgustuse maakaablite määramisel on arvestatud, et tarbija lõpp-punktis oleks normaaltarbimisel tagatud pingelang maksimaalselt 4%. Valgustiliinid ehitada 3-faasilised, valgustid jaotada faaside vahel ühtlaselt.

## 2.8. Maandus

Välisvalgustuse elektriskeemil EL-7-01 viidatud mastide PEN-juhid maandada. Maanduspaigaldis ehitada vasetatud terasvarrastest Ø12,5 mm maanduselektroodiga  $L=1,0-1,5$  m, mis ühendada 0,5 m sügavusel ja 1,0 m kaugusel mastist horisontaalmaanduriga Cu Ø25 mm<sup>2</sup>. Metallmasti maanduspaigaldise eskiis on esitatud joonisel E-7-04.

*Maanduspaigaldise maandustakistus määratakse mõõtmise teel ja vajadusel pikendada horisontaalmaandust. Tagada lubatud puutepinge rikke korral 50 V.*

Projekteeritud mastide korpused maandada läbi tänavavalgustuse toiteliini neutraaljuhi (PEN).

## 3. SIDEVARUSTUSE MULTITORU PAIGALDUS

Välisvalgustuse maakaabliga ühte kaevisesse, ca 20 cm kaugusele, paigaldada side multitoru DM 4x14/10+Cu perspektiivsete optiliste sidekaablite jaoks. Sõiduteede all paigaldada täiendavalt PE kaitsetorusse Ø50 (tugevusklassiga 750 N).

Riigitee maaüksusele (11157 Sausti-Kiili tee) rajatavate sidekaablite minimaalne lubatud sügavus riigitee maaüksusel on minimaalselt 1,0 m 750 N tugevuses kaitsetorus Ø50 ning mahasõitude all minimaalselt 1,2 m 1250 N tugevuses kaitsetorus Ø50.

## 4. EHITUSTÖÖDEGA SEOTUD TOIMINGUD

### 4.1. Kaabelliinide ja torude trassidel katendite taastamise põhimõtted

Töid teostada selliselt, et haljastuslik ilme hävineks minimaalselt. Kaevamistöodel lõhutavad teekatted, haljastus ja muud rajatised taastada endisel kujul ja endises kvaliteedis. Haljasalade murukatete taastamisel võib tagasitäiteks kasutada kaevekohast väljavõetud pinnast, pealmine külviaalne kiht peab olema 10 cm paksuse kihina täidetud taimede kasvuks sobiliku mullaga. Tagasitäitmisel ülejääv pinnas ja ehitusjäätmekihid vedada ära lähimasse ametlikku ladustus- ja käitluspaika. Ehitus- ja kaevetööde jäätmekihide realiseerimisel juhendada kohaliku omavalitsuse jäätmehoolduseeskirjast.

Lõplikud katendid ja taastamistööd teostatakse vastavalt Esprii OÜ tööle nr 220505.

### 4.2. Kvaliteedi- ja kontrollinõuded ehitajale

Kõik tugevvoolu välisvõrkudega teostatavad tööd peavad olema tehtud käesoleva projekti ning Eesti Vabariigis kehtivate nõuete ja normatiivide alusel. Juhul kui käesolevas projektis toodud tööde kirjeldused, joonised ja tööde mahud on üksteisega vastuolus, tuleb lugeda õigeks tööde kirjeldus jooniste ja tööde mahtude suhtes. Kokkuleppel Tellijaga võib Töövõtja lisada töid või materjale (installatsioonitarvikuid) kui need on vajalikud tööde lõpetamiseks või seadme ekspluateerimiseks. Normatiivides toodud teimid kuuluvad töövõttu. Materjalide ja seadmetena kasutada ainult neid, mis on Tellija poolt aktsepteeritud. Projektis toodud materjalide tüübid on

soovituslikud, kasutada võib ka teisi analoogiliste tehniliste andmetega uusi seadmeid, kui need vastavad eeltoodud materjalides toodud nõuetele. Ehituse garantiiaeg määratakse Tellija ja Töövõtja vahelise lepinguga, mis ei ole vähem kui 2 aastat. Garantiiajal ilmnenu vead parandab Töövõtja omal kulul välja arvatud väära ekspluatatsiooni puhul tekkinud vead.

Ehitustöid võib alustada ehitustööde alustamise loa olemasolul. Töövõtjal ja elektritööde juhtijal on nõutav B klassi pädevus tehtavateks elektritöödeks. Enne tööde algust tuleb teavitada Kiili valla tänavavalgustuse käitu tegeva ettevõtte käidukorraldajaid ning võtta neilt töö üleandmise aktiga üle. Töövõtjal peab enne ehituse alustamist olema ehituse tööohutuse plaan, mis peab sisaldama abinõusid, mida sellel ehitusplatsil rakendatakse ohutute töötingimuste loomiseks, võttes arvesse ka platsil või selle läheduses toimuvat tegevust, liiklust jms. Ehitusplatsil paiknevad väiksemate ehituste alad piirata tähistega ja hoiatusmärkidega. Ehitustöödel tuleb järgida ehituse üldnõudeid ja eeskirju, projektis toodud nõudeid, valmistajatehase nõudeid, Eesti Vabariigis kehtivaid standardeid. Töid teostada selliselt, et objekti ja lähiümbruse haljastuslik ja esteetiline ilme hävineks minimaalselt. Kaevamistöödel lõhutavad teekatted, haljastus taastada ja muud rajatised taastada endisel kujul ja endises kvaliteedis.

Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda Eesti Vabariigis kehtivatest seadustest, määrustest ja elektripaigaldiste kasutuselevõtu protseduuridest. Ehituse järelevalvet teostab Tellija või volitatud esindajad. Võimalikud kõrvalekalded projektist kooskõlastada Tellijaga ja projekti autoriga ning fikseerida kirjalikult. Tööde lõppedes peab Töövõtja teostama kõik vajalikud kontrollmõõtmised ja elektripaigaldise auditi tõestamiseks tööde kvaliteetset teostust, korrastama ehitusplatsi, kõrvaldades kõik demonteeritud ja mittekasutatavad materjalid. Tööde üleandmiseks tuleb teostada vähimalt järgnevad mõõtmised:

1. Faas-null ahela näivtakistuse ja lühisvoolude mõõtmine.
2. Isolatsioonitakistuse mõõtmine.
3. Maandustakistuse mõõtmine.
4. Kaitse-, PEN ja potentsiaaliühtlustusjuhtmete katkematus mõõtmine.
5. Fiidrite koormuste ja kogu kilbi koormuse mõõtmine.
6. Rikkevoolukaitsmete rakendumise kontroll (RVK olemasolul).

Tööd anda üle Kiili valda, tänavavalgustuse elektripaigaldise käidu üleandmise aktiga. Töövõtja peab tööde lõpetamisel üle andma Kiili valda vähemalt ühe (1.) eksemplari teostusjoonistest digitaalsel kujul ja kaks (2) paberkandjal. Teostusmõõdistuses tuleb teostusjoonisele kanda L-EST koordinaatides volitatud (litsentsi omava) geodeesiafirma poolt.