

## Sisukord

Sisukord.....	2
1 HOONE TUGEVVOOLUPAIGALDIS.....	4
1.1 Üldandmed.....	4
1.1.1 Projekteerimistöö piiritus .....	4
1.2 Olemasolev .....	5
1.3 Põhiandmed.....	5
1.3.1 Liitumispunkti andmed .....	6
1.3.2 Hoone tugevvoolupaigaldise andmed.....	6
1.4 Keskpinge (> 1000 V) jaotussüsteemid.....	6
1.5 Trafod.....	6
1.6 Madalpinge (≤ 1000 V) peajaotussüsteemid.....	6
1.6.1 Liitumiskilpide ümbertõstmine.....	7
1.6.2 Elektri kvaliteedi parandamiseks vajalikud muud süsteemid.....	7
1.7 Maandused ja potentsiaaliühtlustused.....	7
1.7.1 Maanduspaigaldis .....	7
1.8 Kaabliteed .....	8
1.8.1 Kaablikarbikud.....	8
1.8.2 Riputussüsteemid .....	8
1.8.3 Läbiviigud .....	9
1.9 Jõuseadmete elektrivarustus .....	9
1.9.1 KVJVK seadmete elektrivarustus .....	9
1.9.2 Köögiseadmete elektrivarustus.....	9
1.9.3 Muude seadmete elektrivarustus.....	9
1.10 Elektritoite ühendussüsteemid.....	10
1.10.1 Pistikupesad.....	10
1.10.2 Lattliinid .....	11
1.10.3 Pistikühendus- ja kaablisarjasüsteemid .....	11
1.11 Valgustussüsteemid.....	12
1.11.1 Üldvalgustus.....	12
1.11.2 Elektriküttesüsteem .....	13
1.11.3 Sulatussüsteemid.....	14
1.11.4 Eriküttesüsteemid.....	14
1.12 Tuleohutussüsteemid.....	14
1.12.1 Piksekaitse.....	14
1.13 Lisad .....	14
2 HOONE NÕRKVOOLUPAIGALDIS.....	16
2.1 Üldandmed.....	16
2.1.1 Projekteerimistöö piiritus .....	16
2.1.2 Alusdokumendid .....	16
2.2 Olemasolev .....	17
2.3 Üldandmed.....	17
2.3.1 Sidevarustuse tüüp ja läbilaskevõime.....	18
2.3.2 Sidevarustuse seos andmeside, telefoniside ja TV-süsteemidega. ....	19
2.4 Kaabliteed .....	19
2.5 Andmesidesüsteemid.....	19

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

2.5.1	Üldkaabeldus .....	19
2.6	Telefonisüsteemid .....	20
2.6.1	Telefonivõrk .....	20
2.6.2	Traadita telefonivõrk.....	20
2.6.3	Fonolukusüsteem.....	20
2.6.4	Kiirtelefonisüsteem.....	21
2.7	Tulekahjusignalisatsioon.....	21
2.8	Valvesignalisatsioon.....	21
2.9	Videovalve .....	21
2.10	TV-võrk.....	21
2.11	Muud infoedastussüsteemid .....	21
2.12	Eriotstarbelised nõrkvoolusüsteemid.....	21
2.13	Tulekaitse .....	22
2.14	Lisad .....	22

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

# 1 HOONE TUGEVVOOLUPAIGALDIS

## 1.1 Üldandmed

### 1.1.1 Projekteerimistöö piiritus

Käesolevas seletuskirjas kirjeldatakse Sepikoja tee 4 Vääna küla, Harku vald, Harjumaa kinnistule projekteeritava Kirsiaed arenduse IV etapi ridaelamute elektripaigaldise tugevoolu lahendusi eelprojekti staadiumis vastavalt Eesti vabariigi standardile EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“.

Projektis lahendatakse järgmised süsteemid:

- Madalpinge peajaotussüsteemid
- Maanduspaigaldis
- Kaabliteed
- Kõõgiseadmete elektrivarustus
- Muude seadmete elektrivarustus
- Pistikupesad
- Üldvalgustus

#### 1.1.1.1 Normdokumendid

Projekteerimise käigus on järgitud kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja normdokumente niivõrd, kuivõrd on need vajalikud käesoleva projekti koostamisel. Allpool on toodud olulisemate õigusaktide loetelu:

1. Ehitusseadustik
2. Seadme ohutuse seadus
  - Majandus- ja taristuministri 26.06.2015 määrus nr. 74 “Elektripaigaldise käidule ja elektritöödele esitatavad nõuded”
  - Majandus- ja taristuministri 03.07.2015 määrus nr. 86 “Auditi kohustusega elektripaigaldised ning nõuded elektripaigaldise auditile ja auditi tulemuste esitamisele”
  - Majandus- ja taristuministri 14.07.2015 määrus nr. 91 “Elektriseadmetele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilise ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord”
  - Siseministri 30. märtsi 2017 a. määrus nr. 17 “Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele”

Projekteerimisel kasutatud olulisemate standartide loetelu:

1. EVS 932:2017 “Ehitusprojekt”

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

2. EVS-HD 60364 "Ehitise elektripaigaldised"; "Madalpingelised elektripaigaldised"
3. EVS-EN 12464-1:2011 "Valgus ja valgustus. Töökohavalgustus. Osa 1: Sisetöökohad"
4. EVS-EN 60529:2001 "Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)"
5. EVS-EN 61439 "Madalpingelised aparaadikoosted"
6. EVS-EN 60909 "Short-circuit currents in three phase a.c systems"
7. EVS-EN 50174-2:2009 "Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings"

## 1.2 Olemasolev

Olemasolevaid tugevvoolu süsteeme ei ole.

## 1.3 Põhiandmed

### Elektritööde teostamine

Elektritööde teostaja peab vastama Seadme ohutuse seadusest tulenevatele nõuetele ning omama kehtivat registreeringut majandustegevuste registris.

Ehitamise käigus peab ehitaja järgima kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja muid normdokumente niivõrd, kuivõrd on need vajalikud käesoleva ehitise ehitamisel, kontrollimisel ja tellijale üleandmisel.

Elektritöövõttu kuuluvad kõik ametlikud kooskõlastused, sealhulgas tellija esindajaga. Elektritööde teostaja varustab tellija esindaja süsteemi kasutus- ja hooldusjuhenditega ning korraldab süsteemi ekspluatatsiooniks vajaliku koolituse. Töö üleandmisel annab töövõtja üle ka vastavad teostusjoonised.

Ehitaja peab ehitise üle andma koos kasutusloaga, kui ei ole kokku lepitud teisiti. Enne lõpliku hinnapakkumise esitamist on töövõtjal vajalik tutvuda kogu projektiga ning võrrelda spetsifikatsioonis toodud koguseid plaanidel ja skeemidel kirjeldatud kogustega. Erinevuste ja muude ebatäpsuste avastamisel võtta ühendust projekterijaga. Pakkumises peavad sisalduma kõik vajalikud materjalid, ka muud abimaterjalid, mida spetsifikatsioonis ja plaanidel näidatud ei ole, kuid mis on vajalikud tööde normaalseks teostamiseks ning süsteemi normaalseks funktsioneerimiseks pärast ehitustöid.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

### 1.3.1 Liitumispunkti andmed

Liitumispunkt arvestiga ja peakaitsemega 3x25 A asub tehnoruumi paigaldatud jaotuskilbis JK.

### 1.3.2 Hoone tugevvoolupaigaldise andmed

Äri- ja eluhoone elektrivarustuse põhiandmed:

Välisõrdu juhistikusüsteem

TN-C

Juhistikussüsteem alates peakilbist

TN-S

Toitepinge

3x230/400V; 50 Hz

Liitumispunkt

liitumiskilp Sepikoja tee ääres

Boksile lubatud peakaitse:

**3x25 A**

Peakaitse suurus täpsustatakse edaspidise projekteerimise käigus.

### 1.4 Keskpinge (> 1000 V) jaotussüsteemid

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

### 1.5 Trafod

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

### 1.6 Madalpinge ( $\leq 1000$ V) peajaotussüsteemid

Üldiselt

Üld Jaotuskilp PJK asub tehnoruumis.

Peajaotuskilbid PJK asuvad boksides.

Toiteõrdu projekteerimisel on lähtutakse sellest, et tarbija lõpp-punktis ei oleks pingelang valgustuse liinil üle 3 % ja ülejäänud tarbija liinil üle 5%.

JK ja PJK samatüübilised komponendid peavad olema sama valmistaja toodang.

Termoreleede vinnastusnupud, juhtlülitid ja muud tavakasutuses olevad seadmed tuleb paigaldada nii, et keskuste katteid ei tuleks avada kasutusolukordades.

Klemmliistude, kontaktorite ja kaitselülite katted peavad hooldustoimingute pärast olema hingedega.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

PJK's paiknevad kaitsmed, lülitid ja komponendid märgistatakse selgelt ja püsivalt elektriskeemide järgi.

Tehnilistes ja niisketes ruumides paiknevad seadmed teostatakse kaitseastmega min IP44, muudes ruumides kaitseastmega IP31.

Jõuahelate kaablid ühendatakse numereeritud klemmliistudele kuni soone ristlõikeeni 16 mm<sup>2</sup>. Juhtimiskaablid ühendatakse numereeritud riviklemmidele. Klemmliistudele jäetakse ≈20% varu.

PJK on projekteeritud ühesektsioonilisena. PJK's väljuvad liinid on kaitstud kaitselülititega.

PJK on varustatud tüüp 2 liigpingepiirikutega.

Peakeskuse kaitseaste on IP31. Peakeskus paigaldatakse süvistatud seinale.

PJK tuleb koostada selliselt, et magistraalkaablitele jäetakse piisavalt ruumi ampertangidega möötmiseks.

Möötmiste otstarbel tuleb N- ja PE- lattide ühendus teha kergesti lahtivõetav.

PJK seinale paigaldada värviline kiletatud toitejaotusvõrgu skeem.

### **1.6.1 Liitumiskilpide ja Elektrilevi OÜ 0,4kV kaabelliinide ümbertõstmine**

Sepikoja tee L1 ääres olevat liitumiskilbid tõstetakse ümber. Selle kohta tellida eraldi projekti.

Sepikoja tee 1/1 hoone lõuna osa all jäävat Elektrilevi OÜ 0,4kV kaabelliinid tõstetakse ehitusalast välja. Asendiplaanis on näidatud uue kaabelliini lõigu koridor. Kaablite ümber tõstmiseks tuleb esitada Elektrilevi OÜ'le taotluse võrgu ümber ehitamiseks ning sõlmida leping.

### **1.6.2 Elektriauto laadimistaristu**

Käesoleva projektis elektriauto laadimistaristu on lahendatud juhtmetaristuga kaablikaitsetoru näol. Iga boksi tehnoariumist paigaldada parkimiskohtade juurde kaablikaitsetoru D50 450N. Boksi PJK's jätta üks reservkoht 4p kombikaitselülile 16A autolaadimispunkti jaoks.

## **1.7 Maandused ja potentsiaaliühtlustused**

### **1.7.1 Maanduspaigaldis**

Elektriohutuse tagamiseks on projektis lähtutud standarditest EVS-IEC 60364, EVS-EN 60529 ning on kasutatud järgmisi kaitseviise:

- Põhikaitsena – põhiisolatsioon, kaitsekatted ja ümbrised
- Rikkekaitsena – kaitsemaandamine, automaatne väljalülitamine, potentsiaalide ühtlustus
- Lisakaitsena – rikkevoolu kaitselülitid

Elektriseadmete normaalselt pingevabad metallkonstruktsioonid maandada, kui seadme valmistaja ei näe ette teisiti (näiteks kahekordse isolatsiooniga seadmed).

Hoonele nähakse ette peamaanduslattu PJK'sse. Kõik hoone metallkonstruktsioonid maandada. Maanduslattiga ühendatakse kõik elektripaigaldise pingelaadid metallkonstruktsioonid (ka kaabliredelid, juhtivad torud ja muud pingelaadid juhtivad konstruktsioonid) isoleeritud vaskjuhtme abil. Maandusjuhtide ristlõiked valitakse vastavalt standardile.

Nõrkvoolukeskuste ja muude nõrkvooluseadmete maandused tehakse vastavalt seadmete kasutusjuhenditele, üldjuhul juhtmega MK4KEVI. Hoone nõrkvoolu peajaotla maandada juhtmega MK6KORO, Hoonele ehitatakse maanduskontuur maandustakistusega alla 30 oomi.

## **1.8 Kaabliteed**

Elektriinstallatsioon teha ripplae taga või pinnapealselt kaabliredelitel või –rennides. Kaabliteedeks kasutada tehases valmistatud tsingitud terasest kaabliredelid või kaablirenne. Juhul kui kaabliteed paiknevad ripplagede taga, peab olema tagatud juurdepääs kaabliteedele kas teenindusluukide või moodulitena avatava ripplae näol. Kohtades kus tugev- ja nõrkvoolukaablid on otstarbekas paigaldada ühistele kaabliteedele, tuleb järgida Eesti Vabariigi Standardi EVS-EN 50174-2:2009 nõudeid. Šahti nähakse ette eraldi kaabliteed tugevvoolule ja nõrkvoolule.

Kaablid paigaldatakse redelitele sirgelt.

Kaabliredelite kuumpaisumisest tekkivaid kahjulikke mõjusid tuleb vältida, näiteks jättes sobiva paisumisruumi redelite trassi keskele või otstesse.

Pistikupesade ja karpide kinnitamisel redelile/rennile kasutatakse spetsiaalseid tehases valmistatud plaataluseid.

### **1.8.1 Kaablikarbikud**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

### **1.8.2 Riputussüsteemid**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

### 1.8.3 Läbiviigud

Läbiviikudel seintest kaablid kaitsta mehhaaniliste vigastuste eest tavaliselt metallist läbivedamistoru abil. Mehhaanilistest koormustest täiesti vabades kohtades võib kaitse teha plastiktorust. Kõik kaablite läbiviigukohad tihendada vastavalt tuletõkketsoonide tulepüsivusele (tihendada tuldtõkestava ainega), akustika ning kütte-ventilatsiooni nõuetele.

## 1.9 Jõuseadmete elektrivarustus

### 1.9.1 KVJVK seadmete elektrivarustus

Kõik ventilatsioonisüsteemi mootorid, v.a. rootorsoojusvahetite ja pumpade mootorid, varustada eraldi turvalülititega, kui need ei asetse keskuse vahetus läheduses. Peale sagedusmuundureid kasutada häirekindlaid varjestatud kaableid. Juhtimis-, reguleerimis-, mõõtmis- ja signalisatsioonijuhtmed paigaldada võimaluse korral eraldi kaabliredelitele või eraldada muul viisil tugevvoolu kaablitest. Vältida ristumisi. Katsetuste ja hoolduste võimaldamiseks paigaldada kõigile kaugjuhitavatele ja pidevas töös olevatele mootoritele rühmakeskustesse 3- või 2- asendilised juhtlülid (A-0-1 või 0-1) ja vastavad signaallambid. Peatumishäirega seadmete lülid peavad olema kahepooluselised häireahela lülitamiseks. Juhtlüliti märgistada sildiga, millel on kirjas lüliti funktsioon ja mõjuulatus.

Kõigile KV ja VK seadmetele paigaldada turvalülid või pistikühendused vahetult seadme lähedusse, kui seadme läheduses pole muud lahutusseadet. Väljas paiknevad turvalülid või pistikühendused varustada vihmakaitsega ning nende kaitseaste peab olema IP65.

Õhk-Vesi soojuspumpadega bokside (kokku 3 tk) PJK'd varustada automaatkaitselülititega ning viia toitekaablid.

Kõikides boksidest paigaldada reservtorud D50 ja D100 perspektiivse jahutussüsteemi jaoks. Reservtorud paigaldada põõningusse.

### 1.9.2 Kõõgiseadmete elektrivarustus

Hoones ei asu suurkõõke.

### 1.9.3 Muude seadmete elektrivarustus

Tehnoloogiliste seadmete puhul lahendatakse nende toide kuni seadme klemmkarbini või seadmega komplektis oleva jõu- või lahutuskilbini. Tehnoloogiliste seadmetega komplektis olevate kilpide omavahelised ja seadmete külge minevad ühendused paigaldatakse seadme valmistaja dokumentatsiooni järgi.



Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

## **1.10 Elektritoite ühendussüsteemid**

### **1.10.1 Pistikupesad**

Üldjuhul teostatakse kaabeldus süvistatuna seintesse või varjatuna ripplagede taga. Niisketes, tolmustes ja tuleohtlikes ruumides kasutada min IP44 kaitseastmega pistikupesi.

Kahe (kolme) kohalised pistikupesad näha ette selliselt, et komplekt koosneks kahesest (kolmesest) raamist ja kahest (kolmest) ühekohalisest pistikupesast. Tugev- ja nõrkvoolu pistikupesad ning lülitid peavad olema ühest sarjast, valget värvi. Nõrk- ja tugevvoolu pistikupesad paigaldatakse ühtse komplektina.

Kõik niisketes kohtades või väljas asuvate pistikupesade rühmad varustatakse rikkevoolukaitselülititega rakendusvooluga  $\leq 30$  mA. Lisaks sellele nähakse rikkevoolukaitselüliti ette niisketes ja tolmustes ruumides paiknevatele pistikupesade toitegrupile. Samuti varustatakse rikkevoolukaitselülititega kõik üldkasutatavate pistikupesade grupid. Erandi võib teha pistikupesade puhul, mida kasutatakse elektrialaisikute, ohuteadlike isikute järelvalve all või pistikupesade puhul, mis on spetsiaalselt ette nähtud eriseadmete ühendamiseks. Rikkevoolukaitselülitid peavad olema AC tüüpi.

Pistikupesade ahelate puhul kasutada mitte väiksema kui  $2,5 \text{ mm}^2$  ristlõikepindalaga vask juhte.

Kõik pistikupesad varustatakse ajas kestva siltidega, kust selgub rühmakeskuse- ja rühmatähis, vajadusel ka pistikupesa kasutuse eesmärk.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

Pistikupesade paigalduskõrgused:

- Üldjuhul seinapistikupesad põrandast:  $h=0,3\text{ m}$
- Niiskete ruumide pistikupesad:  $h=1,5\text{ m}$

Pistikupesade paigalduskõrgused täpsustada üle vastavalt sisekujunduse projektile.

### 1.10.2 Lattliinid

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

### 1.10.3 Pistikühendus- ja kaablisarjasüsteemid

Hoonesiseste magistraalliinidena kasutada tuld mitte levitava PVC isolatsiooniga kaableid. Ristlõike puhul kuni  $16\text{ mm}^2$  kasutada vasksoontega kaableid ja suurema ristlõike puhul üldjuhul alumiiniumsoontega kaableid. Kaablid märgistada mõlemast otsast skeemijärgsete tunnustega.

Hoonesiseste valgustuse, pistikupesade ja jõuseadmete toitekaablitenä kasutatakse kaableid mille tulekindlus on vähemalt Dca-s2,d2. Pind ja varjatud paigalduse puhul kasutatakse siseruumides kaablit XPJ-HF D, välistingimustes kaablit AXPB või MCMK.

Vibroalustel ja teisaldatavate elektritarvitite ühendamiseks kasutada painduvat ACEFLEX Pure kaablit, sagedusmuundurilt seadmele häirekindlat MCCMK tüüpi kaablit.

Ühendused teha spetsiaalsete tarvikutega (klemmid jms). Jälgida, et kaablisoonte värvid vastaksid EVS nõuetele. Installatsioonitööde käigus tähistada kaablid mõlemast otsast skeemijärgsete tunnustega.

Juhistike paigaldamisel tuleb tagada, et kaablid, juhtmed, nende klemmid ja liited ei saaks paigaldamise, käidu ega hooldustööde ajal mehaaniliselt kahjustada. Juhtmed ja kaablid peavad kulgema püst- või rõhtsuunas. Paigaldamisel põrandasse, ristumistel torustikega ja seintest läbiviikudel paigaldada kaablid kaablikaitsetorudesse.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

## 1.11 Valgustussüsteemid

### 1.11.1 Üldvalgustus

Valgustuspaigaldis teostada kooskõlas järgmiste normidega:

1. Eesti Standard EVS-EN 12464-1

Siseruumide projekteeritavad keskmised valgustustihedused on järgmised:

<i>Ruumi nimetus</i>	<i><math>E_m (lx)</math></i>	<i>Mõõtepind</i>	<i><math>UGR_L</math></i>	<i><math>U_0</math></i>	<i><math>R_a</math></i>	<i>PS</i>	<i>HT</i>
Koridor, hajuala	100	Põrandal	28	0,40	40	2x aastas	0,8
Fuajee, lüüs	100	Põrandal	28	0,40	40	2x aastas	0,8
Trepikoda	100	Põrandal	28	0,40	40	2x aastas	0,8
Tehnilised ruumid	200	Põrandal	25	0,40	60	2x aastas	0,8
Abiruumid	100	Põrandal				2x aastas	0,8

$E_m$  – keskmine valgustustiheduse hooldeväärtus tööpiirkonna arvutuslikul pinnal

$UGR_L$  – ühtse räigusteguri enimalt lubatavad väärtused

$U_0$  – valgustustiheduse vähimalt nõutav ühtlus valgustustiheduse hooldeväärtuse arvutuslikul pinnal

$R_a$  – vähimalt nõutava värviesitusindeksi väärtused

PS – puhastussagedus

HT – hooldetegur

Valgustitena kasutatakse põhiliselt luminofoorlampidega valgusteid.

Sõltuvalt lagede iseloomust valgustid kas kinnitatakse (riputakse) lakke (valgustite riputusrennidele) ning san. ruumides süvistatakse lakke.

Esiukse valgustuse juhtimine teostatakse PIR-anduritega.

Lülite paigalduskõrgus tsentrisse on 1,0 meetrit põrandapinnast.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

#### **1.11.1.1 Andmed valgustustiheduse ja toimeaja kohta**

Kuni 2 m laiuste evakuatsiooniteede horisontaalne valgustustihedus põrandal piki tee keskjoont peab olema vähemalt 1 lx ja poole evakuatsioonitee laiuse keskriba valgustustihedus vähemalt 0,5 lx.

Paanikavältimisvalgustid paigaldatakse hoone loomuliku valguseta evakuatsiooniteedele. Avatud ala horisontaalne valgustustihedus põrandal (välja arvatud ala servades 0,5 m ulatuses) peab olema vähemalt 0,5 lx.

Riskialavalgustus paigaldatakse tehnoruumidesse, peakilbiruumidesse.

Lisaks nähakse turvalgustus ette iga tuletõrjevahendi ja tuletõrjeväljakutsepunkti juurde (mitte kaugemal kui 2 m rõhtsuunas).

#### **1.11.2 Elektriküttesüsteem**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

### **1.11.3 Sulatussüsteemid**

Kõik vihmavee äravoolurennid varustatakse elektriküttega kaablitega. Katusel paiknevatele küttega tehasetooteliste vihmaveel neeludele nähakse ette toide ja paigaldatakse elektri töövõtus kaabel.

Vihma äravoolu kütteid juhitakse termostaadiga, mis on varustatud temperatuurianduriga.

### **1.11.4 Eriküttesüsteemid**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

## **1.12 Tuleohutussüsteemid**

### **1.12.1 Piksekaitse**

#### **1.12.1.1 Piksekaitsevajadus**

Antud hoonele piksekaitset ei ole vaja, sest see ei ulatu ümbruskonna hoonestusest üle 15 m kõrgemale (Sim 30.03.2017 § 39 lg 1).

Lähtuvalt sellest piksekaitset ei projekteerita.

#### **Tulekaitse**

Kõik kaablite läbiviigukohad tihendada vastavalt tuletõkketsoonide tulepüsivusele (tihendada tuldtõkestava ainega), akustika ning kütte-ventilatsiooni nõuetele sertifikaati omava firma poolt. Kaablid kaitstakse hülssidega, kasutades mitte- või raskestipõlevaid PVC plastiktorusid. Tulekindlad kaablid vastavalt nõutud tulepüsivusnõuetele kasutades tulekindlaid kaabliteid, harukarpe jne või paigaldada eraldi tuletõkkeseptsioonina ehitatud šahtis.

Kaablikandekonstruktsioonid, klambrid ja paigaldusviis, mis peavad tagama seadmete toime tulekindlusklasside kohaselt, peavad vastama standardile DIN 4102, osa 12.

Kasutada kaableid mille tuletundlikus on vähemalt Dca-s2,d2.

### **1.13 Lisad**

Antud seletuskiri osale lisad puuduvad.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etappi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

## **2 HOONE NÕRKVOOLUPAIGALDIS**

### **2.1 Üldandmed**

#### **2.1.1 Projekteerimistöö piiritus**

Käesolevas seletuskirjas kirjeldatakse Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa kinnistutele projekteeritava Kirsiaed arenduse IV etapi ridaelamu bokside elektripaigaldise nõrkvoolu lahendusi Põhiprojekti staadiumis vastavalt Eesti vabariigi standardile EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“.

Projektis lahendatakse järgmised süsteemid:

- Andmesidesüsteemid
- Fonoluku süsteem
- Autonoomsed tulekahjusignalisatsiooni andurid
- Eriotstarbelised nõrkvoolusüsteemid

#### **2.1.2 Alusdokumendid**

##### **2.1.2.1 Ehitusuuring**

Antud projektiosa ei nõua eelnevaid ehitusuuringuid.

##### **2.1.2.2 Normdokumendid**

Projekteerimise käigus on järgitud kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja normdokumente niivõrd, kuivõrd on need vajalikud käesoleva projekti koostamisel.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etappi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

Allpool on toodud olulisemate õigusaktide loetelu:

1. Ehitusseadustik
2. Seadme ohutuse seadus
3. Majandus- ja taristuministri 26.06.2015 määrus nr. 74 "Elektripaigaldise käidule ja elektritöödele esitatavad nõuded"
4. Majandus- ja taristuministri 03.07.2015 määrus nr. 86 "Auditi kohustusega elektripaigaldised ning nõuded elektripaigaldise auditile ja auditi tulemuste esitamisele"
5. Majandus- ja taristuministri 14.07.2015 määrus nr. 91 "Elektriseadmetele esitatavad ohutuse nõuded ning elektriseadmele ja elektripaigaldisele esitatavad elektromagnetilise ühilduvuse nõuded ja vastavushindamise kord"
6. Siseministri 30. märtsi 2017 a. määrus nr. 17 "Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele"
7. Siseministri 07. jaanuari 2013. a. määrus nr. 1 "Nõuded tulekahjusignalisatsioonisüsteemile ja ehitised, kus tuleb automaatse tulekahjusignalisatsioonisüsteemi tulekahjuteade juhtida Häirekeskusesse"

Projekteerimisel kasutatud olulisemate standartide loetelu:

1. EVS-HD 60364 "Ehitise elektripaigaldised"; "Madalpingelised elektripaigaldised"
2. EVS-EN 60529:2001 "Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)"
3. EVS-EN 54 "Automaatne tulekahjusignalisatsioonisüsteem"
4. EVS-EN 50174-2:2009 "Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings"
5. EVS 812 "Ehitiste tuleohutus"

## **2.2 Olemasolev**

Olemasolevaid nõrkvoolusüsteeme ei ole.

## **2.3 Üldandmed**

Nõrkvoolusüsteemid peavad olema teostatud selliselt, et seadmed ei ohustaks hooldus- ja remonditöödel töötavaid isikuid, s.t. et oleks välistatud tahtmatu 230V toiteosade puudutamine. Tahtmatu puudutamine loetakse välistatuks, kui toiteosade puudutamine on võimatu kaitsekatteid avamata või muid abivahendeid kasutamata.



Nõrkvoolu kaablid projekteeritakse peamiselt oma kaabliredelitele. Kaheosalistes karbikutes paigutatakse nõrkvoolu kaablid eraldi osasse.

Kõik kaablid, ühenduskarbid ja muud seadmed tähistatakse. Tähistused tuuakse ära tööprojektis ning teostusjoonistel.

Tugev- ja nõrkvoolu kaablid on osaliselt ette nähtud paigaldada ühistele kaabliteedele. Tugev- ja nõrkvoolu kaablite vahel tagada vahemaa vähemalt 200 mm ja eraldada nad vaheseinaga. Nõrk- ja tugevoolu kaablite paigaldamine ühisele kaabliteele teostada kooskõlas standardi EVS-EN 50174:2009 nõuetega. Installatsioon teostada selliselt, et eksploatatsiooni käigus oleks välditud kaablite vigastamine.

Juhtmestiku läbiviimisel seintest kasutada PVC torusid ja peale juhtmestiku paigaldamist tihendada torude otsad mittepõleva või raskestipõleva hermeetikuga vastavalt seinte tulepüsivuse astmele.

#### Nõrkvoolutööde teostamine

Nõrkvoolutööde teostaja peab omama tegevusalas piisavaid kogemusi ja piisava kvalifikatsiooniga oskustööjõudu.

Ehitamise käigus peab ehitaja järgima kõiki Eesti Vabariigis kehtivaid õigusakte ja muid normdokumente niivõrd, kuivõrd on need vajalikud käesoleva ehitise ehitamisel, kontrollimisel ja tellijale üleandmisel.

Nõrkvoolusüsteemid ehitatakse välja tööprojekti alusel. Tööprojekti koostaja ja nõrkvoolusüsteemide paigaldaja peavad omama vastavaid majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi tegevusalade registreeringuid. Tööprojekt koostatakse vastavalt käesolevale põhiprojektile sõltuvalt konkreetset valitavatest seadmetest.

Nõrkvoolu töövõttu kuuluvad kõik ametlikud kooskõlastused, sealhulgas tellija esindajaga.

Nõrkvoolutööde teostaja varustab tellija esindaja süsteemi kasutus- ja hooldusjuhenditega, korraldab süsteemi eksploatatsiooniks vajaliku koolituse ning viib läbi vajalikud kontrollmõõtmised ja testid. Töö üleandmisel annab töövõtja üle ka vastavad teostusjoonised ning testide tulemused.

Ehitaja peab ehitise üle andma koos kasutusloaga, kui ei ole kokku lepitud teisiti. Enne lõpliku hinnapakumise esitamist on töövõtjal vajalik tutvuda kogu projektiga ning võrrelda spetsifikatsioonis toodud koguseid plaanidel ja skeemidel kirjeldatud kogustega. Projektdokumentatsiooni kuuluvate osade pädevusjärjekord erinevuste ilmnemisel: seletuskiri, plaanid, struktuurskeemid, spetsifikatsioon. Erinevuste ja muude ebatäpsuste avastamisel võtta ühendust projekteerijaga. Pakkumine peab sisaldama kõik vajalikud materjalid, ka muud abimaterjalid, mida spetsifikatsioonis ja plaanidel näidatud ei ole, kuid mis on vajalikud tööde normaalseks teostamiseks ning süsteemi normaalseks funktsioneerimiseks pärast ehitustöid.

### **2.3.1 Sidevarustuse tüüp ja läbilaskevõime**

Sidevarustuse tüüp ja läbilaskevõime täpsustub paigaldustööde käigus vastavalt liitumislepingule ja abonentide arvule.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

### **2.3.2 Sidevarustuse seos andmeside, telefoniside ja TV-süsteemidega.**

Sideteenuse pakkuja toob hoonesse vajalikumahulise välisühenduse.  
Sidevarustuse väljaehitamiseks tuleb sõlmida liitumisleping.

### **2.4 Kaabliteed**

Elektriinstallatsioon teha koridorides ripplae taga ja tehnilistes ruumides pinnapealselt kaabliredelitel või –rennides. Kaabliteedeks kasutada tehases valmistatud tsingitud terasest kaabliredelid või kaablirenne. Juhul kui kaabliteed paiknevad ripplagede taga, peab olema tagatud juurdepääs kaabliteedele kas teenindusluukide või moodulitena avatava ripplae näol. Kohtades kus tugev- ja nõrkvoolukaablid on otstarbekas paigaldada ühistele kaabliteedele, tuleb järgida Eesti Vabariigi Standardi EVS-EN 50174-2:2009 nõudeid. Šahti nähakse ette eraldi kaabliteed tugevvoolule ja nõrkvoolule. Eri tuletõkke tsoonidest läbiviikudel kaabliteed katkestada ja läbiviigud tihendada tuldtõkestava ainega vastavalt tuletõkkeseptsiooni tuletõkke tulepüsivusastmele.

### **2.5 Andmesidesüsteemid**

#### **2.5.1 Üldkaabeldus**

##### **2.5.1.1 Üldkaabelduse põhimõtted**

Korterites ja äripindades teostatakse andmesidevõrk vastavalt cat.6 tingimustele keskpunktiga rendipinna jaotla kasutades RJ45 cat.6 liideseid ja paneele. Kasutavad materjalid peavad kuuluma ühte tooteperekonda, milline omab cat.6 garantiid. Kõik pesad peavad vastama ruumi keskkonnale ja olema samast sarjast tugevvoolu pesadega.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

### **2.5.1.2 Magistraalkaabelduse põhimõtted**

Hoone sisestuspunkt on nõrkvoolujaotla.

Andmesidevõrgu magistraalkaabeldus teostada optiliste SM kaablitega. Igale korterile ja äripinnale nähakse ette 2 kiudu ja lõpetatakse kaablivaruga korterikilbis.

### **2.5.1.3 Paigalduse põhimõtted**

Kaablid paigaldatakse redelitele sirgelt. Järgida Eesti Vabariigi Standardi EVS-EN 50174-2:2009 nõudeid paigaldades kaableid kaabliteedele või karbikutesse.

### **2.5.1.4 Eriotstarbeline andmesidevõrk**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

## **2.6 Telefonisüsteemid**

### **2.6.1 Telefonivõrk**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

### **2.6.2 Traadita telefonivõrk**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

### **2.6.3 Fonolukusüsteem**

Hoone peasissepääsule paigaldada fonolukusüsteem. Ette näha ukse avamise funktsiooni ja andmesidevõrguga ühendatav fonoluku uksepaneel, millega on võimalik helistada kindlaksmääratud numbritel. Ukse avamise signaal suunata läbipääsusüsteemi, mis avab ukse. Uksepaneel peab olema ilmastiku- ja vandaalikindel. Kasutada videofunktsiooniga süsteemi.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

## **2.6.4 Kiirtelefonisüsteem**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

## **2.7 Tulekahjusignalisatsioon**

Vastavalt siseministri 30. märtsi 2017 a. määrusele nr. 17 "Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele" ei ole hoonele automaatne tulekahjusignalisatsioon nõutud.

Iga korterisse paigaldatakse autonoomse suitsuandurid patareiga.

## **2.8 Valvesignalisatsioon**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

## **2.9 Videovalve**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

## **2.10 TV-võrk**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

## **2.11 Muud infoedastussüsteemid**

Antud objektil nimetatud süsteemid puuduvad.

## **2.12 Eriotstarbelised nõrkvoolusüsteemid**

Hoones on ette nähtud veearvestite M-Bus kauglugemissüsteem. M-Bus kauglugemissüsteemi ülemseade paigaldada peajaotuskilbi ruumis seinale, M-Bus veearvestid paigaldatakse VK töömahus.

Seadmete paigaldamisel ja ühendamisel arvestada seadmete valmistaja juhiseid. Kaablid paigaldada süvistatult ja varjatult seintes, lagedes, põrandas torudes, kaablišahtides kaablikandekonstruktsioonidel, kommunikatsioonide kanalis kaablikandekonstruktsioonidel.

Pärast paigaldustööde lõpetamist tuleb süsteem seadistada. Tööde lõpetamisel võrgud testida ja koostada teostusjoonised.

Elektriarvestite M-Bus kauglugemine (vajadusel) lahendatakse eraldi projektiga.

Töö number: EP2335

Töö nimetus: Kirsiaed Arenduse IV etapi tugevvoolu projekt.

Ehitise aadress: Sepikoja tee 4, Vääna küla, Harku vald, Harjumaa

Ehitusprojekti koostaja: KSM Projekt OÜ, registrikood 14600790, aadress Lilleherne tee 5, 11914 Tallinn MTR Reg. Nr. TEL003380

Vastutav isik: Juri Kurganov (A-pädevus, Inspecta Kiwa tunnistus nr. EL-419-22)

Töö väljaandmise aeg: 20. Märts 2023

Lahendusvariandi järjekorra tähis: V01

Ehitusprojekti staadium: EELPROJEKT

Dokumendi nr: EK

## **2.13 Tulekaitse**

Kasutada ainult kaableid mille tuletundlikus on vähemalt Dca-s2,d2.

Kõik kaablite läbiviigukohad tihendada vastavalt tuleτόkketsoonide tulepüsivusele (tihendada tuldtōkestava ainega), akustika ning kütte-ventilatsiooni nõuetele sertifikaati omava firma poolt. Kaablid kaitstakse hülssidega, kasutades mitte- või raskestipōlevaid PVC plastiktorusid. Tulekindlad kaablid vastavalt nõutud tulepüsivusnōuetele kasutades tulekindlaid kaabliteid, harukarpe jne või paigaldada eraldi tuleτόkkeseptsioonina ehitatud šahtis.

Kaablikandekonstruktsioonid, klambrid ja paigaldusviis, mis peavad tagama seadmete toime tulekindlusklasside kohaselt, peavad vastama standardile DIN 4102, osa 12.

Kasutada kaableid mille tuletundlikus on vähemalt Dca-s2,d2.

## **2.14 Lisad**

Antud seletuskiri osale lisad puuduvad.