

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

**Töö nr: IP6149-K2**

Tööd kinnismälestise kaitsevööndis (*Kultusekivi*, reg-nr 11913)

Koostas:

Aro Kivisild

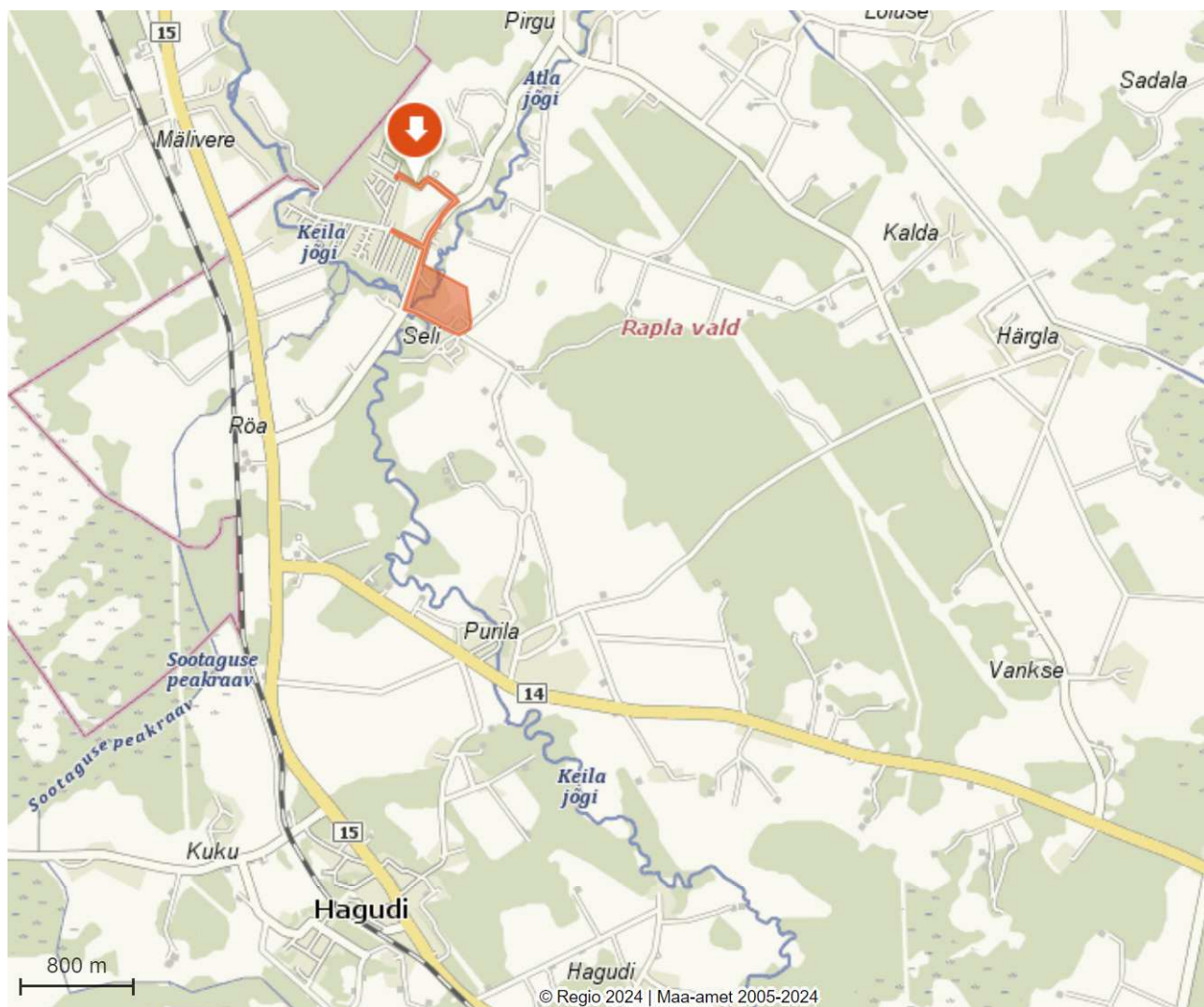
Tartu  
2024

---

## Sisukord

1. Asukoht .....	3
2. Seletuskiri.....	4
2.1. Üldosa .....	4
2.2. Maakaabel .....	5
2.3. AJ Reile / AJ16622 .....	7
2.4. Projekteeritud kilbid.....	7
2.5. Demontaaž .....	8
2.6. Tähistused .....	8
3. Maastiku ja teede taastamine .....	9
4. Ehitustööde dokumenteerimine ja järelevalve.....	9
5. Käidujuhend .....	10
LISAD .....	11
JOONISED .....	12

## 1. Asukoht



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

---

## 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)** 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. Projekti LR9968 II etapis asendatakse AJ Seli ning AJ Pirgu Mõisa uue komplektalajaamaga. Lisaks paigaldatakse AJ Seli juurde 10/20 kV vahetrafo, mille tulemusel viiakse projekti IP6149-K1 mahus rekonstrueeritav õhuliin 20 kV pingele.

**II etapis (IP6149-K2, käesolev töö)** likvideeritakse Rapla-Hagudi 10 kV liin lõigul AJ Seli...AJ Reile...AJ 8626 ning paigaldatakse uus 10 kV maakaabelliin lõigul AJ15171...AJ16622...AJ Vineeri. 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”, „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. Maakaabel**

Kaabel paigaldada vastavalt asendiplaanil näidatud trassile. Kaabelliini paigaldusel pidada kinni tootja poolt ette antud kaabli väikseimast lubatud painderaadiusest. Kaabel kaitsta C-tugevusklassi kaitselindiga, v.a juhul, kui on ette nähtud kaabli kaitsmine toruga. Sellisel juhul tihendada kaablikaitsetoru otsad montaaživahu abil. Kaabel kaitsta mastil kaitsekattega vähemalt 2 m kõrgusel ja 0,3 m sügavusel maapinnast.

0,4 kV kaablimastile M4 ehitada maanduspaigaldis ( $R_m \leq 100 \Omega$ ). Kaablimasti M1 maandus ühendada projekteeritud komplektalajaama maanduspaigaldisega.

Kaablite ühisesse kaevikusse paigaldamisel peab nende vahekaugus olema vähemalt 10 cm (torudel 7 cm). Maanduskiire paigaldamisel kaabliga samasse kaevikusse peab kaugus kaablist olema vähemalt 0,2 m (sügavamal või kõrval).

Kaablitrassi rajamiseks vajalik võsa ja puude raiumine teha minimaalses võimalikus mahus. Puud lõigata 3 m pikkusteks palkideks ning leppida kinnistu omanikuga kokku nende ladustamise koht, oksad viia prügilasse või põletada. Allesjäävatele puudele lähemal kui 2 m kaevata käsitsi, puude juuri kahjustamata. Lindude pesitsuse kõrgajal (15. märts – 31. juuli) on keelatud selliste puude raie, millel on näha pesitsevaid linde või nende pesasid.

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

- Katete taastamine on näidatud asendiplaanil.
- Kaabli paiknemine looduses kanda teostusjoonisele.

Kaabli paigaldussügavus (kui joonistel ei ole näidatud teisti):

- mitteharitav maa: 0,7m;
- haritav maa: 1m;
- kraavi põhi (settekihi olemasolul lisandub settekihi paksus): 0,5m;
- riigitee katte ja mulde all: 1,5 m;
- riigitee mulde nõlvast kuni 1 m kaugusel: 1,2 m;
- riigitee mulde nõlvast kaugemal kui 1 m või kraavi põhjas: 1,0 m;
- ristumisel riigitee kraaviga, kraavi või muu vooluveekogu ning truubi põhjast: 1,0 m;
- muud teed ja parkimisalad: 1m.

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

Püstvahekaugused maakaabli ristumisel maa-aluste rajatistega on rajatiste esinemise korral järgmised (kui ei ole näidatud teisiti):

- vee- ja kanalisatsioonitoru, drenaaž 0,3 m;
- proj. MP kaabel ja kuni 35 kV elektrikaabel (ol. olev kaabel peab paiknema kõrgemal) 0,2 m;
- proj. KP kaabel ja kuni 35 kV elektrikaabel (ol. olev kaabel peab paiknema kõrgemal) 0,3 m;
- sidekaabel või - kanalisatsioon (olemasolev kaabel peab paiknema kõrgemal) 0,3 m.

Kinnisel meetodil paigaldamisel peab püstvahekaugus ol. tehnovõrgust olema vähemalt 0,5m (soovitavalt 1m).

**Tabel 2.1.** 0,4 kV maakaablite tabel

Nr	Algus	Lõpp	Kaabli ristlõige mm <sup>2</sup>	Pikkus, m		Kaitsetoru			Märkused
				Kaabel	Trass	450N	750N	1250N	
1.	AJ16622 F1	M1	120	17	5	-	-	-	(MPL408487)
2.	M4 (AJ16622 F1)	JK65818	240	85	73	-	Ø110 mm L=35m	-	(MPL408487)
3.	JK65818	60883LK	35	-	1	-	-	-	(MPL408488); liitumiskilpi 60883LK suunduv 0,4 kV kaabel ühendada proj. jaotuskilpi JK65818
4.	JK65818	LK220639	-	-	-	-	-	-	Kilpidevaheline kaabel, antakse kilbi tootja poolt
5.	LK220639	Tarbija paigaldis	-	-	1	-	-	-	(MPLtarbija1); liitumiskilpist 49464LK väljuv tarbija 0,4 kV kaabel ühendada proj. liitumiskilpi LK220639
6.	JK65818	JK65820	240	108	102	-	Ø110 mm L=24m	-	(MPL408490)
7.	JK65820	LK228362	-	-	-	-	-	-	Kilpidevaheline kaabel, antakse kilbi tootja poolt
8.	LK228362	Jätkumuhv	25	11	7	-	-	-	(MPLtarbija1); tarbija toite taastamine (Männimäe)
9.	JK65820	LK228363	120	48	41	-	Ø110 mm L=7m	Ø110 mm L=28m	(MPL425235); kinniselt 28m
10.	LK228363	Jätkumuhv	25	16	12	-	Ø50 mm L=9m	-	(MPLtarbija1); tarbija toite taastamine (Kruusimäe)
11.	AJ16622 F3	LK229874	50	13	7	-	-	-	(MPL435123)
12.	LK229874	Jätkumuhv	50	8	4	Ø110 mm L=4m	-	-	(MPLtarbija1); tarbija toite taastamine

**Tabel 2.2.** 10 kV maakaablite tabel

Nr	Algus	Lõpp	Kaabli ristlõige mm <sup>2</sup>	Pikkus, m		Kaitsetoru			Märkused
				Kaabel	Trass	450N	750N	1250N	
1.	AJ15171 K02	AJ16622	240	850	832	Ø160 mm L=227m	-	Ø160 mm L=367m	(KPL222153); kinniselt 367m
2.	AJ16622	AJ Vineeri	240	1086	1076	Ø160 mm L=247m	Ø160 mm L=482m	Ø160 mm L=28m	(KPL238878); kinniselt 28m

\* AJ15171 paigaldatakse projekti LR9968-K2 mahus.

### 2.3. AJ Reile / AJ16622

Demonteerida Reile 10/0,4 kV mastalajaam. Alajaama toitel olevad kliendid viia projekteeritud 10/0,4 kV komplektalajaama AJ16622 toitele. 0,4 kV skeem on näidatud joonisel IP6149-K2-4.

Reile mastalajaama trafo teisaldada projekteeritud komplektalajaama.

Projekteeritud komplektalajaam „**AJ16622**” (1VM 250, trafoga 100 kVA) paigaldada asendiplaanil näidatud kohale.

Alajaam komplekteeritakse tootja tehases, vastavalt projektis olevatele joonistele ja skeemidele. Alajaama transport ja montaaž teha vastavalt seadmetega kaasas olevale transpordi- ja vundeerimisjuhendile.

Kaugloetava kaoarvestussüsteemi paigaldab ehituse töövõtja.

Komplektalajaama paigaldamise juhised on toodud joonisel IP6149-K2-5. Alajaama skeem on näidatud joonisel IP6149-K2-3.

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

### 2.4. Projekteeritud kilbid

Kilbid paigaldada asendiplaanil näidatud kohtadele (IP6149-K2-1).

Pinnasesse paigaldatava kilbi sokli ümbrus ja selle alune osa peab olema täidetud tihendatud mineraalse pinnasega (näiteks paekillustik, fraktsiooniga 16...32 mm). Sokli sisemise osa alumine pool peab olema täidetud liivaga (min paksus 200 mm). Sokli sisemise osa ülemine pool peab olema täidetud tihendatud kergkruusaga maapinna tasandini (min paksus 50 mm). Kilpi ümbritsevale maapinnale anda kalle sadevete eemalejuhtimiseks. Täitmisel tuleb arvestada pinnase hilisemat vajumist.

Kilbid komplekteeritakse vastavalt 0,4 kV elektriskeemile (IP6149-K2-4). Kilpi paigaldada niiskuskindel kilbiskeem ning liitumiskilpi paigaldada lisaks tarbija aadress. Kilbid tähistada vastavalt nõuetele.

---

Kilpidele on projekteeritud maanduspaigaldis ( $R_m \leq 100 \Omega$ ). Maanduselektroodide süvistamisel kaablikaevikusse paigaldada maanduselektrood kaablist võimalikult kaugemale. Maanduselektroodid süvistada ca 8 m vahega ning ühendada rõhtsa maanduriga (Cu16). Tekkiv kiir ühendada kilbi maanduslatile. Kilbile LK228363 rajada potentsiaalitasandusrõngas (0,3 m sügavusele ning raadiusega 1 m). Pot. rõnga juhid ei tohi puutuda vastu kilbi kesta (paigaldada kaitsekõrisesse). Liitumiskilbi LK229874 maandus ühendada projekteeritud komplektalajaama maanduspaigaldisega.

Arvestid võtta demonteeritavatest liitumiskilpidest ja tarbija elektripaigaldisest.

Tööülesanne arvesti paigalduseks tellida Elektrilevi OÜ projektijuhilt kolm tööpäeva enne ehitustööde algust mõõteseadmes.

## **2.5. Demontaaž**

Demonteerida 10 kV õhuliin lõigul AJ Seli...AJ Reile.

Demonteerida AJ Reile F1 alt väljuv 0,4 kV õhukaabel lõigul AJ Reile...M1 ja M4...M9. Lõpumast M4 toetada tõmmitsatega. Demonteeritava õhuliini toitel olevate tarbijate toide taastada maakaabelliiniga.

Mastide demonteerimisel täita mastide augud täitematerjaliga (kruus, liiv, täitepinna), haritavaal maal kasutada kõige pealmises kihis kasvumulda (vähemalt 0,3 m). Demonteeritavate materjalide loetelu ning hulgad on toodud lisas 6.

## **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. Hoiatuslindi paigaldussügavuseks on 30 cm ülalpool kaablit.

Kaabli otsad tuleb märgistada kaablilipikutega. Kaablilipikutele 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. Kesk- ja kõrgepinge maakaabli otsamuhvi tööosa (roomavlahenduskindla kahaneva toru) vastu ei tohi puutuda ükski võõrkeha, k.a kaabli märgis, sinna ei tohi ka midagi peale kirjutada. Märgiseid on lubatud paigaldada otsamuhvi pooljuhtivale torule, kui see on olemas. Kui faasimärgise paigaldamine kõrgepinge otsamuhvi juurde või otsamuhvile ei ole võimalik (pooljuhtivate torude puudumisel ühises kestas kaabli korral), siis faasimärgiseid ei paigaldata.

Kilbi tunnus paigaldada kilbi ukse välisküljele ning sisemisele taga- või külgseinale nähtavale kohale. Välise sildi kirja suurus peab olema vähemalt 25 mm, sildi kõrgus peab olema vähemalt 40 mm. Kilpi sisse kleebitaval sildil peab olema kirja suurus vähemalt 6 mm. Väliskülje silt, mis peab olema ilmastikukindel (valmistatud metallist või tugevast plastikust), paigaldatakse kilbi ukse keskele ja selle alla metallist või plastikust hoiatusmärk „Elektrioht“. Kilbi tootjal paigaldada uksele Elektrilevi logoga kleeps.



---

Alajaam tähistada vastavalt joonisele IP6149-K2-5. Alajaama kõikide ruumide ustel peab olema paigaldatud nimesilt, millel on kirjas ukse taga oleva ruumi otstarve. KAJ-I peavad olema järgmised tähistused: 1. Alajaama traforuumi ukse peab olema tähis "T1"; 2. Alajaama nimi peab olema paigaldatud madalama pinge jaotusseadme ukse välisküljele; 3. Pingelähedasse tsooni juurdepääs trafo ruumis tuleb tõkestada punase (RAL 3020) turvatõkkega, millel peab olema must-kollane lint ja hoiatusmärk „Elektrioht“; 4. Hoiatusmärk "Elektrioht" tuleb paigaldada kõigile alajaama ustele ja traforuumi tõkkepuule. Alajaama tähistused teha tsinkplekist või plastist.

### 3. Maastiku ja teede taastamine

Ehitustööde käigus tekkinud kahjustuste ulatus sõltub ehituse ajast. Kaablitrasside pealiskiht, murukatted, teed ja muud rajatised tuleb taastada vastavalt nende endisele kujule. Kõik sõidukitega tekitatavad roopad tuleb tasandada, sh likvideerida tööde käigus tekkivad maapinna kahjustused metsavahelistes ja muudes vähekaidavates kohtades.

Koristada tööde käigus tekkinud ehitusjäätmed 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

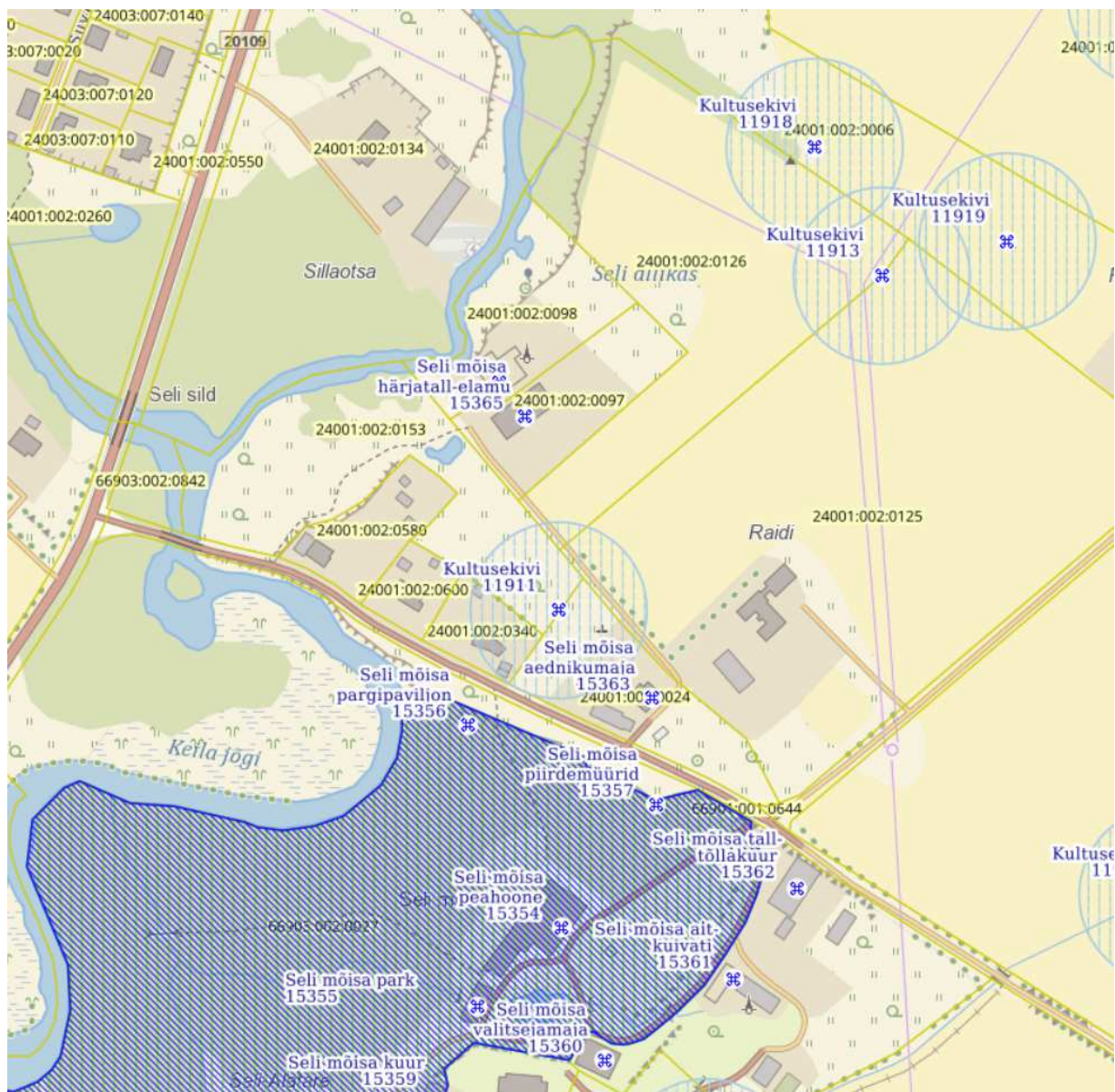
Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda ehitusseadustikust ja JS dokumentides toodud elektripaigaldise kasutuselevõtu protseduurist. Ehituse järelevalvet teostab Elektrilevi OÜ vastava piirkonna projektijuht. Kõik kõrvalekalded projektist kooskõlastada tellija ja projekteerijaga ning fikseerida kirjalikult. 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 muinsuskaitseobjektidel

Töid teostatakse kinnismälestise kaitsevööndis (*Kultusekivi*, reg-nr 11913). Töödel lähtuda muinsuskaitseseadusest 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. Muinsuskaitseseadusest tulenevalt (§ 31 lg 1, § 60) on leidja kohustatud tööd katkestama, jätma leiud leiukohta ning teatama sellest Muinsuskaitseametile.



**Joonis 4.1.** Kinnismälestise nr 11913 kaitsevöönd

## 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	Liitumispunkti andmed
Lisa 6	Demonteeritavad materjalid

---

## JOONISED

Joonis IP6149-K2-1	Asendiplaan (9 lehel)
Joonis IP6149-K2-2	10 kV ja 20 kV elektriskeem
Joonis IP6149-K2-3	Proj. kompletkalajaama AJ16622 elektriskeem
Joonis IP6149-K2-4	0,4 kV elektriskeem
Joonis IP6149-K2-5	Proj. kompletkalajaama AJ16622 paigutusjoonis
Joonis IP6149-K2-6	Kaablite ristumine kõrvalmaanteega