 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 2/19
--	--------------------------------------	---	---------

Käesoleva projekti koostamisest võtsid osa:

Suureenergeetika projektgrupi juht


Heigo Luik
h.luik@leonhard-weiss.com
Tel. 53 402 066
Pädevustunnistus nr. EL-361-19

Projekteerija

Ranno Kivistik
r.kivistik@leonhard-weiss.com
Tel. 53 330 987
Kutsetunnistus nr. 151009


Projekteerija

Matti Kapanen
m.kapanen@leonhard-weiss.com
Tel. 58 545 446
Kutsetunnistus nr. 201643

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 3/19
---	--------------------------------------	---	---------

SISUKORD

1.	Üldandmed.....	4
1.1.	Projekti üldkirjeldus.....	4
1.2.	Projekteerimistöö piiritletus	4
1.3.	Põhiprojekti maht	7
1.4.	Ehitusluba ja ehitusteatis	7
1.5.	Keskkonnamõtjude eelhindamine	7
2.	Alusdokumendid.....	8
2.1.	Lähteandmed.....	8
2.2.	Ehitusuuringud.....	8
2.3.	Normdokumendid	8
2.4.	Keskkonnatingimused.....	10
3.	110 kV kaabli projekti tähtsamad eritingimused, põhimõtted ja tehnilised kitsendused	11
3.1.	Kaabelliinide paigutus ja üldine kirjeldus	11
3.2.	Kaabelliini ehitamise tehnoloogia.....	11
4.	Trassi kirjeldus ja kitsendused	13
4.1.	Rõuste-Virtsu 110 kV kaabelliini trassi kirjeldus	13
4.2.	Mastile 69Y rajatav juurdepääsutee	13
4.3.	Transpordiameti tehnilised tingimused.....	13
5.	Tehniline lahendus.....	16
5.1.	Optikaühendused.....	16
5.2.	Kaablimasti kirjeldus	16
5.3.	Maandus ja potentsiaaliühtlustus	17
5.4.	Ristumised.....	17
6.	Jäätmete käitlemine ning töö ala heakorra säilitamine ja taastamine.....	18
7.	Nõuded töövõtule ja töövõtjale	18

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 4/19
---	--------------------------------------	---	---------

SELETUSKIRI

1. Üldandmed

1.1. Projekti üldkirjeldus

Elering AS tellimusel on koostatud käesoleva töö mahus projektid, mis on jagatud vastavalt ehitusetappidele kokku nelja köitesse. Käesoleva köite mahus on projekteeritud 110kV kaabelliini trassivalik Rõuste alajaamast kuni Lihula-Virtsu liini (L170/L171) mastini 69Y. Kaabelliini pikkus on 5,68 km. Kogu rajatav 110 kV kaabelliin asub Lääneranna omavalitsuses.

Projekti mahus tehtavad tööd on osa Lääne-Eesti elektrivõrgu tugevdamise programmist, mille tulemusena kasvab saarte varustuskindlus ning suurenevad Lääne-Eesti ja saarte taastuvenergia tootmisvõimsuste mahud.

Projekti köidete jaotus:

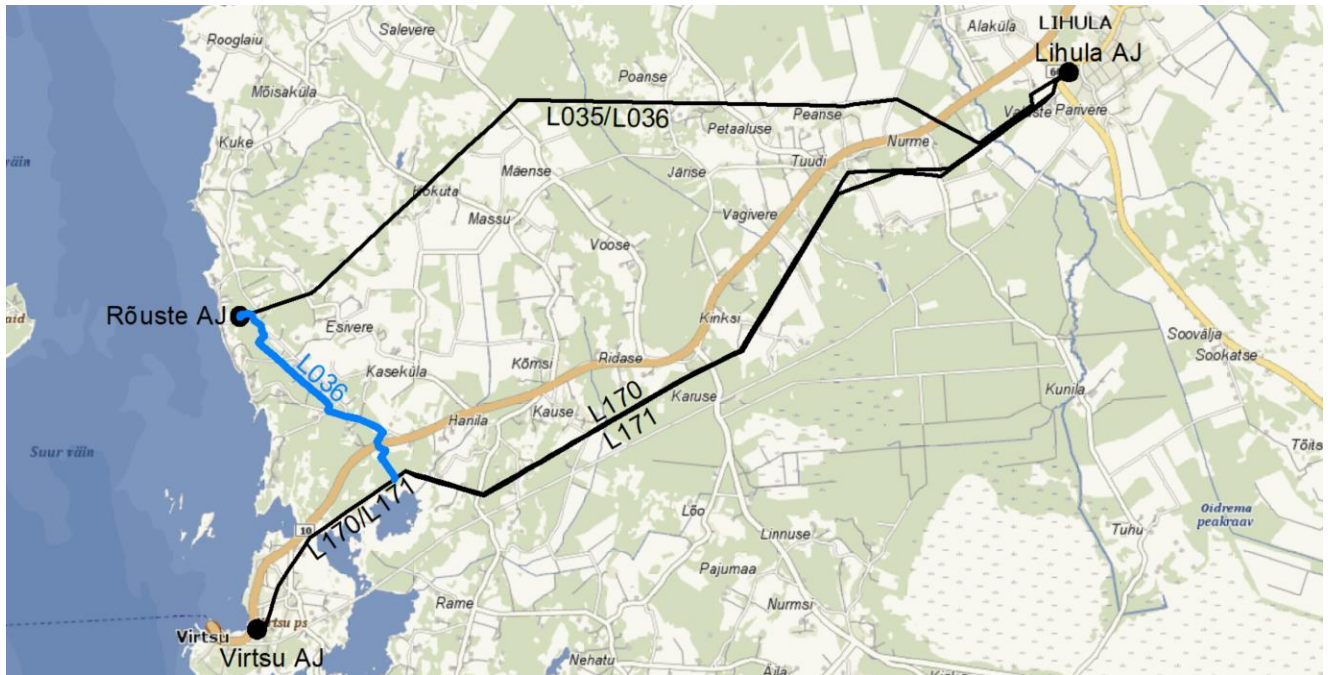
- **Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt (käesoleva projekti maht)**
- Kõide K2 – L170/L171 Lihula-Virtsu 110kV õhuliini rekonstrueerimine
- Kõide K3 – L035/L036 Rõuste-Lihula 110 kV õhuliinide ühendamine
- Kõide K4 – L171 Lihula-Virtsu 110 kV õhuliini gabariitide korrastamine

1.2. Projekteerimistöö piiritus

Kogu ehitustegevuse tööde maht koosneb köidetest 1-4, mis moodustavad varustuskindluse tagamisel ühtse terviku. Samas kuna tegemist on erinevate lõikudega toimuvad projektide kooskõlastamised ja eeldatav ehitustegevus ajaliselt nihkes ja seda eraldiseisvalt sõltumatult üksteisest.

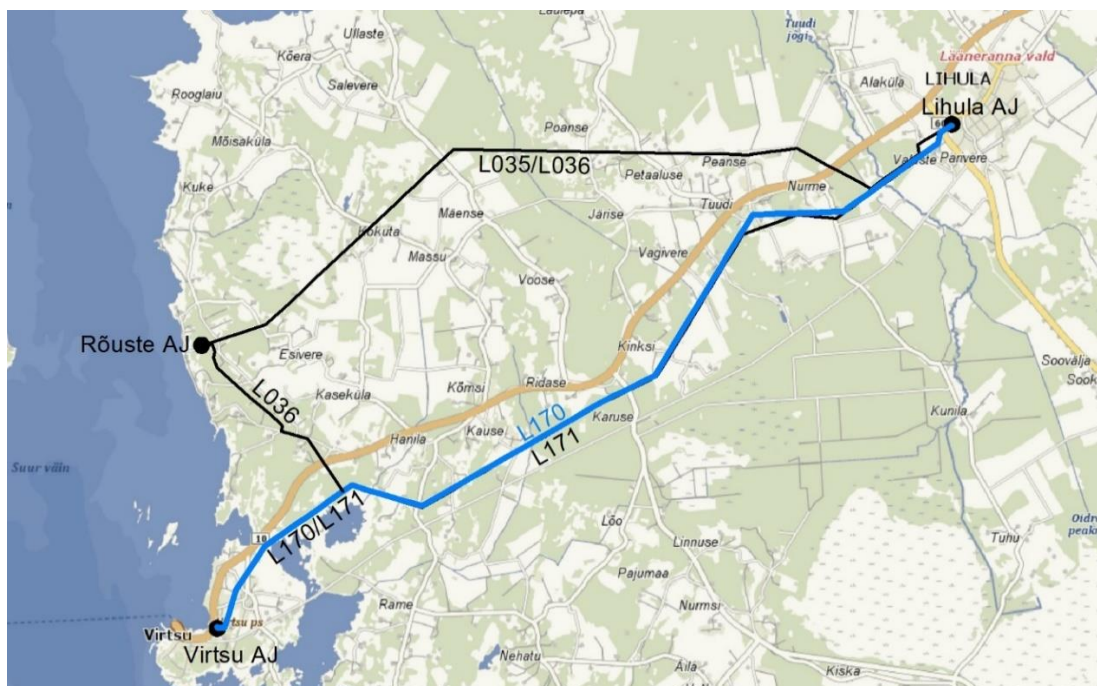
Parema ülevaate saamiseks on köidete mahud järgnevad:

Kõide K1 – Projekti mahus on lahendatud uue 110 kV kaabelliini L036 trassivalik ning toodud ehituspõhimõtted ning viisid. Kaabelliin on vajalik piirkonna ja saarte töökindluse tagamiseks. Tegemist on 100% uuel trassil oleva kaabelliiniga. Liin rajatakse Rõuste 110kV alajaama ja L170/L171 masti 69Y vahele. Liini ühendamiseks alajaamaga kasutatakse Rõustes olemasolevate L035/L036 liinide kokku ühendamise käigus vabanevat lahtrit. Lõuna poolses otsas ühendatakse L036 haruliinina L170 liinile.




Joonis 1 - Kõite K1 maht – L036 rajamine

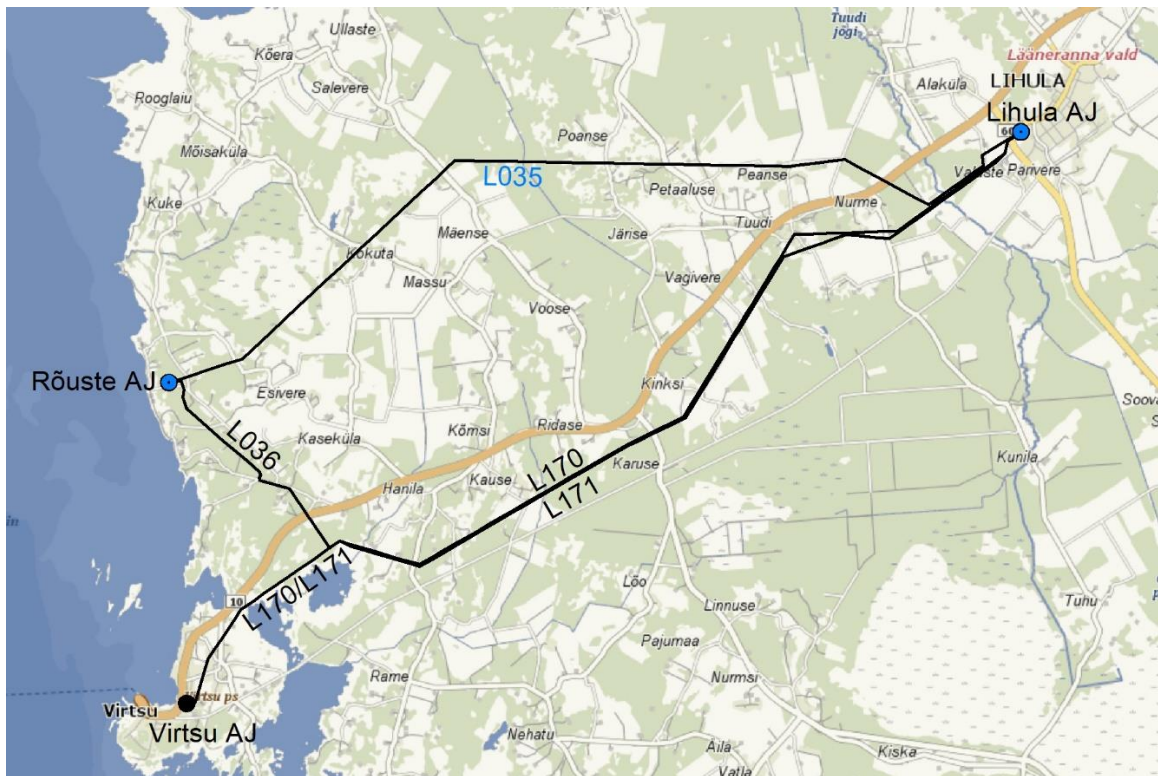
Kõide K2 – Projekti mahus on lahendatud olemasoleva L170/L171 Lihula-Virtsu 110kV õhuliini rekonstrueerimine olemasolevas trassikoridoris. Lõigul mast 2 – mast 68Y on olemasolev liin L170 üheaheelaline ja see rekonstrueeritakse rekonstrueeritakse olemasolevas trassis. Lõigul mast Lihula AJ – mast 2 ja lõigul mast 68Y-Virtsu AJ on olemasolev liin L170/L171 kaheaheelaline ja see rekonstrueeritakse olemasolevas kaheaheelalises konfiguratsioonis. Liini tähiseks jääb L170.



Joonis 2 - Kõite K2 maht – L170 rekonstrueerimine

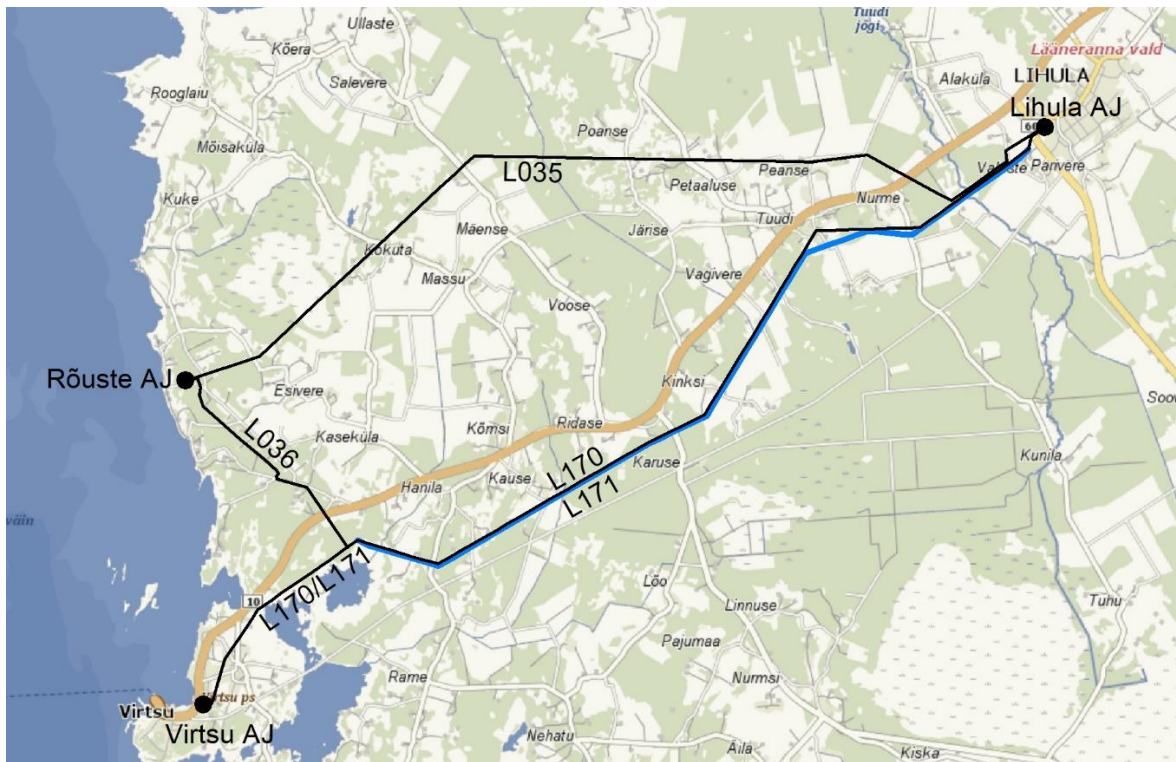
 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 6/19
---	--------------------------------------	---	---------

Kõide K3 – Projekti mahus ühendatakse olemasolevad Rõuste-Virtsu L035/L036 liinid kokku ja teostatakse selleks vajalikud tööd alajaamades. Liini tähiseks jääb L035. L035/L036 ühendatakse kokku Lihula AJ juures mastis nr 1 ja Rõuste AJ juures mastis nr 74. Mõlema AJ-a juures ehitatakse uue ristlõikega sisestusvisangud L035 lahtrisse. L036 sisestusvisangud mõlemas alajaamas demonteeritakse. Ülejäänud liini ulatuses töid ette nähtud ei ole.



Joonis 3 - Kõite K3 maht – L035/L036 kokku ühendamine

Kõide K4 – Projekti mahus on lahendatud olemasoleva L171/(L170) Lihula-Virtsu 110kV õhuliini juhtmete gabariitide korrastamine olemasolevas trassikoridoris. Lõigul mast 2 – mast 68Y on olemasolev liin L171 üheaheelaline ja gabariitide korrastus teostatakse mastide ümberehituse või vahetusega olemasolevas trassis. Lõigul mast Lihula AJ – mast 2 ja lõigul mast 68Y - Virtsu AJ on olemasolev liin L171/(L170) kaheaheelaline ja see rekonstrueeritakse juba kõite K2 mahus olemasolevas kaheaheelalises konfiguratsioonis. Liini tähiseks jääb L171.



Joonis 4 - Kõite K4 maht – L171 juhtme gabariitide korrastus

1.3. Põhiprojekti maht

Kõite K1 põhiprojekti mahus on teostatud 110kV kaabelliini trassivalik ja põhiprojekti mahu ulatuses tehniline lahendus, kooskõlastamine ametkondade ja tehnovõrkude valdajatega, maaomanike teavitamine projektiga kavandatavast ning keskkonnamõju hindamise eelhinnangu teostamine.

1.4. Ehitusluba ja ehitusteatis

Kõite K1 osas taotletakse projekteerimistingimused ja ehitusluba.

110 kV kaabelliini rajamiseks taotletakse kohaliku omavalitsuse käest ehitusluba.

K1 - Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliin – EHITUSLUBA (uus EHR kood 221459657 ja 221459659)


K2 - L170 Lihula-Virtsu 110kV õhuliini rekonstrueerimine – TEATIS (EHR kood 220576382)

K3 - L035/L036 Rõuste-Lihula 110 kV õhuliinide ühendamine – TEATIS (EHR kood 220576269)

K4 - L171 Lihula-Virtsu 110 kV õhuliini gabariitide korrastamine – TEATIS (EHR kood 220576383)

1.5. Keskkonnamõjude eelhindamine

Põhiprojekti staadiumis EHRi menetluse raames teostatakse K1, K2+K4 kõitele keskkonnamõjude eelhindamine. Teiste kõidete osas keskkonnamõjude eelhindamisi ei tehta kuna tööde iseloomust vajadus puudub. L170/L171 rekonstrueerimisel on võimalik piirduda KMH eelhinnanguga, kuna planeeritud tegevuse käigus olukord (trass, masti visuaal ja asukohad) ei muutu või muutub isegi natukene paremaks (osaliselt paigaldatakse liinile projekti mahus märkepallid, lindude olukorra parandamiseks).

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 8/19
---	--------------------------------------	---	---------

Sisend KMH eelhinnangu vajadusele kõitele K1 on vajalik eelkõige järgnevatel põhjustel:

- 1) Liin asub Natura 2000 Väinamere loodusalast väljas, kuid ikkagi viimase mõjualas.
- 2) Lähipaiknemine kápaliste

2. Alusdokumendid

2.1. Lähteandmed

Lähteandmetena on aluseks võetud:

- Elering AS hankedokumendid
- Projekteerimistingimused (taotlemisel)
- Ametkondade tehnilised tingimused (taotlemisel)

2.2. Ehitusuuringud

- Geodeetilised mõõdistused – Rae Geodeesia OÜ töö nr G-23-1 „Virtsu-Lihula 110kV kaabelliini L170/L171 geodeetiline alusplaan“
- Geoloogilised uuringud - koostamisel


2.3. Normdokumendid

Käesoleva dokumendi koostamisel on lähtutud järgmistest eeskirjadest ja normdokumentidest ja määrustest ning kehtivatest standarditest:

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- MKM määrus nr. 67 17.09.2010.a. „Nõuded ehitusprojektile“

Elektripaigaldise projekteerimisel võtta aluseks:


- Ehitusseadustik
- Seadme ohutuse seadus
- Elektriseamete Ehituse Eeskirjad (“PUE”, 5-s väljaanne 1976. a).
- EVS-EN 50341-1:2013/AC:2014 Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV. Osa 1: Üldnõuded. Ühised eeskirjad. Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements - Common specifications
- EVS-EN 50341-2-20:2015 Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV. Osa 2-20: Eesti siseriiklikud erinõuded (SEN) Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 2-20: National Normative Aspects for Estonia
- EVS-EN 50522 Earthing of power installation exceeding 1 kV a.c.
- EVS-EN 50110-1:2013 „Elektripaigaldise käit“
- Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrus nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“.
- Tehnosüsteemide RYL 2002 II osa
- „Elektrilevi OÜ (0,4...20 kV) võrgustandard“
- Jäätmeseadus
- Keskkonnaseadustiku üldosa seadus
- Töötervishoiu ja tööohutuse seadus

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 9/19
---	--------------------------------------	---	---------

- Töökohale esitatavad töötervishoiu ja tööohutuse nõuded

Seadmete valikul ja paigaldamisel võtta aluseks:

- EVS-EN ISO 898-1, Mechanical properties of fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs
- EVS-EN 1090-1, Execution of steel structures – Part 1: General rules and rules for buildings.
- EVS-EN 1991-1 -1 to 7, Eurocode 1: Actions on structures – Part 1
- EVS-EN 1992-1-1 to 2, Eurocode 2: Design of concrete structures
- EVS-EN 1992-1-3, Eurocode 2: Design of concrete structures
- EVS-EN 1993-1-1 to 12, Eurocode 3: Design of steel structures
- EVS-EN 1993-2, Eurocode 3: Design of steel structures
- EVS-EN 1993-3-1, Eurocode 3: Design of steel structures – Part 3-1: Towers, masts and chimneys – Towers and masts.
- EVS-EN 1993-4-1 to 6, Eurocode 3: Design of steel structures
- EVS-EN 1997-1, Eurocode 7: Geotechnical design – Part 1: General rules.
- EVS-EN 1997-2, Eurocode 7: Geotechnical design – Part 2: Ground investigation and testing.
- EVS-EN ISO 9001, Quality management systems – Requirements
- EVS-EN 50110-1, Operation of electrical installations
- EVS-EN 50522 Earthing of power installation exceeding 1 kV a.c.
- EVS-EN 60038:1983, IEC standard voltages
- EVS-EN 60437 Radio interference test on high-voltage insulators.
- EVS-EN 60445, Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and conductors terminations
- EVS-EN 60721-1, Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities
- EVS-EN 60721-2, Classification of environmental conditions – Part 2: Environmental parameters appearing in nature – Temperature and humidity
- EVS-EN 60721-3, Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities
- EVS-EN 60794, Optical fibre cables,
- IEC/TR 60797, Residual strength of string insulator units of glass or ceramic material for overhead lines after mechanical damage of the dielectric.
- IEC 60826, Design criteria of overhead transmission lines
- IEC/TR 61000-1 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part1: General
- IEC/TR 61000-2, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment
- IEC 61000-3, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3, Limits
- EVS-EN 61000-4, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4. Testing and measurement techniques 40
- EVS-EN 6100-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 5: Installation and mitigation guidelines
- EVS-EN 6100-6, Electromagnetic compatibility – Part 6-2: generic standards – Immunity for industrial environments
- EVS-EN 61300-3, Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 10/19
---	--------------------------------------	---	----------

- EVS-EN 61936-1, Power installations exceeding 1 kV a.c. – Part 1: Common rules
Lisaks eelnevale tuleb lähtuda Elering AS poolt koostatud 700 seeria nõudetest projekteerimisele ja ehitusele.

Alusdokumentatsioonide pädevusjärjestus on üldjuhul järgmine:

1. Eesti ja EL õigusaktid
2. Eesti standardid (EVS)
3. Euroopa standardid (EN-HD, EN, jt.)
4. Rahvusvahelised standardid (IEC, jt.)
5. Riikide kehtivad rahvuslikud standardid (DIN, SFS, GOST, jt.)
6. Materjalide ja seadmete tootjapoolsed juhendid.

Töövõtu pakkumisel arvestada Eestis kasutusel olevate viimaste elektrinormide - ja juhistega, kui ka kohalike ametkondade normidega. Juhul, kui ülal loetletud alusdokumentide nõuded on vastuolus tuleb arvestada eelpool mainitud normi nõudeid. Juhul, kui Elering AS poolt koostatud juhendi nõuded on alusdokumentatsiooni nõuetest rangemad, tuleb täita Elering AS poolt antud juhendi nõudeid.

2.4. Keskkonnatingimused

Kõik elektripaigaldise osad, sh kõrgepinge jaotusseade, seadmed, aparaadid, abisüsteemid, hoone ning muu säärane, mis puutuvad kokku väliskeskkonna tingimustega, peavad olema projekteeritud töötama järgmistes väliskeskkonna tingimustes (vt IEC 62271-1):

Välis temperatuur: +35°C kuni -40°C

Maksimaalne õhuniiskus: 100 %

Maksimaalne päikesekiirus: kuni 1 000 W/m² (vt IEC 60721-2-4)

Tuule baaskiirus: 21 m/s

Maastikutüüp II


Maksimaalne jätekihi paksus: 10 mm

Äikesetsoonid: 40-60 tundi aastas

Lumekihi maksimaalne paksus maapinnast: 500 mm

Kõrgus merepinnast: kuni 1000 m

Projekteerimisel ja ehitamisel tuleb arvestada lumekihi paksust, mis võib talvest talve erineda. Lumi, jäätumine ja madal välis temperatuur võivad mõjutada tööde ajakava. Maanduste projekteerimisel on võetud ümbritseva pinna baastemperatuuriks 15°C.

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 11/19
---	--------------------------------------	---	----------

3. 110 kV kaabli projekti tähtsamad eritingimused, põhimõtted ja tehnilised kitsendused

3.1. Kaabelliinide paigutus ja üldine kirjeldus

Uue 110 kV kaabelliini rajamiseks kasutatakse XLPE isolatsiooniga kaableid. Kõigi paigaldatavate 110 kV kaablite ristlõige on 1600 mm², kolm faasi kaabelliini kohta. Kaabelliin asub L170/L171 mast nr 69Y (kaablimast) ja Rõuste alajaama vahel. Mastil 69Y on kaabelliin ühendatud L170 õhuliiniga. Kaablite paigaldamiseks on ette nähtud nii lahtise kaeviku kui ka kinnise meetodi kasutamine. Kaabelliin kogu trassi ulatuses paigaldatakse 160 mm diameetriga ja 1250 N tugevusega puurimis torudesse, mis paiknevad reeglina 1,5...5,5 (toru paki peale) meetri sügavusel pinnases. 110 kV kaablite kõrvale paigaldatakse optiline sidekaabel 48f SM kaablikaitsetorus D75 (1250 N tugevusega) ning paljast vasest saatemaandusjuht. Muhvide ümber kaablikaitsetoru ei paigaldata. Muhvid kaitsta polüetüleenist kaitseplaadiga (laius 1 m) kogu muhvist mõlemale poole 5 m ulatuses (kokku 10 m) ulatuses. Kaitseplaat peab olema pealt punast värvi. Lahtisel meetodil kaabli paigaldamisel paigaldada kaabli kohale 2 hoiatuslinti üksteise kõrvale.

Kaablid paigaldatakse uuele trassile kas lahtisel meetodil avatud kaevisesse või teedega ristumisel kinnisel meetodil suundpuurimisega. Kaablite paigaldamisel kasutada trassil kolmnurkpaigutust, erandiks on 90° nurgad ja muhvikaevised, kus kaablid paigaldada horisontaalsesse konfiguratsiooni. Kaablid paigaldatakse kogu pikkuses 160 mm välis läbimõõduga torudesse (iga faas eraldi torus) vähemalt 1,5 m sügavusele mõõdetuna toru pealt arvestades IEC 287-3-1 rahvusvahelist standardit, samuti olemasolevat olukorda ja kogemusi seniste XLPE plastisolatsiooniga 110 kV kaabelliinide ehitamisel Eestis. Kommunikatsioonidega ja muude objektiga ristumisel suurendatakse kaabli sügavust vastavalt ettenähtud nõuetele.

Kaabelliinid peab ehitama vastavuses standardi EVS-EN 50522:2010 nõuetele ja EEE nõuetele selles osas, mida EVS-EN 50522:2010 ei määratle.


Kaabli projekteerimisel on arvestatud kaabli minimaalseks painderaadiuseks 3 meetrit. Tegelik kaabli painderaadius peab olema kirjas konkreetse kaabli tootelehel. Vajadusel korrigeerida projektlahendusi tegelikule kaabliraadiusele.

Lahtisel meetodil paigaldatud kaabelliini diameetriks on arvestatud profiili koostamisel 3,2 m. Kinnisel meetodil projekteeritud puuraugu laiuseks on projekteeritud 500 mm. Kaabli trassi valikul on arvestatud puurimise minimaalse raadiusega 90 m. Seda nii profiili koostamisel kui ka plaani vaates.

Kaabelliinide ehitamisel juhinduda Elering AS dokumendist 750_110kV_Cable_Specification.

3.2. Kaabelliini ehitamise tehnoloogia

Lahtisel meetodil paigaldatakse kaevatakse lahti nii sügav kaev, et torupaki peale oleks sügavus minimaalselt 1,5 m. Kaevu mõõdud tuleb enne ehitustööde alustamist kokku leppida torude paigaldajaga. Projektis on arvestatud 2 m laiuse kaevealaga. Kaevise kinni ajamisel tuleb torupaki kohale paigaldada kaks hoiatuslinti 0,4 m sügavusele üksteise kõrvale.

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 12/19
---	--------------------------------------	---	----------


Suundpuurimise abil kaabelliini paigaldamise eelduseks on abikaeviste olemasolu suundpuurimisel tekkivate survete vähendamiseks. Kõik abikaevised toetatakse ajutiste sulundseintega. Ehitatavate sulundseinte/rakiste tehnoloogia ja ehitus kirjeldada töö-/tehnoloogilise projekti mahus. Kaeviste sulundseinad ehitustööde lõppedes eemaldada maapinnast.

Suure veerohkuse olemasolul kaevises eemaldatakse vesi kaevisest, et tööde teostamisel oleks kaevis piisavalt kuiv, et seal oleks võimalik teha puurimistorude ühendamist. Veerohketes kohtades kaeviste rajamisel kaaluda ainult pumba kasutamisele ka muid vee ära juhtimise tehnoloogiaid. Näiteks eritasandilise kaevise ehitamine, et vesi juhtida sügavamasse kaevise osasse.

Suundpuurimis tööde esimene etapp on pilootpuurimine, mis teostatakse vastavalt projektile maha märgitud trassile. Teine etapp on puuritava tunneli eellaiendamine mõõtu. Põhiprojektiga on kaabelliinid projekteeritud arvestades, et puuraugu laiuseks on 500 mm. Rasketes pinnastes nagu paekivi, liivakivi ja moreen tuleb teha mitmeid laiendusi, et saavutada lõplik tunneli läbimõõt. Nende töödega samaaegselt toimub torude pökkkeevitamine. Peale eellaiendustöid saab alustada kaablikaitse hülsside sisse vedamis töödega, mille käigus asetatakse jällegi kõige ette kuni 500 mm laiend, mille külge haagitakse sisseveetavad kaablihülssid. Samal ajal pumbatakse läbi pilootvarraste bentoniidi (ehituslikku savi) lahust 3-5 korda rohkem puuritava pinnase mahust, et transportida üleliigne pinnas puurimistunnelist välja vahekaevikutesse. Pinnasest küllastunud lahus imetatakse vahekaevikutest välja ja utiliseeritakse. Kogu puurimistööde ajal on kaablikaitse hülssid hermeetilised, et vältida pinnase ja muude osakeste sattumise hülssidesse.

Täisnurksed trassi osad, millel on kaabelliinil väike pöörde raadius on kaablite tõmbamise ajal lahti, et oleks võimalik paigaldada kaabli rullikute konstruktsioon, mille abil on võimalik vähendada kaablitele tõmbamise ajal mõjuvat radiaaljõudu.

Kaablite tõmbamise edukuse prognoosimiseks tehakse tööprojekti mahus arvutused, mis näitavad kaablite tõmbamisel tekkivaid hinnangulisi tõmbejõudusid.

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 13/19
---	--------------------------------------	---	----------

4. Trassi kirjeldus ja kitsendused

4.1. Rõuste-Virtsu 110 kV kaabelliini trassi kirjeldus

Rajatav 110 kV kaabelliin L036 Rõuste alajaama haru paikneb Rõuste alajaama ja õhuliini L170/L171 masti nr 69Y vahel.

Kaabelliin ristub 10 Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare teega ning mitme side ja elektrikaabliga. Kaabelliin läbib ka mitme tuuliku kaitsevööndit. Tuulikute kaitsevöönditeks on arvestatud projektis 180 m. Seega tuleb projekt kooskõlastada mainitud objektide omanikega ning kaabelliini trassi alla jäävate maaomanikega.

Rajatava 110 kV kaabelliini trassi pikkuseks on 5,6 km ja paikneb see kogu ulatuses Lääneranna valla territooriumil, kellelt taotletakse kaabelliinile ka ehitusluba.

110 kV kaitsevööndi laius on 1 m torupaki välimisest küljest ehk kokku 2 + 0,4 (torupaki laius) meetrit. Isikliku kasutusõiguse ala sõmitakse kaabelliinil 5 m laiuse alale. Raadamistööd teostatakse 5 m ulatuses ehk 2,5 m meetrit kaabelliini tsentrist mõlemale poole.

Järgnevalt on esitatud peamised kitsendusi põhjustavate objektide ja kitsendustega seotud ametkonnad ja trassivaldajad.

Veerohkemates kohtades planeerida ehitustööd ehitustööd talvisele perioodile (november-veebruari lõpp).

4.2. Mastile 69Y rajatav juurdepääsutee

Rajatav juurdepääsutee on planeeritud 10 Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare tee-lt. Maantee mahasõidu projekt ei ole antud projekti mahus.


4.3. Transpordiameti tehnilised tingimused

Juhime tähelepanu, taotletud asukohas (lisatud asendiplaanil) mahasõidu rajamine riigi põhimaantee nr 10 Risti-Virtsu-Kuivastu-Kuressaare tee km 61,79 on välistatud. Mahasõidule väljastatakse nõuded eraldi.

Võttes aluseks ehitusseadustiku (EhS) § 70 lg 2 ja lg 3, § 72 lg 1 p 5, § 92 lg 6 ja § 99 lg 3 ning Transpordiameti põhimääruse ja lähtudes kliimaministri 17.11.2023 määrusest nr 71 „Tee projekteerimise normid“ esitame nõuded elektrirajatiste (110 kV maakaablid) (edaspidi tehnovõrk) projekteerimiseks ning ehitamiseks riigitee piirides (teemaal) ja tee kaitsevööndis.

Tehnovõrkude projekti koostamisel riigiteede teemaal ja kaitsevööndis palume arvestada alltoodud asjaolude ja nõuetega:

1. Projekti koostamisel juhendada Transpordiameti juhendist: Nõuded tehnovõrkude teemaale paigaldamise kavandamisel.
2. Transpordiamet on varasemalt kooskõlastanud Projekteerimistingimuste eelnõu (kiri 22.11.2023 nr 7.1-2/23/2739-4) (Elering AS Rõuste-Virtsu L036 110kV elektriliin)

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 14/19
---	--------------------------------------	---	----------

3. Arvestada riigiteede protokolliliste katastriplaaniliste piiridega. Geodeetilisel mõõdistamisel palume eeltooduga arvestada ning vajadusel kontrollida teemaa piirinaabrite piiripunktide ja maaüksuste piiride õigsust piiriprotokollidel ja plaanidel kui mõõdistus ei ole tehtud L-EST-is.

4. Kavandades tegevust riigitee maaüksuse piirides tuleb geodeetilised uuringud teostada vastavalt Majandus- ja taristuministri 14.04.2016 määrusele nr 34 „Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmõõdistamisele esitatavad nõuded“ ja Transpordiameti peadirektori 13.05.2008. a. käskkirjaga nr 102 kinnitatud juhendile „Täiendavad nõuded topo-geodeetilistele uurimistöodele teede projekteerimisel“ (<https://www.transpordiamet.ee/riigiteede-juhendid#projektide-vormistam>). Lisaks teerajatiste mõõdistamisele peab geodeetilisele alusplaanile kandma ka kõik liikluskorraldusvahendid (liiklusmärgid, pörkepiirded jne).

5. Projekt tuleb koostada vastavalt konkreetse tehnovõrgu projekteerimismõõdetele, standarditele ja Tee projekteerimise normidele (EhS § 99 lg 4). Teega paralleelsed tehnovõrgud kavandada üldjuhul sellisele kaugusele, mis tagab tee toimimise ja et ehituse käigus ei kahjustataks tee muldkeha ega tee koosseisus olevaid muid rajatisi (kraavid, truubid, liiklusmärgid jne).

6. Teega rööpseid tehnovõrke võib teemaale kavandada ainult tee toimimise vajadusest (sh. teede laiendamine, kraavide rajamine/puhastamine, liikluskorraldusvahendite paigaldamine, teemaa hooldamine jne) üle jääva vaba teemaa olemasolul. Mitte kavandada uute tehnovõrkude paigaldamist maantee muldkehasse ja rajatistesse piki teed.


7. Piki teemaad Tehnovõrgu kavandamisel tuleb projektis kaaluda alternatiivseid lahendusi ning välja tuua põhjendused miks on vaja Tehnovõrk kavandada teemaale ja kas puudub tehniliselt ning majanduslikult otstarbekam lahendus.

8. Kõik maa-aluste tehnovõrkude ristumised riigiteedega, riigiteelt algavate kohalike teedega ja mahasõitudega kavandada teemaa piirides kinnisel meetodil, suundpuurimisega ning võimalikult täisnurga all (70°-110°). Läbiviigud tee muldkehast teha vähemalt 2,2 m sügavusel ümbritsevast maapinnast (põhimaantee) Juhul kui ehitusgeoloogilised andmed puuduvad arvestada puurimiskaeviku paigutamisel mulde varisemisnurka 1:1 (sügavus:kaugus teest), et vältida maantee mulde, katendi ja rajatiste kahjustamist.

9. Teemaal, sh riigiteega ristumistel paigaldada tehnovõrgud kogu ulatuses kaitsehülssi.

10. Teekonstruktsioonide kahjustamine on keelatud; ehitustehnikaga manööverdamine maanteel, sh mulde nõlvadel ei ole lubatud.

11. Projekti koosseisus esitada riigiteedega kõigi ristumiste kohta ristmevälja joonis, millel on näidatud riigitee, transpordimaa piir, tehnorajatise asukoht, sügavus või kõrgus maapinnast (sügavused ka truubi või kraavi põhjast), puurimiskaevikute asukohad. Mõõtahelad siduda riigitee teljega.

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 15/19
---	--------------------------------------	---	----------

12. Erandjuhul, kui kinnine meetod ei ole teostatav, tuleb lahtisel meetodil tehnoõrgu maanteest risti läbi või maantee muldesse kavandamist põhjendada ja maantee mulde, rajatiste ning katendi (kogu tee laius) taastamiseks koostada teeprojekt.

13. Riigitee ja mahasõitide teekatendi konstruktsiooni taastamise projekteerimisel tuleb lähtuda „Tee ehitusprojektile esitatavad nõuded“ (MKM 09.01.2020 määrus nr 2), tee ehitamise kvaliteedinõuetest ja projekteerimismõõnest (EhS § 96 lg 3, § 99 lg 4) ning Transpordiameti juhenditest (<https://transpordiamet.ee/maanteed-veeteed-ohuruum/tee-ehitus/juhendid>). Avalikult kasutatavatele teedele projekti koostamiseks ja ehitamiseks on nõutav vastava tegevusala kvalifikatsioon (EhS § 24) ning projekteerimistingimused riigiteedele annab Transpordiamet.

14. Projekteeritav ja ehitatav tehnoõrk peab vastama ehitusseadustikust tulenevatele normidele ning ei tohi ehituse ajal ega kasutusele võtu järgselt seada takistusi liiklusele, tee ja teerajatiste teehoiule (korrashoiule) või sademe- ja pinnasevete ärajuhtimisele riigitee transpordimaalt ja kaitsevööndist.

15. Tööde kavandamisel teemaal paiknevate teiste tehnoõrkude kaitsevööndisse tuleb saada nende valdajatelt EhS § 70 lg 3 kohane nõusolek.


16. Projektis näha ette tehnoõrkude paigaldustöödega rikutud maa-ala korrastamine, demonteeritud paigaldiste/rajatiste utiliseerimine ning kahjustatud riigitee rajatiste, kraavide, truupide, mulde ning teekatte taastamine.

17. Projektjoonised koos seletuskirjaga esitada Transpordiametile kooskõlastamiseks MicroStation või AutoCad formaadis L-EST-97 koordinaatsüsteemis, geodeetilisel alusplaani M 1:500/M 1:1000 elektroonselt e-posti aadressil maantee@transpordiamet.ee või läbi ehr.ee ehitusloa menetluses. Projektile lisada teemaa kasutusõiguse ala plaanid.

18. Taastatud teekonstruktsioonidele tuleb tehnoõrgu omanikul anda 5-aastane garantii. Garantii hõlmab mistahes defekte, vigu või muid (varjatud) puudusi, mis on tekkinud seoses Tehnoõrgu rajamisega. Tehnoõrgu omanik kohustub likvideerima või tagama nimetatud defektide, vigade või muude (varjatud) puuduste likvideerimise omal kulul Transpordiameti poolt esitatud nõudes määratud tähtaja jooksul.

19. Teehoiutööde (korrashoiutööde) tsoonis tuleb tehnoõrgu omanikul aktsepteerida teehoiutöödega seotud tegevusi.

20. Tehnoõrgu omanik peab enne projekti realiseerimise asumist esitada Transpordiametile vormikohase taotluse koos projektiga kooskõlastatud kasutusala plaani(de)ga teemaale tehnoõrgu ehitamiseks isikliku kasutusõiguse (IKÕ) lepingu sõlmimiseks (vorm saadaval www.transpordiamet.ee – Teehoid – Tee-ehituse juhendid – Riigimaade kasutus – tehnoõrgud – Taotlus teemaale tehnoõrgu ja -rajatise ehitamiseks ja talumiseks vajaliku

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 16/19
---	--------------------------------------	---	----------

isikliku kasutusõiguse seadmise lepingu sõlmimiseks). Sõlmitud leping on aluseks teemaal projektikohaste tööde teostamiseks vajaliku liiklusvälise tegevuse loa väljastamiseks.

21. Ülalnimetatud punktides kirjeldatud põhimõtted peavad kajastuma ehitusprojekti seletuskirjas ja joonistel. Käesolevad nõuded lugeda projekti lahutamatuks osakslahutamatuks osaks

Juhime tähelepanu, et projektikohaste tööde teostamiseks riigitee teemaal (transpordimaal) ja ehitamiseks tee kaitsevööndis peab ehitaja taotlema Transpordiametilt enne töödega alustamist liiklusvälise tegevuse loa. Taotluse vorm on saadaval <https://www.transpordiamet.ee/taotlused-blanketid#tood-ja-piirangud-ma>. Loa taotlusele tuleb lisada ehitusaegse liikluskorralduse projekt. Vajadusel lisada ajutiste mahasõitude (kuuluvad peale tööde lõppu likvideerimisele) asukoha plaan. Ajutise liikluskorralduse kavandamisel tuleb juhendada majandus- ja taristuministri 13.07.2018 määrusest nr 43 „Nõuded ajutisele liikluskorraldusele“.

Järelevalvet „Ehitusseadustiku“ ja „Liiklusseaduse“ ning esitatud nõuete täitmise üle riigitee ja selle kaitsevööndi ulatuses teostab Transpordiamet sama seadusega kehtestatud korras.

5. Tehniline lahendus


5.1. Optikaühendused

Tööde mahus on nähtud ette 48f SM optikaühendus Virtsu ja Rõuste alajaama vahel. Lõigus Virtsu AJ-69Yon optikaühendus lahendatud 48f SM OPGW-na, millelt teostatakse 48f SM haruühendus maakaabelliini optikale. Mastist 69Y – Rõuste alajaam on optikaühendus lahendatud maakaabliga, ühispaigutuses 110 kV maakaabliga. Täpne kiuskeem ja lahendus täpsustatakse tööprojekti staadiumis, kui Tellija on väljastanud vastava lähteülesande ja parameetrid.

Üldised tingimused optiliste kaablite liinide rekonstrueerimisele:

- Harukarpide teenindamiseks jätta kaablimasti trumlitele 15 m optilise kaabli varu
- Harukarpide ühendusjuhtmed kerida mastis varutrumlile
- Jätta 15 m optiliste kaablite varu sidekaevudesse
- Harukarbis ja kaevus kiud keevitada üks-ühele
- Optiliste kaablite kiud harukarbis ja kaevudes keevitada vastavalt enne tööde alustamist Tele 2 poolt esitatavale kiudude läbijooksu skeemile.
- Paigaldatava optilise kaabli kiud peab vastama standardile ITU-T G.652D
- Olemasolevad optilised kaablid võib demonteerida peale uute kaablite kasutuselevõttu
- Optilised kaablid paigaldatakse 110 kV kaablitega samasse puurauku
- Optiline kaabel paigaldada täies ulatuses D75 torusse, milles on ka 4x mikrotoru. Kaabel paigaldada „puhumismeetodil“. Kaitsetoru tähistada hoiatuskleepsudega.

5.2. Kaablimasti kirjeldus

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 17/19
---	--------------------------------------	---	----------

110kV kaabli otsamuhvid Rõuste alajaamas paigaldatakse alajaama territooriumil metallkonstruktsioonidele. Kaabelliini ühendus õhuliiniga L170 teostatakse õhuliini mastile 69Y, mis ehitatakse ümber nii, et oleks võimalik teostada kaabliühendus õhuliinile.

Kaablimastiks ehitatava mastitüübi kirjeldus:

11T9T – Kaheahelaline vabaltseisev A-tüüpi metallsõrestik nurga-ankrumast (110 kV pingele), nurgale kuni 90°, sobib ka kasutamiseks lõpumastina.

Siseõhkvaahemikud visangus ja mastil.

Vastavalt tellija soovile peavad mastid olema teenindatavad $Un \leq 230$ kV tuleb lähtuda „hot stick“ meetodist tulenevalt.

Mastid tuleb varustada turvaredelite ja TURVATIKAS kukkumispidurdussüsteemiga. Turvaredel paigaldada kaablimasti poolele, kus ei ole kaableid ja optiliste kaablite tarvikuid.

5.3. Maandus ja potentsiaaliühtlustus

Kogu trassi ulatuses paigaldatakse kaevisesse paralleelselt 110 kV kaablitega vasest saatemaandur. Saatemaanduse ristlõige valida vastavalt alajaamade suurema maalühisvoolu järgi, kuid mitte alla 95 mm². Saatemaandusjuht paigaldada pinnasesse 110 kV kaabli kõrvale.

Saatemaanduse eesmärgiks on kahe alajaama maanduspaigaldiste omavaheline ühendamine. Saatemaandused tuleb ühendada alajaamade maanduskontuuridega vähemalt kahes kohas.

5.4. Ristumised


Kaablite paigaldamisel juhinduda Eesti vabariigi projekteerimisnormidest EPN 17 "Linnatänavad. OSA 8. Tehnovõrgud ja rajatised".

Rööbiti kulgemisel tagada min. kujud:

- Sidetrass – 0,5 m
- Gaasitrass – 1,0 m
- Kesk- ja madalpinge kaablid – 0,2 m
- Soojatrass – 2,0 m
- Vee trass – 1 m
- Kanaliseatsioon – 1 m

Ristumisel tagada min. kujud:

- Sidetrass – 0,3 m
- Kesk- ja madalpinge kaablid – 0,2 m
- Soojatrass – 0,6 m
- Gaasitrass – kinnisel meetodil 1,0 m /lahtisel meetodil 0,5 m
- Veetrass – kinnisel meetodil 1,0 m / lahtisel meetodil 0,5 m
- Kanaliseatsioon – kinnisel meetodil 1,0 m / lahtisel meetodil 0,5 m

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 18/19
---	--------------------------------------	---	----------

6. Jäätmete käitlemine ning töö ala heakorra säilitamine ja taastamine

Jäätmete, käitlemisel tuleb lähtuda jäätmeseadusest ja omavalitsuste jäätmehoolduseeskirjadest Komponentide demontaaž, liigiti kogumine, vedamine ja käitlejale üle andmine tuleb teostada Riigikogu 28. Jaanuari 2004 seadusest „Jäätmeseadus” nõuete kohaselt. Tööplatsilt koguda kokku ja sorteerida tööde käigus tekkinud ehitusjätmed ja muu ehituspraht (traadi jupid, RB tükid vms). Tekkinud ehitusjätmed taaskasutatakse või kõrvaldatakse nõuetele vastavas ehitusjätmete käitluskohas. Ehitusjätmeid käitlev isik peab omama sellekohast jäätmeluba või olema ehitusjätmete käitlejana registreeritud Keskkonnaametis. Ehitusjätmeid, mida jäätmevaldaja ei taaskasuta, ei tohi anda vedamiseks, kõrvaldamiseks või taaskasutamiseks üle isikule või ettevõttele, kellel puudub vastav jäätmeluba või kes ei ole ehitusjätmete vedajana registreeritud Keskkonnaametis. Taaskasutamiseks kõlbmatu materjal koguda liigiti ehitusplatsil asuva(te)sse konteineri(te)sse ja transportida jäätmekäitluskohta. Keskkonnareostuse või -ohtlike objektide ilmnmisel koheselt teavitada projektiga seotud kohalikke omavalitsusi. Ohtlikud jätmed tuleb üle anda jäätmeluba või ohtlike jätmete käitluslitsentsi omavale jätme käitlejale.

Peale tööde või tööloigu lõpetamist taastada ehitustööde käigus rikutud või eemaldatud katted (asfalt, muru, kruus, kõnnitee plaadid, äärekivid jne) esialgses mahus kaevetöödele eelnevasse seisundisse, kui projektiga ei ole ette nähtud teisiti. Vältida roomiktehnikaga asfaltkatete lõhkumist, vajadusel rakendada meetmeid, näiteks laudteed.

Ehituskaevikust väljakaevatava ja tagasitäiteks mittekasutatava pinnase ladustamise asukoht kooskõlastada kohaliku omavalitsusega ning vedada litsentseeritud püsijätmete käitluskohta. Kaevise teisaldamisel tuleb lähtuda maapõueseaduses toodud nõuetest. Töövõtja vastutab tööde teostamise ajal keskkonnakaitse eest ehitusplatsil ja sellega piirneval alal vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele seadustele ja nõuetele.


Peale ehitustööde lõppu, vajadusel ka ehitus ja lammutustööde ajal, puhastada transporditeed tolmust ja prahist.

7. Nõuded töövõtule ja töövõtjale

Tööde 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 nad vajalikud käesoleva ehitise ehitamisel, kontrollimisel ja Tellijale üleandmisel. Ehitaja peab ehitise üle andma koos nõuetekohasust tõendava auditiga. Kõik materjalid ja seadmed peavad olema varustatud vajalikke sertifikaatidega ja materjalide passidega.

Projekteerija poolt koostatud projektdokumendid ja Tellija poolt esitatud täiendavad nõuded moodustavad üksteist täiendades elektriprojekti objekti. Juhul kui nimetatud dokumentides avastatakse

 LEONHARD WEISS	Põhiprojekt 10541K1 12.06.2024	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt Kõide K1 – Rõuste alajaama haru L036 110 kV kaabelliini põhiprojekt	lk 19/19
---	--------------------------------------	---	----------

ebaselgeid aspekte, mida ei õnnestu lahendada üldisi norme järgides, tuleb töövõtjal paluda täiendavaid selgitusi.

Tööde selgituse lisas olevate dokumentide pädevusjärjekord on järgmine:

- Pakkumiste ja lepinguga seotud dokumentides toodud andmed
- Projekti seletuskiri;
- joonised;

Töövõttu kuuluvad seadustega ettenähtud ülevaatused.

Töövõtja esitab kasutuselevõtu kontrolli protokollid ehituse Tellijale enne vastuvõtu kontrolli.

Vastuvõtul kuuluvad esitamisele:

- elektrotehniliste kontrollmõõtmiste protokollid;
- maandustakistuse mõõtmine;
- potentsiaaliühtlustusahelate kontroll;
- varjatud tööde aktid ja teostusjoonised:
 - o maandusseadme kohta;
 - o paigaldatud torude ja kaablite kohta;
 - o kaabli muhvide kohta;
 - o ehitatud alajaama seadmete kohta;
- teostusjoonised, mis hõlmab:

projekteeritava objektiga seonduvad teostusjooniseid, elektripaigaldise nõuetekohasuse auditit.

Lisaks eelpool toodud dokumentidele arvestada Elering AS koostatud 700 seerias toodud juhiste objektile vastuvõtmisel täiendavate dokumentide esitamise vajadusega.

Töövõtja peab hoidma objektil viimaste jooniste kontrolleksemplari. Kontrolleksemplari on vajalik märkida töö ajal tehtud kõik muudatused. Kõik joonised täpsustatakse vastavalt lõplikule paigaldusele olenemata sellest, kes need joonised on koostanud. Kõik üleandmiseks valmis joonised ja jooniste nimekirjad märgitakse pealdisega TEOSTUSJONIS ning varustatakse kuupäevaga. Töö eest vastutav isik kinnitab jooniste nimekirja oma allkirjaga. Ehitusplatsil teostatud muudatused viiakse sisse üle antavatesse joonistesse täpsustatud jooniste põhjal.

Kõik joonised pealkirjastatakse ja nummerdatakse ühtemoodi, olenemata sellest, kes need joonised on koostanud.

Elektritööde töövõtja koostab kasutusjuhendi. Tuleb koostada kõiki elektrisüsteeme hõlmavad dokumendid:

- kasutusjuhendi ülesehitus ja sisukord;
- süsteemide lühikirjeldus;
- hooldusgraafikut;
- süsteemide hoolduseks vajalikku infot.

Tüübiga mainitud seadmeid võib asendada kasutuskoha suhtes omadustelt ja kvaliteedilt vastavate seadmetega.

Seadmete paigutusel võtta arvesse hoolduse ja tööturvalisuse nõuded.