

TELLIJA: Elektrilevi OÜ
EPP-946709
IP9309-2

TÖÖPROJEKT

**Kullipesa haruliini rekonstrueerimine,
Otepää vald,
Valga maakond**

Kontrollija: Aap Erik
Tel. 53 090 199
E-post: A.Erik@leonhard-weiss.com

Projekteerija: Richard Viiard
Tel. 53 034 863
E-post: R.Viiard@leonhard-weiss.com

Nr IP9309-2

Võru
2026

Joonis 1.1. Objekti asukoht Valga maakonnas

LEONHARD WEISS OÜ	Tööprojekt IP9309-2	Kullipesa haruliini rekonstrueerimine, Otepää vald, Valga maakond	2026	3 (8)
----------------------	------------------------	--	------	-------

2. Seletuskiri

2.1. Üldosa

Käesoleva projektiga on lahendatud Kullipesa haruliini keskpingeliini ümberehitustööd probleemsel õhuliini lõigul. Toitealajaam OTEPÄÄ 110/10 kV, fiider: Otepää-JÄRVESALU.

Kaabli- ja õhuliinitrasside projekteeritud (trassi)pikkused selguvad töömahtude tabelist ja asendiplaanilt, arvutuslikud pikkused (koos varuga) on esitatud asendiplaani joonistel, elektriskeemidel ja spetsifikatsioonis. Seletuskirja kaablitabelites on toodud nii trassipikkused kui ka arvutuslikud pikkused.

Projekteerimistöö aluseks on OÜ Elektrilevi lähteülesanne (lisa 1). Projekti koostamisel on aluseks võetud OÜ Elektrilevi „Nõuded elektrivarustuse projektidele“, „Ehitusseadus“, „Elektriohutusseadus“ ning õigusaktid ja standardid:

- o EVS-EN 61140:2016 Kaitse elektrilöögi eest. Ühishnõuded paigaldistele ja seadmetele;
- o EVS-HD 60364-4-41:2017 Madalpingelised elektripaigaldised;
- o EVS-HD 60364-4-43:2023 Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;
- o EVS-HD 60364-4-443:2016 Ehitiste elektripaigaldised;
- o EVS-HD 60364-5-54:2011 Madalpingelised elektripaigaldised;
- o EVS-EN 50110-1:2023 Elektripaigaldiste käit;
- o EVS-EN 50522:2022 „Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1kV”.
- o EVS-EN 50341-1:2013 „Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV. Osa 1: Üldnõuded.”
- o EVS-EN 50341-2-20:2018 „Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV. Osa 2-20: Eesti siseriiklikud erinõuded.”
- o EVS-EN 61936-1:2021 „Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1kV ja alalispingega üle 1,5 kV. Osa 1: Vahelduvpinge”.
- o P339 „0,4 – 20 kV võrgustandard – 20 kV õhuliinid“
- o J3301 „20 kV õhuliinide täpsustavad nõuded projekteerimiseks“

Seitse päeva enne liiniehitustööde algust on ehitajal kohustus võtta ühendust kinnistute valdajatega, teavitades neid tööde teostamisest nende maaüksusel ning arvestama nende tingimuste ja nõudmistega. Tööd teostatakse Elektrilevi OÜ vastava piirkonna varahalduriga kooskõlastatult, teavitatakse käidukorraldajat ja projektijuhti. Meetmed ohutuks tööks elektriseadmetel ja nende kaitsetsoonis määrata kindlaks tööjuhatuse koosolekul enne tööde alustamist. Ehitustöödel tekkinud küsimused ja probleemid, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekteerija ja tellijaga.

Tööd teostada vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele normatiividele ja seadustele ning kinni pidada töötervishoiu, tööohutuse ja elektriohutuse nõuetest. Järgida häid töötegemise tavasid.

LEONHARD WEISS OÜ	Tööprojekt IP9309-2	Kullipesa haruliini rekonstrueerimine, Otepää vald, Valga maakond	2026	4 (8)
----------------------	------------------------	--	------	-------

2.2. Tehniline lahendus

Etteantud lõigul asendatakse Kullipesa haruliinil paljasjuhtmed kaetud juhtmetega, amortiseerunud või mittesobivad postid asendatakse uute puitpostidega. Tööde alasse jäävatel mastalajaamadel tehakse vajalikud uuendused.

2.2.1. KP õhuliin

Nurgamastid on ette nähtud lahendada lihtnurgamastidena vastavalt asendiplaanil olevatele märkustele.

Mast M86H4 välja vahetada tugevama puitposti ja toega ja komplekteerida uuesti Kullipesa mastalajaam, tõsta ümber olemasolev 50kVA trafo ja taastada olemasolevad ühendused

Mast 1 asenda puitmastiga ja paigaldada Kintsli HL mastilüliti asemele uus Gevea lahklüliti LP21375.

Mastide minimaalne paigaldussügavus pinnasesse on 11-12 m mastidel 2 meetrit, pikematel mastidel 2,5m. Kui asendiplaani joonisel on esitatud muu väärtus, lähtuda asendiplaani joonisel ette antust. Tõmmitsa ankruteks kasutada 430 mm läbimõõduga ankruplaate. Vajaduse korral asendada tõmmitsa ankru kohal olev väiksema sitkusega pinnas kividerohke kruusapinnasega, et tagada tõmmitsate parem püsivus. Ehituse käigus selgitada välja vajadus asendatavatele kandemastidele riiglite paigaldamiseks. Keskpinge õhuliini mastitabelis on välja toodud mastid, mille püsivuse saavutamiseks tuleb eeldatavalt kasutada riigleid. Ristumisel tehnoarajatistega tagada nõutavad vahekaugused. Tagada minimaalne nõutud gabariit maapinnast.

Kõik isolaatorid tuleb asendada uutega, pingetasemega vähemalt 20 kV. Avamaastikul ja kõrgendikel paigaldada igasse kolmandasse masti sädemikud, kõrgendiku tipus igasse masti. Ristumisel muu pingeklassi õhuliiniga paigaldada sädemikud ristumisvisangu mastidele.

Sädemike sädevahemikud reguleerida 20 kV nimipingele ettenähtud pikkusele 150 mm! NB! Tähistada elektriohu märkidega kõik mastid.

NB! Kui ehituse käigus selgub, et pinnas ei ole piisavalt sitke masti kandmiseks, kontakteeruda projekti kuraatoriga ja läbirääkida riigli paigaldamise vajadus! Tegelik maht selgub tööde teostamise käigus!

Arvestada võimaliku vajadusega liinitrassis võsa raiumisega. Mastalajaamade ja keskpinge õhuliini asendamise ehitamise ajal kasutada piirkonna toiteks varugeneraatoreid.

Arvestada liinitrassi puhastamise vajadusega vähemalt 0,65 ha ulatuses.

Tabel 2.1. KP mastid

Masti nr.	Puitpost kl.3 kr. 11 m	Puitpost kl.3 tan. 11 m	Puitpost kl.3 kr. 12 m	Puitpost kl.3 tan. 12 m	Puitpost kl.3 tan. 13 m	Puitpost kl.3 kreo. 13 m	Puitpost kl.4 kr. 11 m	Puitpost kl.4 tan. 11 m	Puitpost kl.4 kr. 12 m	Puitpost kl.4 tan. 12 m	Puitpost kl.4 kr. 13 m	Puitpost kl.4 tan. 13 m	Puitpost kl.4 kr. 14 m	Toe kinnitussõlm	Tõmmitsakomplekt	Mastimüts	Kandetraavers puitmastile	Kandetraavers betoonmastile	Isolaatori tugivarras	Abitraavers 1 isolaatorile	Abitraavers 3 isolaatorile	Lõputraavers ol. Olev	Lõputraavers lai 1-postile	Nurgatraavers 1-postile	Tugisolaator BLL-ile	Tõmbisolaator	Ankrulamber BLL-62	Ankrulamber BLL-99	Rulliklemm nurgatraaversile	Hammasklemm	PT klemmide komplekt	Lahkkaitse (ol.olev)	Lahklüüti	Trafo ol.olev	Trafo alus 1-postile	Trafo alus 2-postile	Sädevahekomplekt tugisolaatorile	Sädevahekomplekt tõmbisolaatorile	Kaablitardid ol.olev	Kaablitraavers, piirikud ja kaabli kinnitused	Maanduspaigaldis	Spiraalsideme paar BLL-62	Spiraalsideme paar BLL-99	Riigikomplekt õigumise																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
M6															3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

2.2.2. Maandamine ja maanduspaigaldised

Alajaama maanduse ehitamisel on soovitatav kasutada 4-5 m pikkusi varrasmaandureid, mis ühendada omavahel vaskjuhtmega Cu25. Maandusvarraste vahekaugus peab olema vähemalt kahekordne varda pikkus. Ümber alajaama 1 m kaugusele ja 0,3 m sügavusele ning 2 m kaugusele ja 0,5 m sügavusele rajada potentsiaaliühtlusti vaskjuhtmega Cu25. Maandusseadme erinevad kiired ja potentsiaaliühtlusti ühendada peamaanduslatile eraldi. Maa sees olevad maandusseadme ühendused teha keevitamisega või pressliidetena.

Kõikidele KP raudbetoonmastidele tuleb ehitada maandus, v.a juhul, kui on näha, et mastil on silmnähtavalt korralik maandus olemas. Raudbetoonmasti maanduse maandustakistuse väärtus määratakse vastavalt standardi EVS-EN 50341-1:2013 osadele 6.4.1 ja 6.4.2 ning lisale G4, arvestades erinevate paikade lisatakistuste mõjuga. Maanduspaigaldis peab tagama lubatava puutepinge, mille vastuvõetavaks väärtuseks kestva maaühenduse korral on 80 V, maandusvooluks on mahtuvusliku maaühendusvoolu suurus 1-faasilise maaühenduse korral resonantsmaandatud keskpinge võrgus $IE = IC = 10 \text{ A}$ ning maanduspingeks kuni kahekordne arvutuslik puutepinge väärtus $UE \leq 2 \text{ UTp}$. Mastide ohutu puutepinge on tagatud kui masti maanduri maandusnäivtakistus $ZE \leq UE / IE$.

Kui ristumine toimub projekteeritava õhuliini tööpingest madalama, sama või kõrgema tööpingega kesk- või kõrgepingeõhuliiniga, tuleb projekteeritava õhuliini ristumisvisangu puitmastidele paigaldada sädevahemikud koos maandustega (maandustakistus kuni 15 Ω) ning raudbeto on- ja metallmastidele maandused (maandustakistus kuni 15 Ω) ilma sädevahemiketa.

Lubatud puutepinge vastuvõetavaks väärtuseks kestva maaühenduse korral tuleb lugeda 80 V, mahtuvusliku maaühendusvoolu suurus 1-faasilise maaühenduse korral ELV keskpinge võrgus 10 A ning maanduspingeks kahekordne arvutuslik puutepinge väärtus. Seega näiteks kohtades, kus inimesed võivad liikuda paljajalu (mänguväljakud, puhkealad, ujumiskohad, laagripaigad, õuealad), mingit lisatakistust inimkeha takistusele lisaks ei arvestata ja masti maandustakistus ei tohi olla üle 16 Ω . Seda väärtust on soovitatav kasutada ka kariloomade söötmis- ja

LEONHARD WEISS OÜ	Tööprojekt IP9309-2	Kullipesa haruliini rekonstrueerimine, Otepää vald, Valga maakond	2026	6 (8)
----------------------	------------------------	--	------	-------

jootmiskohtades paiknevate mastide puhul. Ülejäänud paikades, kus lisatakistustega arvestamine on võimalik (eelkõige jalatsitest tulenev lisatakistus 1000 Ω , aga ka pinnase eritakistus ρ_E arvestav lisatakistus), tuleb seda alati teha. Standardi EVS-EN 50341 alusel arvutatud maandustakistuste väärtused erinevatele pinnase eritakistustele (arvestatud jalatsite lisatakistusega 1000 Ω):

- ❖ pinnase eritakistuse $\rho_E < 200 \Omega m$ korral või kui pinnase kohta andmed puuduvad – 25 Ω
- ❖ suuremate pinnase eritakistuste korral:
 - $\rho_E = 500 \Omega m$ – 30 Ω
 - $\rho_E = 1000 \Omega m$ – 35 Ω
 - $\rho_E = 2000 \Omega m$ – 45 Ω
 - $\rho_E = 4000 \Omega m$ – 70 Ω

Kui ehituse käigus mõõdetav masti maandustakistuse väärtus on lubatust suurem, tuleb lisameetmena ehitada välja potentsiaalitasandusrõngas (ei kehti teise elektri õhuliini ristumisvisanguga külgnevatele postidele). Potentsiaalitasandusrõnga maandustakistuse väärtust mõõtmata ei pea, kuid selle puhul peab mastil olema maandusklemm. Ka võib masti ümbritseva pinnase katta jämeda fraktsioonilise killustiku kihiga vähemalt 1,5 meetri ulatuses mastist.

Madalpinge mastile nõutav kordusmaandus tavaolukorras on maandustakistusega kuni 100 Ω .

2.2.3. Tähistused

Tähistuste paigaldamisel pidada kinni kehtiva dokumendi P346 - (0,4...20) kV võrgustandardi osa nr 10 "Identifitseerimine ja tähistamine" nõuetest.

2.2.8 Demontaaž KP

Tabel 2.5. Demonteeritav ja tagastuv materjal.

Nr	Nimetus	Kõlblikkus	MÜ	Kogus
1	R/B post asendus/lõplik demo KP	Utiil	Tk	6
2	R/B tugi asendus/lõplik demo KP	Utiil	Tk	3
3	Puitpost asendus KP	Utiil	Tk	4
4	Puittugi asendus KP	Utiil	Tk	1
5	Raudkonstruktsioonid	Utiil	Kg	284
6	Trafo 50kVA	Tagasi paigaldada tööde käigus	Tk	1
7	Alumiinium	Utiil	Kg	910
8	Mastilüliti	Utiil	Kmp	1
9	Mastilüliti	Tagasi paigaldada tööde käigus	Kmp	1

Utiliseerimine korraldada läbi utiliseerimist teostavate ettevõtete vastavalt juhendile Mittevajaliku vara ja tagastuvate elektriseadmete käsitlemise protseduur (J3106) ning utiliseeritav ja tagastuv materjal dokumenteerida vastavalt Elektrilevi OÜ poolt kehtestatud korrale.

3. Taastamine

Ehitus- ja demonteerimistööde käigus tekkinud kahjustuste ulatus sõltub ehitusajast. Ehitajal lasub kohustus taastada tööde käigus kahjustada saanud pinnas, siluda ja täita mehhanismide poolt tekitatud jäljed ning demonteeritud liini mastiaugud. Kõlvikult koristada tööde käigus tekkinud ehitusjätmed ja muu ehituspraht (traadi jupid, RB tükid vms.).

Rööbaste tekitamisel tööde käigus tuleb need pärast töid siluda.

4. Ehitustööde dokumenteerimine ja järelvalve

Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda Eesti Vabariigi "Ehitusseadustikust" ja Elektrilevi elektripaigaldise kasutuselevõtu protseduurist. Ehituse järelvalvet teostab elektrivõrgu käidukorraldaja. Kõik kõrvalekalded projektist kooskõlastada tellija ja projekteerijaga ning fikseerida kirjalikult.

5. Käidujuhend

Käesoleva projekti järgi ehitatavate elektripaigaldiste käidul kasutada Elektrilevi OÜ varem kehtestatud käidujuhendeid.

LEONHARD WEISS OÜ	Tööprojekt IP9309-2	Kullipesa haruliini rekonstrueerimine, Otepää vald, Valga maakond	2026	8 (8)
----------------------	------------------------	--	------	-------

7. JOONISTE LOETELU

Joonis IP9309-1. Asendiplaanid, seadmete ja elektriskeem

Joonis IP9309-2. Pikiprofiilid

Joonis IP9309-3. Keskpinge skeemiparandus