



Töö nr.: IP6960 (2. Etapp)

Tellijä : **Elektrilevi OÜ**

Reg kood: 11050857

Veskiposti 2, 10138 Tallinn

Tel 715 4230

**Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus  
Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond  
TÖÖPROJEKT**

Projekteeris: Ivo Rohula

Tel. 5676 1280

E-post: ivo@ovipro.ee

Pädevustunnistuse nr: EL\_023-20

Kontrollis: Siim Holtsmann

Projekti kood: IP6960

**Enersense AS**

Lõõtsa tn 12

11415 Tallinn

Tel. +372 6 635 600

E-mail: info.ee@enersense.com

Lõuna osakond:

Lootuse tn 6 Össu küla

Kambja vald 61713 Tartumaa

Tel: +372 663 5800

E-mail: info.ee@enersense.com

Registrikood:

11445550

Registreering:

TEL000862

**Tartu 2025. a****Sisukord**

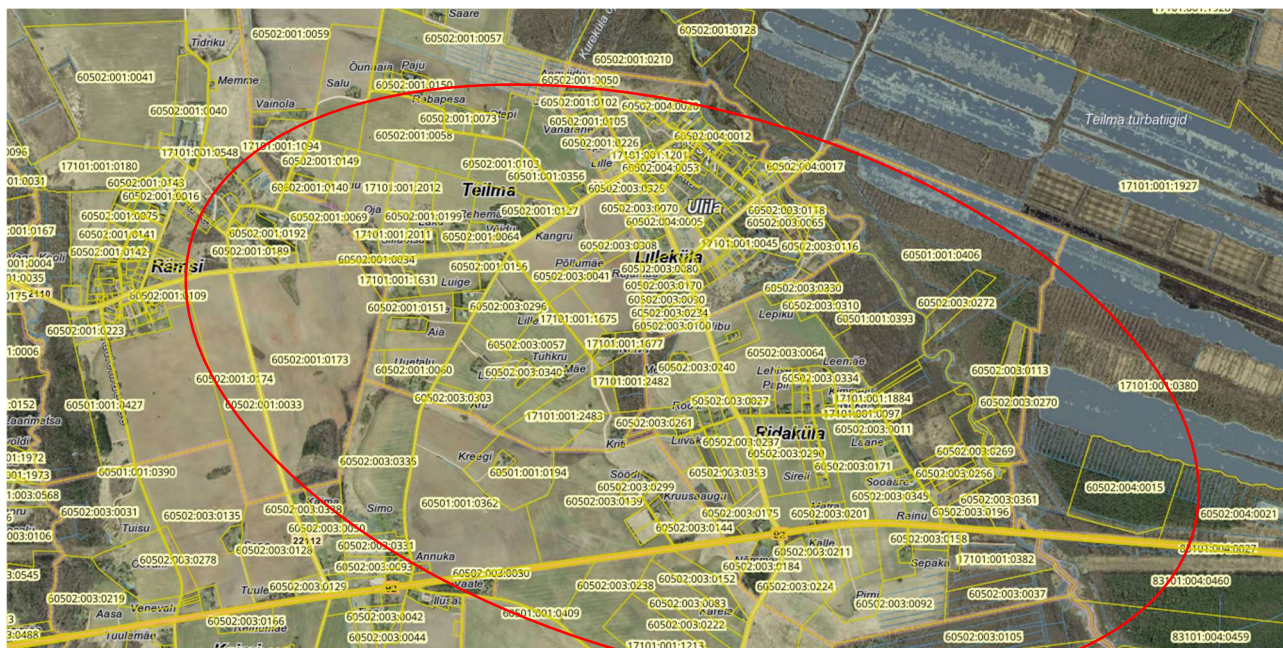
1.	Asukoha plaan.....	3
2.	Seletuskiri.....	3
2.1.	Üldosa.....	3
2.2.	Projekteeritud komplektalajaamad.....	4
2.3.	Projekteeritud maakaabelliinid.....	4
2.4.	Elektriseadmete ohutus ja maandamine.....	5
2.5.	Tähistused .....	6
2.6.	Käidujuhend .....	6
2.7.	Maa- ja Ruumiameti nõuded projektile .....	6
3.	Töötervishoid ja tööohutusnõuded .....	7
4.	Ehitustööde dokumenteerimine ja järelvalve.....	7
5.	Maastiku ja teede taastamine .....	7
6.	Andmetabelid ja spetsifikatsioonid .....	8
	Tabel 6.1. Põhiliste materjalide ja seadmete spetsifikatsioon.....	8
7.	Joonised .....	9

Töö nr: E24-5, IP6960

Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond

Projekteerija: Ivo Rohula

## 1. Asukoha plaan



Joonis 1.1 Objekti asukoht

## 2. Seletuskiri

### 2.1. Üldosa

Käesoleva projektiga on lahendatud: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 1. etapp Puhja aleviku, Puhja alevik, Elva vald, Tartu maakond. Tööprojekt on koostatud lähtudes Elektrilevi OÜ projekteerimisülesandest nr IP6960. Projekti koostamisel on lähtutud järgmistest kehtivatest normdokumentidest:

- *Ehitusseadustik.*
- *Asjaõigusseadus AÕS.*
- *Seadme ohutuse seadus SeOS.*
- *EVS EN 61936-1 „Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV Osa 1: Üldnõuded“.*
- *EVS-HD 60364-5-51“Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised.“*
- *EVS-HD 60364-5-52 „Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud“.*
- *Eesti Standard EVS-HD 60364-5-54“Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine, kaitsejuhid ja kaitsepotsiaaliühtlustusjuhid.“*
- *EVS EN 50522 „Üle 1 kV nimivahelduvpingega tugevvoolupaigaldiste maandamine“.*
- *EVS-HD 60364-4-41“Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest“.*
- *EVS-HD 60364-4-42“Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest“.*

Töö nr: E24-5, IP6960

Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond

Projekteerija: Ivo Rohula

- EVS-HD 60364-4-43 "Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse".
- EVS-HD 60364-4-443 "Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest".
- EVS-EN 50110-1 "Elektripaigaldiste käit".
- Eesti Vabariigi kehtivad õigusaktid ning muud normatiivdokumendid.

Enne ehitustööde algust tuleb projekteeritud kaablitrasside ja kilbi asukohad looduses maha märkida. Enne ehitustööde algust tuleb ehitajal kirjalikult teavitada tööst puudutatud kinnistu(te) omanikke töödega alustamises, tähitud kirjaga või allkirja vastu vähemalt 3 päeva enne töödega alustamist. Tööde alustamisel tuleb informeerida tehnovõrkude valdajaid ja vajadusel täpsustada tehnovõrkude täpne asukoht surfimise teel ja kutsuda kohale trassi valdaja poolne esindaja. Ehituse käigus kahjustada saanud maa-alune kommunikatsioon tuleb ehitajal nõuetekohaselt taastada. Tööd teostada Elektrilevi OÜ Lõuna piirkonna projektijuhiga kooskõlastatult. Ehitustöödel tekkinud küsimused ja probleemid lahendada töö käigus kooskõlastatult projekteerija ja tellijaga. Ehitustöödel tekkinud küsimused ja probleemid, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekti koostaja ja töö tellijaga.

Alusplaanina on kasutatud :

1. Geoalus – Guvana Disain OÜ tööd G\_876\_24. 04.07.2024,
2. Geoalus – Kirjanurk OÜ tööd 13672G. 14/07/2025.

## 2.2. Projekteeritud komplektalajaamad

Komplektalajaama väljaehitamisel juhinduda Elektrilevi OÜ juhtimissüsteemi normdokumendist P358 ja selle lisadest – *nõuded komplektalajaamadele, madalpingeseadmetele ja keskpingseseadmetele*.

Komplektalajaamad paigaldada vastavalt asendiplaanidel näidatud asukohtadesse. Komplektalajaamadeks on projekteeritud väljast teenindatavad metallist alajaamad **1VM630** (max S=630 kVA). Alajaama paigaldada 21/10,5 /0,41 kV jõutrafod.

Alajaam ehitada vastavalt alajaamaga kaasas olevatele paigaldusjuhenditele. Alajaama seadmete parameetrid ja asetused on esitatud elektri- ning normaalskeemidel, põhimaterjalid spetsifitseeritud spetsifikatsioonides ning tööde mahud on välja toodud vormikohases tööde mahtude tabelis.

Peale kaevamistööde lõppu taastada ja korrastada ehitusala.

Enne kaeviku tagasitäitmist koostada maanduspaigaldise kontrollmõõdistamine horisontaalsete ja vertikaalsete sidemetega.

## 2.3. Projekteeritud maakaabelliinid

Maakaabelliinide väljaehitamisel juhinduda Elektrilevi OÜ juhtimissüsteemi normdokument (0,4...20 kV) võrgustandardist P342 ja P338.

Projekteeritud kaablitrasside pikkused on märgitud asendiplaanidele ning kaablite kogupikkused on märgitud elektrilistele skeemidele ning koos varuteguriga kajastatud materjalide spetsifikatsioonides. Kaablid paigaldada min 1,0 m sügavusele ja kogu ulatuses 750 N kaitsetorus (alajaamast kuni Musta-Mandli teeni olemasolevas reservtorus). Kaablite sooned tähistada L1, L2, L3. Kaablite montaažil jälgida kaablitootja poolt lubatud painderaadiusi ja tõmbejõudusid.

Vältida olemasolevate trasside ja kaablite nihkumist, vigastamist ning peale ehitustööd taastada nende kaitse. Arvestada ka teiste projekteeritud trasside kõrgustega. Kohapeal välja selgitada

Töö nr: E24-5, IP6960

Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond

Projekteerija: Ivo Rohula

olemasolevate torude reaalsed sügavused. Teiste allmaarajatistega ristumisel lähemal kui 2 m, rajatiste kaitsevööndis kaevata käsitsi ja tagada min vahed teiste allmaarajatistega (tabel 3.1).

Kaabel tähistada kogu ulatuses hoiatuslindiga, mis paigaldada 30 cm ülespoole kaablit. Kaabli otsad tähistada kaablilipikutega, millele kanda Elektrilevi OÜ poolt nõutavad andmed. Kaablikaitsetorude otsad tihendada.

Kogu tööde teostamiseks kasutatud ehitusala koristada ja korrastada.

**Tabel 2.1.** Tehnovõrkude vahelised kujad rööpkulgemisel ja lõikumisel [EVS 843:2016]

Tehnovõrgu liik	Kaugus (puhas vahe) horisontaalsuunas tehnovõrkude välispindade vahel (m)						
	Veetoru ja survekanalisatsioonini	Isevoolse kanalisatsiooni ja drenaažini	Gaasitoru survega (bar)		Elektri-kaablini	Side-kaablini	Kaugkütte toruni
			≤ 5	5 - 16			
Elektrikaabel: ≤ 35 kV	1	1	1	1	0,2 – 0,5*	0,25 – 0,5	2 (0,5**)
Kaugus püstsuunas kuni (m)							
Elektrikaabel: alla 1 kV	0,30	0,30	teras	PE	0,20	0,20	0,20
1 - 35 kV	0,30 (torus 0,20 )	0,30 (torus 0,20)	0,30	0,30			
			0,30	0,30	0,30	0,30	0,20

\* Sama kaablivaldaja kaablitevahelist kuja võib vähendada 0,1 meetrini.

\*\*Elektrikaabel kuni 20 kV – 0,5 meetrit

## 2.4. Elektriseadmete ohutus ja maandamine

Puhja 110/15/6kV toitealajaama 15 kV võrgus on mahtuvuslikud maaühendusvoolud kompenseeritud 10 A'ni. Madalpingevõrkudes on PEN-juht maandatud mitmes punktis. Alajaama madalpingevõrgu piirkonnas peab resulteeriva maandustakistuse suurus olema ≤4 Ω. Sellega tagatakse 10 A mahtuvusliku maaühendusvoolu juures puutepinge <50 V.

Maanduspaigaldis ehitada vastavalt asendiplaanil ja alajaama paigaldusjoonisel esitatule. Horisontaalse maandusjuhina kasutada D10 mm tsingitud terastraati või Cu 25 mm<sup>2</sup> juhte (arvutustes kogu pikkuseks võetud 84 m. Vertikaalsed maandurid paigaldada 1 m sügavusele, kasutades D16 mm tsingitud terast (arvutustes 14 varrast, 3 m pikkused ja paigaldatud 6 m vahedega).

Käesolevas elektripaigaldises on elektriohutuse tagamisel rakendatud peamiselt järgmisi kaitseviise:

- **PÕHIKAITSENA** (otsepuutekaitse) – põhiisolatsiooni ohtlike pingestatud osade ja pingealdiste juhtivate osade vahel ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamist;
- **RIKKEKAITSENA** (kaudpuutekaitse) – toite automaatset väljalülitamist koos maandatud kaitsepotsiaaliühtlustussüsteemi väljaehitamisega, millega tagatakse elektripaigaldise pingealdiste juhtivate osade arvestuslik puutepinge alla 50VAC. Liinide lühisvoolude väärtused tagavad nõutud väljalülitusaja 5 s, vastavalt kehtivatele elektriala standarditele ja nõuetele (Elektrilevi OÜ normdokument J345).

Projekteeritud võrgu parameetrid ja valitud kaitseseadmed koos seadistatud sätetega on valitud selliselt, et 1-faasiliste lühisvoolude väärtused tagaksid nõutud väljalülitusaja 5 s ja tagaks lubatava puutepinge 0,4 kV võrgus KP ühefaasilisel maaühendusel <50 V.

Maanduspaigaldised ehitada elektriskeemil/paigaldusjoonistel toodud maandustakistustega, vajadusel pikendada maanduskontuuri ja lisada maandusvardaid. Maanduspaigaldiste projekteerimisel on arvestatud pinnase eritakistustega. Maandustakistus ei anna soovitud tulemust, siis tuleb paigaldada täiendavaid maanduselektroode või vajadusel ehitada süvamaandur.

Töö nr: E24-5, IP6960

Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond

Projekteerija: Ivo Rohula



## 2.5. Tähistused

Märkesildid paigaldada vastavalt Elektrilevi OÜ juhtimissüsteemi normdokument P346 (0,4...20 kV) *Võrgustandardile* – identifitseerimine ja tähistamine. Väliühendustes kasutatavad tähistused peavad olema tugevast plastist või metallist ning peavad olema kinnitatud kas neetide või kruvikinnitusega. Kasutada musta kirjet kollasel taustal v.a maandusseadme tähisted, mis peavad olema punast värvi. Otsamuhvi juurde paigaldada kiletatud lipik, millel on andmed kaabli numbri, margi ja ristlõike kohta.

## 2.6. Käidujuhend

Kaabelliinide koormusi ja pingeid võrgu mitmesugustes punktides mõõdetakse vastavalt normidele. Nende mõõtmiste alusel täpsustatakse kaablivõrkude režiime ja lülitusi.

Kaabelliine vaadatakse üle järgmise sagedusega:

- maasse, kanalitesse ja hoonete seintele paigaldatud kaablite trassid vähemalt
- 1 kord 3 aasta jooksul;
- otsmuhvid 1 kord aastas.

Andmed ülevaatusel avastatud ebanormaalsuste kohta tuleb kanda järgnevateks kõrvaldamiseks defektide raamatusse.

Suurvee ajal ja pärast paduvihmasid tuleb ringkäike teha väljaspool järjekorda.

Kaabelliinil ohtliku potentsiaali või uitvoolu ohtliku tiheduse avastamisel võetakse meetmed, et vältida kaabli kahjustamist elektrikorrosiooni tõttu.

Kaabelliine remonditakse ülevaatusete ja teimimiste alusel välja töötatud graafiku järgi.

Kaabelliinide remonti võib teha alles pärast selle väljalülitamist ja maandamist mõlemast otsast.

Kaablite lahtikaevamisi või mullatöid nende läheduses võib teha ainult kaableid ekspluateeriva organisatsiooni loal. Seejuures peab olema tagatud kaablite puutumatuse järelvalve kogu tööde teostamise ajal. Lahtikaevatud kaablid tuleb läbirippumise vältimiseks kinnitada ja mehhaanilise vigastamise eest kaitsta. Töökohale paigaldatakse signaaltuled ja hoiatusplakadid.

Kui kaevamistööd paikades, mida läbivad kaablid, toimuvad talvel ja seejuures rohkem kui 0,4 m sügavusel, tuleb pinnast soojendada. Seejuures tuleb jälgida, et pinnasekihi paksus soojendatavast pinnast kuni kaabliteni oleks vähemalt 0,3 m. Sulanud pinnas tuleb eemaldada labidatega.

Masinkaevamine vähem kui 1 m kaugusel kaablist ja kirkade vms. kasutamine pinnase kobestamiseks sügavamal kui 0,4 m normaalses sügavuses paiknevate kaablite kohal on keelatud.

Kiilramme ja teisi analoogilisi löögimehhanisme ei tohi kasutada lähemal kui 5,0 m kaugusel kaablist.

Enne töö algust tuleb ettevõtte elektriinseneri järelvalve all täpsustada kaablite asetust ja paigaldussügavust kontroll-lahtikaevamise teel ning paigaldada ajutine tõke, mis määrab ehitusmehhanismide lubatava tööala. Puurimis- ja lõhkamistöödeks tuleb koostada spetsiaalsed tehnilised tingimused.

## 2.7. Maa- ja Ruumiameti nõuded projektile

Maaparandussüsteemi kahjustanud isik peab sellest viivitamata teavitama maaparandussüsteemi omanikku, Maa- ja Ruumiametit ja Keskkonnaametit ning kõrvaldama tekitatud kahjustuse (MaaParS § 44 lg 3).

Tööde käigus drenaaži vigastamise korral tuleb vigastatud drenaažitorud kaeve ulatuses asendada sobiva toruga, sealjuures tuleb tagada ühenduskohtade pinnasetihedus ning kollektori siseläbimõõt ei tohi väheneda. Lisaks tuleb välistada asendatud toru läbi paindumine. Igast suletavast kaevikust ja asendatud uuest drenaažitorustikust tuleb teha fotod ning fotodele tuleb lisada foto tegemise asukoha koordinaadid (fotomaterjal ja koordinaatide andmed tuleb säilitada ning esitada Maa- ja Ruumiametile tõendusmaterjalina koos teostusjoonisega peale tööde lõppu).

Töö nr: E24-5, IP6960

Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond

Projekteerija: Ivo Rohula

### 3. Töötervishoid ja tööohutusnõuded

Tööde teostamisel tuleb järgida EV seadustega ja määrustega määratud nõudeid. Ehitustööde ajal ei tohi ehitusel viibida kõrvalisi isikuid ning tööd ei tohi ohustada mõjupiirkonnas olevaid isikuid. Kaevetöid võib alustada vastavate lubade olemasolul.

Ehitaja peab tagama, et töötajad oleksid instrueeritud tööohutusalaselt ja olema varustatud töötamiseks vajalike kaitsevahenditega.

Ehitusplats tuleb vastavalt nõuetekohaste viitade ja märkidega tähistada. Ehitustööde teostaja peab tagama ehitustööde teostamise, ehitusplatsi kontrolli ja töötervishoiu ning tööohutuse nõuded vastavalt määrusele nr 377. Ehitustööde teostajal peavad olema olema määrukses nõutud dokumendid.

### 4. Ehitustööde dokumenteerimine ja järelvalve

Ehitustööde dokumenteerimine teostatakse vastavalt Ehitusseadustikule ja vastavalt tellija poolt kehtestatud nõuetele. Kõik kõrvalekalded projektis fikseeritakse vastavates protokollides ja kooskõlastatakse objekti projekteerijaga ning tellijapoolse ehitusjärelvalve teostamisega. Projektis tehtavate kooskõlastamata muudatuste eest vastutab tööde teostaja.

Tellija ja töövõtja poolt vastuvõtu ajal märkamata jäänud vead ja puudused ei vabasta töövõtjat vastutusest.

Ehitaja teostab kasutuselevõtukontrolli vastavalt kehtivale seadusandlusele. Kontrolli toimingud vormistatakse kirjalikult. Vastuvõtukontroll allkirjastatakse kahepoolsetl tellija ja ehitaja poolt. Tellija ja töövõtja poolt vastuvõtu ajal märkimata jäänud vead ja puudused ei vabasta töövõtjat vastutusest.

Pärast ehitustööde teostamist ja montaaži teostada kontrolltoimingud ning koostada elektripaigaldise teostusdokumentatsioon ja käidujuhend. Garantiitingimused määratakse töövõtu programmiga.

### 5. Maastiku ja teede taastamine

Ehitustööde käigus tekkivate kahjustuste ulatus sõltub ehitusajast. Peale ehitustööde lõppu taastada pinnaste endine olukord vastavalt nõuetele. Kaevise täitmisel arvestada pinnase hilisemat vajumist. Haritaval põllumaal enne kaabli paigalduset muldkeha koorida, et vältida mulla segunemist. Korrastada kõik ehitusjäljed.

Tagasitäiteks sobiv pinnas vajadusel ladustatakse ja kasutatakse piirkonna täitmiseks. Ülemäärane ja tagasitäiteks mittesobivad pinnasekogused on töövõtja kohustatud utiliseerima, ladustades see omavalitsuse poolt ettenähtud territooriumile. Taastada teede aluskihid vastavalt taastamise joonistele ja kaeviku ristlõiketele välja toodud mahtudes.

Töö nr: E24-5, IP6960

Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond

Projekteerija: Ivo Rohula

## 6. Andmetabelid ja spetsifikatsioonid

**Tabel 6.1. Põhiliste materjalide ja seadmete spetsifikatsioon**

Töö nr: E24-5, IP6960  
Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond  
Projekteerija: Ivo Rohula



## 7. Joonised

Üldasendiplaan	00Y
Asendiplaani osad	001-022
Õhuliinide demonteerimise plaanid	023-024
AJ _1VM630 elektriskeem	025
AJ _1VM630 elektriskeem	026
AJ _1VM630 elektriskeem	027
AJ _1VM630 elektriskeem	028
AJ _1VM630 elektriskeem	029
K/p skeemiparandus	030
Üldelektriskeem	031
Komplektalajaama paigaldusjoonis	033
Komplektalajaama maandusjoonis	034
Kaablikaeviku ristlõiked ja katendite taastamine	035
Kaablimasti põhimõtteline joonis	036

Töö nr: E24-5, IP6960

Töö nimetus: Puhja-Tartu 15kV rekonstrueerimine 2. etapp Ulila alevikus. Ulila alevik, Elva vald, Tartu maakond

Projekteerija: Ivo Rohula