

Rapla-Hagudi 10 kV fiidri ümberehitus. I etapp
Pirgu küla, Rapla vald, Raplamaa
TÖÖPROJEKT

Töö nr: IP6149-K1

Tööd kultuurimälestiste ühises kaitsevööndis, Pirgu mõisa peahoone (reg-nr 15191), Pirgu mõisa park (reg-nr 15192), Kultusekivi (reg-nr 11909)

Koostas:

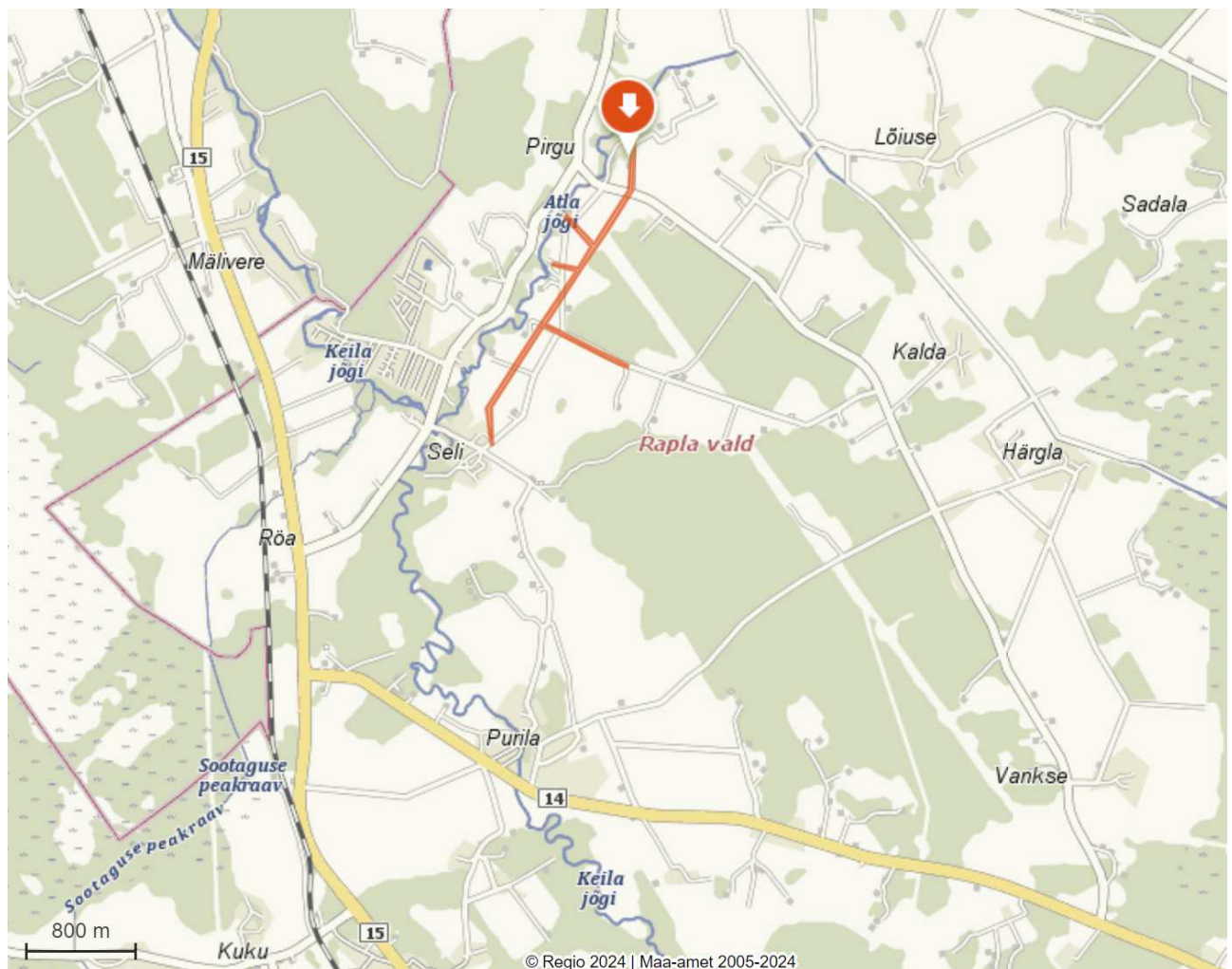
Aro Kivisild

Tartu
2024

Sisukord

1. Asukoht	3
2. Seletuskiri.....	4
2.1. Üldosa	4
2.2. Rekonstrueeritav 10 kV õhuliin.....	5
2.3. Alajaamad.....	6
2.3.1. AJ Andersoni / AJ16352.....	6
2.3.2. AJ Varemäe / AJ16353	6
2.3.3. AJ Helemäe / AJ16354.....	6
2.3.4. AJ Sõõru / AJ14566	7
2.4. KP kaablimast.....	7
2.5. Maakaabel	7
2.6. Tähistused	8
3. Maastiku ja teede taastamine	8
5. Käidujuhend	9
LISAD	10
JOONISED	11

1. Asukoht



Joonis 1.1. Projekteeritud elektrivõrgu asukoht: Pirgu küla, Rapla vald, Raplammaa

2. Seletuskiri

2.1. Üldosa

Käesoleva projekti eesmärk on parandada Rapla 110/35/10 kV piirkonnaalajaama Hagudi 10 kV fiidri toitel oleva võrgu töökindlust. Võrk viiakse osaliselt Kohila 110/10 kV piirkonnaalajaama toitele.

Tööd toimuvad viies etapis.

I etapis (IP6149-K1, käesolev töö) rekonstrueeritakse Hagudi 10 kV fiidri toitel olev õhuliin lõigul AJ Seli...AJ Pirgu Mõisa. Projekt on seotud veel tööga nr LR9968, mille esimeses etapis tehakse rekonstrueeritavalt õhuliinilt ühendus alajaamaga AJ8771. II etapis asendatakse AJ Seli ning AJ Pirgu Mõisa uue komplektalajaamaga. Lisaks paigaldatakse AJ Seli juurde 10/20 kV vahetrafo, mille tulemusel viiakse käesoleva projekti mahus rekonstrueeritav õhuliin 20 kV pingele. Sellest tulenevalt kuuluvad projektis IP6149-K1 ette nähtud jõutrafode asendamisega seotud kulud projekti LR9968 mahtu.

II etapis (IP6149-K2) demonteeritakse Rapla-Hagudi 10 kV liin lõigul AJ Seli...AJ 8626 ning paigaldatakse uus 10 kV maakaabelliin lõigul AJ Vineeri...AJ15171. Lisaks viiakse demonteeritava AJ Reile kliendid AJ 8626 toitele. AJ15171 paigaldatakse projekti LR9968 II etapis AJ seli asemele.

III etapis (IP6149-K3) asendatakse Rapla-Hagudi 10 kV õhuliin lõigul AJ Maasika...AJ Vihma 10 kV maakaabelliiniga.

IV etapis (IP6149-K4) demonteeritakse Rapla-Hagudi fiidri Lõiuuse alajaama suunaline 10 kV haruliin lõigul M58...AJ Saaremõisa. AJ Saaremõisa asendatakse uue komplektalajaamaga ning AJ Lõiuuse asendatakse uue mastalajaamaga. Uued alajaamad viiakse Kohila 110/10 kV alajaama Järlepa fiidri toitele (20 kV pingele).

V etapis (IP6149-K5) demonteeritakse Rapla-Hagudi 10 kV liin lõigul AJ Pirgu Mõisa...Loone LP. Demonteeritava liini toitel olevad alajaamad viiakse Kohila 110/10 kV alajaama Järlepa fiidri toitele (20 kV pingele). Selleks tehakse vajalikud ühendused ning asendatakse AJ Arne, AJ Miiliste, AJ Priidu ning AJ Martinsoni mastalajaama trafo. AJ Vambola asendatakse uue mastalajaamaga, mis paigaldatakse projekti TR1139 mahus paigaldatavale mastile M23.

Projekteerimistöö aluseks on Elektrilevi OÜ poolt väljastatud lähteülesanne (lisa 1).

Projekti koostamisel on aluseks võetud „Ehitusseadustik“, EVS-EN 50341-1:2013; EVS-EN 50341-1:2013/AC:2019 “Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV. Osa 1: Üldnõuded. Ühised eeskirjad”, EVS EVS-EN 50341-2-20:2018 “Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV. Osa 2-20: Eesti siseriiklikud erinõuded (SEN)”, „Seadme ohutuse seadus“, EVS-HD 60364-4-41:2017 “Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest”, EVS-HD 60364-4-42:2011 “Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest”, EVS-HD 60364-4-43:2010 “Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse”, EVS-EN 50110-1:2013 “Elektripaigaldiste käit. Osa 1: Üldnõuded”, EVS-HD 60364-4-444:2010 “Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest”, EVS-EN 50522:2022 “Üle 1 kV nimivahelduvpingega tugevvoolupaigaldiste maandamine”, EVS-EN IEC 61936-1:2021 “Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV ja alalispingega üle 1,5 kV. Osa 1: Vahelduvpinge”, Elektrilevi OÜ juhtimissüsteemi dokumendid (*edaspidi JS dokumendid*) ning teised Eesti Vabariigi seadused ja õigusaktid.

Vähemalt kolm tööpäeva enne liniehitustööde algust on ehitajal kohustus teavitada Elektrilevi OÜ vastava piirkonna käiduspetsialisti ning võtta ühendust kinnistute valdajatega, teavitades neid tööde teostamisest nende maaüksusel ning arvestama nende tingimuste ja nõudmistega. Töödest teavitatakse kohalikku omavalitsust. Meetmed ohutuks tööks elektriseadmetel ja nende kaitsetsoonis määrata kindlaks tööjuhatuse koosolekul enne tööde alustamist.

Ehitajal on kohustus täita majandus- ja taristuministri 01.01.2019. a kehtestatud määrust nr 43 "Nõuded ajutisele liikluskorraldusele", mis on kehtestatud liiklejale ohutute liiklustingimuste loomiseks teel ja töö tegijale ohutute töötingimuste loomiseks teel ja tee kaitsevööndis.

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

2.2. Rekonstrueeritav 10 kV õhuliin

Rekonstrueeritava õhuliini trass kulgeb peamiselt üle põllumaade. Põllumaadel tuleb töid teha vegetatsioonivälisel ajal või maaomanikuga/rentnikuga kokkuleppel kompenseerida kahjustatud põllukultuurid.

Õhuliinidel tehtavad tööd on näidatud asendiplaanil ning elektriskeemil. Kaetud liinijuhtmete paigaldamisel tuleb lähtuda JS dokumendi J3301 lisades 1...5 toodud juhtmete paigaldamise tabelitest ning teistest juhendis J3301 ja P339 toodud nõuetest. JS dokumentide J3301 ja P339 vahel esinevate vasturääkivuste korral on ülimuslik dokument J3301.

BLL Juhtmete maksimaalne pingutusmoment on 45 N/mm². Sädemike sädevahed tuleb ehitajal reguleerida 20 kV nimipingele ettenähtud pikkusele (150 mm).

10, 11 m ja 12 m mastid paigaldatakse 2 m sügavusele ning üle 12 m mastid paigaldatakse 2,5 m sügavusele. Paigaldatava või õigutava masti ümbrus tuleb hoolikalt tihendada, vajadusel täita kruusa ja kividega. Tõmmitsate ja tugevate paigaldamise näited on toodud joonisel IP6149-K1-5 (lehed 2...3).

Mastide tabel on toodud lisas 6 ning arvutused lisas 8. Arvutustes on arvestatud, et normpaindetugevus $f_{mk} = 41,8 \text{ N/mm}^2$ (tugevusklass C40).

Rekonstrueeritava liini raudbetoonmastidele ehitada maanduspaigaldis maandustakistusega $R_m \leq 25 \Omega$. Selleks ühendada maandusjuht traaversiga ning tuua see pinnasesse ühe meetri sügavusele, kus teha hargnemine ning viia maanduskiired liini suunas kahele poole laiali. Maanduskiirtele lisada ca 9 m vahega vertikaalmaandurid. Maandusjuht kaitsta mastil kaitsekattega (maapinnast 2,3 m kõrgusel ning 0,2 m sügavusel). Maandusjuhi üleminekukoht õhust pinnasesse tuleb varustada vähemalt üleminekukohast kuni maandurini isoleerkattega. Kui nimetatud tingimustel pole võimalik nõutud maandustakistust saavutada, rajada mastile potentsiaalitasandusringiga maanduspaigaldis maandustakistusega $R_m \leq 32 \Omega$. Potentsiaalitasandusring rajada mastist 1 m kaugusele ning 0,3 m sügavusele (haritaval maal 0,5 m sügavusele). Masti maandusega tuleb ühendada ka tõmmitsad masti tipu lähedal. Tõmmitsad peavad olema 20 kV tõmmitsaisolaatoriga.

0,4 kV õhuliiniga ristumisel tuleb ristumisvisanguga piirnevatele 0,4 kV õhuliini mastidele rajada maanduspaigaldis maandustakistusega $R_m \leq 30 \Omega$. Olemasolevat maanduspaigaldist tuleb vajaduse korral täiendada, et eelnimetatud tingimus oleks täidetud.

330 kV õhuliiniga ristumisel tuleb 10 kV ristumisvisangu mastidele rajada maanduspaigaldis maandustakistusega $R_m \leq 15 \Omega$.

Mastide demonteerimisel täita mastide augud täitematerjaliga (kruus, liiv, täitepinnas), haritaval maal kasutada kõige pealmises kihis kasvumulda (vähemalt 0,3 m). Demonteerida

rekonstrueeritava õhuliini trassilt kõik R/B jalandid. Demonteeritavate materjalide loetelu ning hulgad on toodud lisas 5.

Likvideerida liinitrassile jääv võsa. Puud lõigata 3 m pikkusteks palkideks ja ladustada vastava kinnistu piires kinnistu omanikuga kokkulepitavasse kohta, raiejäägid utiliseerida.

Rekonstrueeritav 10 kV õhuliin viiakse projekti LR9968-K2 mahus 20 kV pingele.

2.3. Alajaamad

- Alajaama maanduse arvutamisel on aluseks võetud maanduspinge, lubatav puutepinge ja toitealajaama maaühendusvool.
- Uue alajaama pingestamisel kontrollida faasijärjestuse õigsust madalpingeliinidel!

2.3.1. AJ Andersoni / AJ16352

Andersoni mastalajaama seadmed teisaldada asendatavale mastile. Alajaamale anda uus tunnus (AJ16352).

Alajaama 50kVA, 10,5/0,41kV trafo asendada 50kVA, 21/10,5/0,41kV trafoga. Lisaks asendada 4A sulavkaitsmed 2,5A sulavkaitsmetega ning 10 kV pingepiirikud 20 kV pingepiirikutega. Trafo, sulavkaitsmete ja pingepiirikute asendamise kulud kuuluvad projekti LR9968 mahtu.

Võimaluse korral säilitada olemasolev maanduspaigaldis.

Alajaama elektriskeem on toodud joonisel IP6149-K1-3 (leht 1), paigutus joonisel IP6149-K1-4 (leht 1).

2.3.2. AJ Varemäe / AJ16353

Varemäe mastalajaama seadmed teisaldada asendatavale mastile. Alajaamale anda uus tunnus (AJ16353).

Alajaama 50kVA, 10,5/0,41kV trafo asendada 50kVA, 21/10,5/0,41kV trafoga. Lisaks asendada 6,3A sulavkaitsmed 2,5A sulavkaitsmetega. Lahkkaitsmelt demonteerida sädevahemikud ning trafole paigaldada 20 kV pingepiirikud. Trafo ja sulavkaitsmete asendamise kulud kuuluvad projekti LR9968 mahtu.

Võimaluse korral säilitada olemasolev maanduspaigaldis.

Alajaama elektriskeem on toodud joonisel IP6149-K1-3 (leht 2), paigutus joonisel IP6149-K1-4 (leht 2).

2.3.3. AJ Helemäe / AJ16354

Helemäe mastalajaama seadmed teisaldada asendatavale mastile. Alajaamale anda uus tunnus (AJ16354).

Alajaama 50kVA, 10,5/0,41kV trafo asendada 50kVA, 21/10,5/0,41kV trafoga. Lisaks asendada 4A sulavkaitsmed 2,5A sulavkaitsmetega. Lahkkaitsmelt demonteerida sädevahemikud ning trafo 10 kV ventiillahendid asendada 20 kV pingepiirikutega. Trafo asendamise kulud kuuluvad projekti LR9968 mahtu.

Projekteeritud maanduspaigaldis ühendada demonteeritava alajaama maanduspaigaldisega.

Alajaama elektriskeem on toodud joonisel IP6149-K1-3 (leht 3), paigutus joonisel IP6149-K1-4 (leht 3).

2.3.4. AJ Sõõru / AJ14566

Demonteerida Sõõru alajaam, mille asemele paigaldada lõpumastile M80H4 (4) uus mastalajaam AJ14566. Uude alajaama paigaldada 100kVA, 21/10,5/0,41kV trafo. Uue trafo paigaldamisega seotud kulud kuuluvad projekti LR9968 mahtu. Sõõru alajaama tarbijad viia uue alajaama toitele.

Bilansiarvesti ja F1 ees olev lüliti teisaldada Sõõru alajaamast uude mastalajaama. Bilansiarvesti paigaldab ehituse töövõtja.

Projekteeritud maanduspaigaldis ühendada demonteeritava alajaama maanduspaigaldisega.

Alajaama elektriskeem on toodud joonisel IP6149-K1-3 (leht 4), paigutus joonisel IP6149-K1-4 (leht 4).

2.4. KP kaablimast

Projekti LR9968-K1 mahus ühendatakse KP maakaabelliin rekonstrueeritava õhuliiniga mastil M88. Käesoleva projekti mahus asendatakse M88 uue puitmasti vastu ning kaabel paigaldatakse uuele mastile.

KP kaablimasti seadmete paigutus ja maandamise skeem on toodud joonisel IP6149-K1-5 (lehel 1). Masti maandus ühendada olemasoleva maanduspaigaldisega.

2.5. Maakaabel

AJ Sõõru asendatakse mastalajaamaga AJ14566. Uus alajaam siduda olemasoleva 0,4 kV võrguga maakaabelliini abil.

Kaabel paigaldada vastavalt asendiplaanil näidatud trassile. Kaabelliini paigaldusel pidada kinni tootja poolt ette antud kaabli väikseimast lubatud painderaadiusest. Kaabel kaitsta C-tugevusklassi kaitsekindiga. Kaabel kaitsta mastil kaitsekattega vähemalt 2 m kõrgusel ja 0,3 m sügavusel maapinnast.

Kaablimasti maandus ühendada proj. mastalajaama maanduspaigaldisega.

Maanduskiire paigaldamisel kaabliga samasse kaevikusse peab kaugus kaablist olema vähemalt 0,2 m (sügavamal või kõrval).

Kaevikust leitud kivid tuleb eemaldada. Kaeviku tagasitäitmisel tihendada pinnas, trassi pealispind heakorrastada, ülearune pinnas ja kivid vedada ära.

- Kaeviku taastamine on näidatud joonisel IP6149-K1-6.
- Kaabli paiknemine looduses kanda teostusjoonisele.

Kaabel paigaldada 0,7 m sügavusele.

Ristumistel maa-aluste rajatistega tuleb kaabli ja maanduskiire paigaldussügavus täpsustada kohapeal, ehituse käigus, tehes kindlaks maa-aluse rajatise täpse asukoha ja suuna. Mullatööd maa-aluse rajatise vahetus läheduses teha käsitsi. Rajatise juhuslikul vigastamisel tuleb taastada see endisele kujule.

Tabel 2.1. 0,4 kV maakaabli tabel

Nr	Algus	Lõpp	Kaabli ristlõige mm ²	Pikkus, m		Kaitsetoru			Märkused
				Kaabel	Trass	450N	750N	1250N	
1.	AJ14566 F1	M1	120	24	11	-	-	-	(MPL420465)

2.6. Tähistused

Elektripaigaldiste tähistamisel ja märgistamisel lähtuda JS dokumendist P346 / 4.

Kaabel tuleb kaevikusse paigaldades tähistada hoiatuslindiga. Hoiatuslint peab olema kollast värvi ning sisaldama musta värviga hoiatust, et tegemist on elektrikaabliga ja informatsiooni selle kaabli omaniku kohta. Hoiatuslinde paigaldussügavuseks on 30 cm ülalpool kaablit.

Kaabli otsad tuleb märgistada kaablilipikutega. Kaablilipukutele tuleb kanda järgmised andmed:

1. Kaabli tunnus; 2. Mõlema otsa võrgusõlme tunnus; 3. kaablimark koos soonte arvu ja ristlõigetega. Kilbi/alajaama ust avades peavad kaablilipikul toodud andmed olema nähtaval kohal.

Kaablimuhvide faasid märgistada faasinumbritega. Numbrid peavad olema selgesti eristatavad (must number kollasel/valgel taustal), tähe kõrgus vähemalt 6 mm.

KP õhuliinid peab märgistama liini tunnuse sildiga igal hargnemismastil ning esimesel, viimasel ja igal nulliga lõppeval mastil. Kõik KP õhuliinide mastid peab märgistama masti tähise sildiga ning hoiatusmärgiga „Elektrioht“.

Alajaamad tähistada vastavalt joonisele IP6149-K1-4.

3. Maastiku ja teede taastamine

Ehitustööde käigus tekkinud kahjustuste ulatus sõltub ehituse ajast. Kaablitrassi pealiskiht, murukatted, teed ja muud rajatised tuleb taastada vastavalt nende endisele kujule. Kõik sõidukitega tekitatavad roopad tuleb tasandada.

Koristada tööde käigus tekkinud ehitusjäätmel ja muu ehituspraht (traadijupid vms) ning korraldada nende äravedu kooskõlas seaduste ja õigusaktidega. Ülejäänud pinnas ladustada kohaliku omavalitsuse poolt ettenähtud kohta.

4. Ehitustööde dokumenteerimine ja järelevalve

4.1. Üldosa

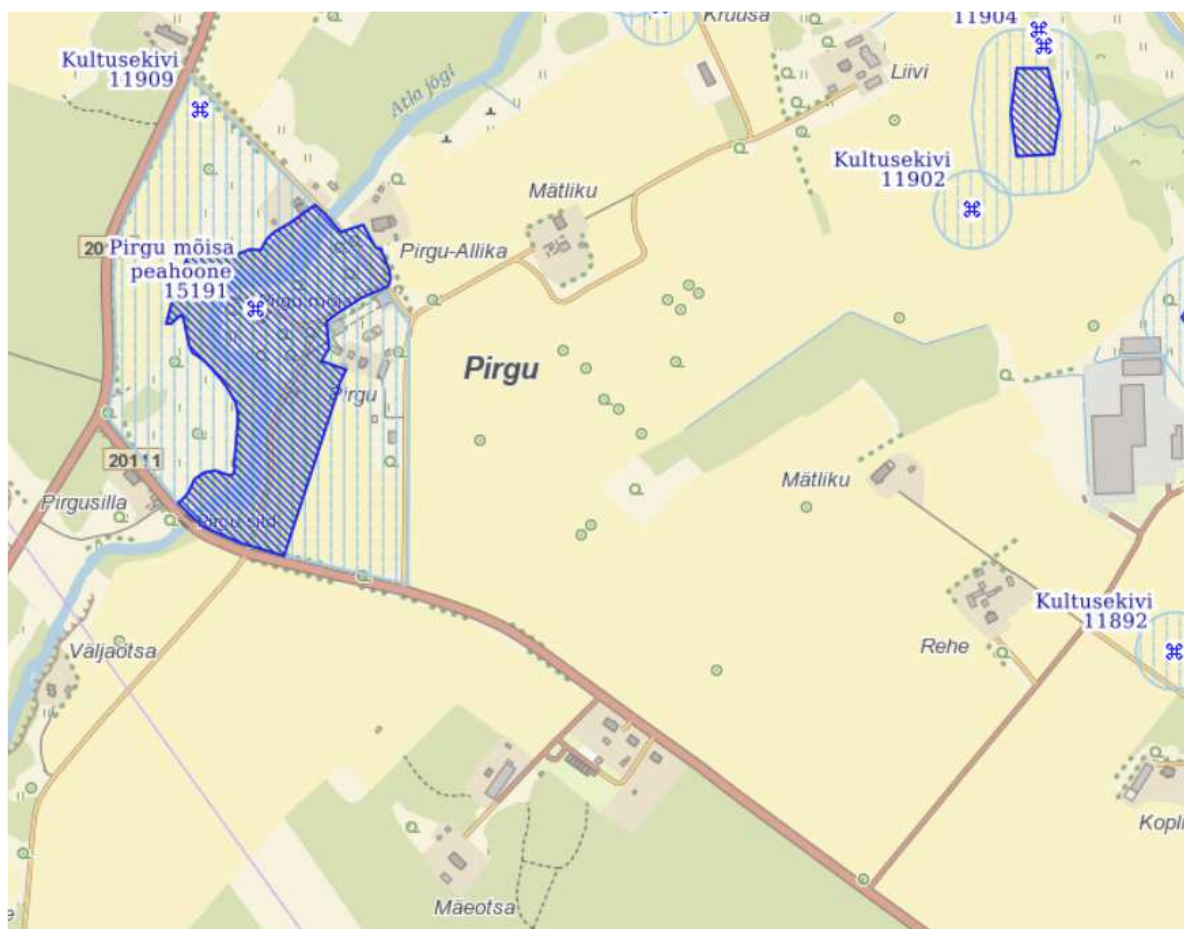
Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda ehitusseadustikust ja JS dokumentides toodud elektripaigaldise kasutuselevõtu protseduurist. Ehituse järelevalvet teostab Elektrilevi OÜ vastava piirkonna projektijuht. Kõik kõrvalekalded projektist kooskõlastada tellija ja projekteerijaga ning fikseerida kirjalikult. Tööde tegemine kooskõlastada kinnistu valdajaga enne tööde algust. **Järgida lisas 2 toodud kinnistute omanike ja teiste osapoolte poolt väljastatud tingimusi!**

Ehitamisel järgida JS dokumentides toodud nõudeid tööde teostamiseks ja üleandmiseks, nõudeid põhimaterjalidele ja seadmetele ning teisi Elektrilevi OÜ poolt seatud tingimusi. Kättesaadav aadressil: <https://www8.energia.ee/public/ee043.nsf/PKDE?OpenView>.

4.2. Tööd muinsuskaitseobjektil

Tööd teostatakse kultuurimälestiste ühises kaitsevööndis, Pirgu mõisa peahoone (reg-nr 15191), Pirgu mõisa park (reg-nr 15192), Kultusekivi (reg-nr 11909). Töödel lähtuda muinsuskaitseadusest tulenevatest nõuetest.

- Vähemalt 10 päeva enne ehitustööde algust kultuurimälestiste kaitsevööndis tuleb esitada Muinsuskaitseametile tööde tegemise teatis (MuKS § 58 ja 59).
- Kaevetöödel tuleb arvestada arheoloogiliste leidude ja arheoloogilise kultuurikihi ilmsikstuleku võimalusega nii mälestise kaitsevööndis kui ka väljaspool kaitsevööndi ala. Muinsuskaitseadusest tulenevalt (§ 31 lg 1, § 60) on leidja kohustatud tööd katkestama, jätma leiud leiu kohta ning teatama sellest Muinsuskaitseametile.



Joonis 4.1. Kultuurimälestised nr 15191, 15192, 11909

5. Käidujuhend

Pärast esimest ekspluatatsiooniaastat lähtuda ülevaatuste ja hooldustööde planeerimisel Elektrilevi OÜ kaabelliinide hoolduskavade koostamise juhenditest ja nõuetest.

LISAD

Lisa 1	Lähteülesanne
Lisa 2	Kooskõlastused
Lisa 3	Spetsifikatsioon
Lisa 4	Töö mahtude tabel
Lisa 5	Demonteeritavad materjalid
Lisa 6	Mastide tabel
Lisa 7	Liitumispunkti andmed
Lisa 8	Mastide arvutused

JOONISED

Joonis IP6149-K1-1	Asendiplaan (6 lehel)
Joonis IP6149-K1-2	KP elektriskeem
Joonis IP6149-K1-3	Proj. alajaamade elektriskeemid (4 lehel)
Joonis IP6149-K1-4	Proj. alajaamade paigutusjoonised (4 lehel)
Joonis IP6149-K1-5	10 kV sõlmed (3 lehel)
Joonis IP6149-K1-6	Kaeviku joonis