



LEONHARD WEISS

TELLIJA: **Elering AS**
Tel +372 715 1222
Kadaka tee 42
12915, Tallinn

Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt

Projektijuht: Heigo Luik

TALLINN
veebruar 2023

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 3/13
--	---------------------------	---	---------

Koostajad:

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

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 4/13
---	---------------------------	---	---------

SISUKORD

1.	Üldandmed.....	5
1.1.	Projekti üldkirjeldus.....	5
1.2.	Eelprojektide maht.....	7
1.3.	Põhiprojektide maht	7
1.4.	Ehitusluba ja ehitusteatis	7
2.	Trassi kirjeldus ja kitsendused.....	8
2.1.	Õhuliini trasside kirjeldus	8
2.2.	Lääneranna Vallavalitsus	8
2.3.	Keskkonnaameti nõuded ja kitsendused	8
2.4.	Muinsuskaitseamet.....	8
2.5.	Transpordiameti nõuded ja kitsendused.....	9
2.6.	RMK nõuded ja kitsendused	9
2.7.	PTA (maaparandussüsteemide) nõuded ja kitsendused	9
2.8.	ELA SA kaitsevöönd.....	9
2.9.	TELIA EESTI AS kaitsevöönd.....	9
2.10.	ELEKTRILEVI OÜ kaitsevöönd	9
2.11.	Enefit Green AS kaitsevöönd.....	9
2.12.	Muud nõuded	9
3.	Projekteerimise alusdokumendid.....	10
3.1.	Lähteandmed	10
3.2.	Ehitusuuringud	10
3.3.	Normdokumendid	10
3.4.	Keskkonnatingimused	12
4.	Tehniline lahendus	13
4.1.	Mastid	13
4.2.	Faasijuhtide tüüpide kirjeldus.....	13
4.3.	Isolatsioon ja liinitarvikud	13
4.4.	Vundamendid	14



SELETUSKIRI

1. Üldandmed

1.1. Projekti üldkirjeldus

LEONHARD WEISS OÜ projekteerib Elering AS tellimusel Rõuste-Virtsu uue 110 kV õhuliini rajamise, Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliini rekonstrueerimise, Rõuste-Lihula L035/L036 110 kV õhuliinide kokku ühendamise projekteerimise töid.

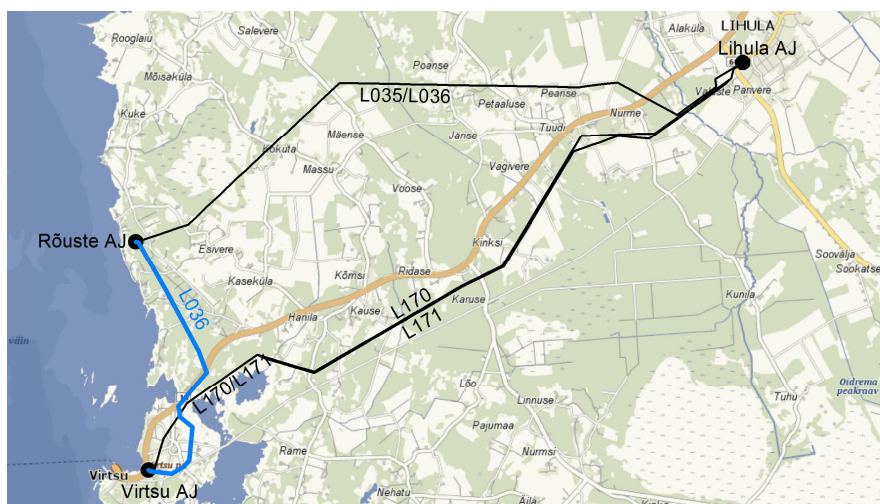
Projekti mahus tehtavad tööd on osa Lääne-Eesti elektrivõrgu tugevdamise programmist, mille tulemusena kasvab saarte varustuskindlus ning suurenevad perspektiivsed Lääne-Eesti ja saarte taastuvenergia tootmisvõimsuste mahud.

Käesolev seletuskiri on koostatud projektist üldise ülevaate andmiseks, et seotud ametkondadel ja trassivaldajatel oleks võimalik projektiosadele väljastada tehnilised tingimused. Pärast tehniliste tingimuste saamist koostatakse vajalikud eelprojektid ja põhiprojektid.

Projekti köidete jaotus:

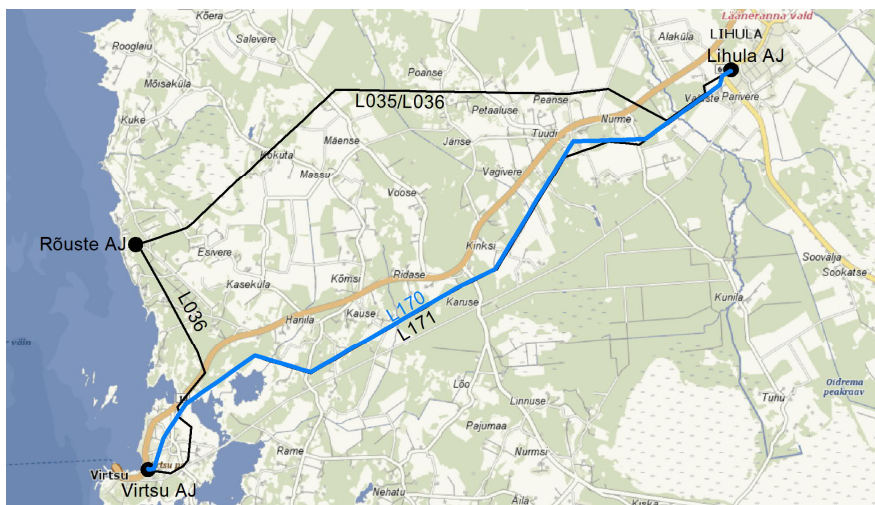
- K1 - L036 Rõuste-Virtsu 110 kV õhuliini rajamine
- K2 - L170 Lihula-Virtsu 110kV õhuliini rekonstrueerimine
- K3 - L035/L036 Rõuste-Lihula 110 kV õhuliinide kokku ühendamine

Köide K1 – Projekti mahus on lahendatud uue 110 kV õhuliini L036 trassivalik ja rajamine Rõuste ja Virtsu alajaamade vahel. Liini ühendamiseks alajaamaga kasutatakse Rõustes olemasolevate L035/L036 liinide kokku ühendamise käigus vabanevat lahtrit ning Virtsus liinide L170/L171 üheaahelaliseks rekonstrueerimise käigus vabanevat lahtrit (L170/L171 liin on lõigul mast 68Y-Virtsu AJ kaheaahelaline ja selles lõigus rekonstrueerimistööde ulatus sõltub lõplikust lahendusest).



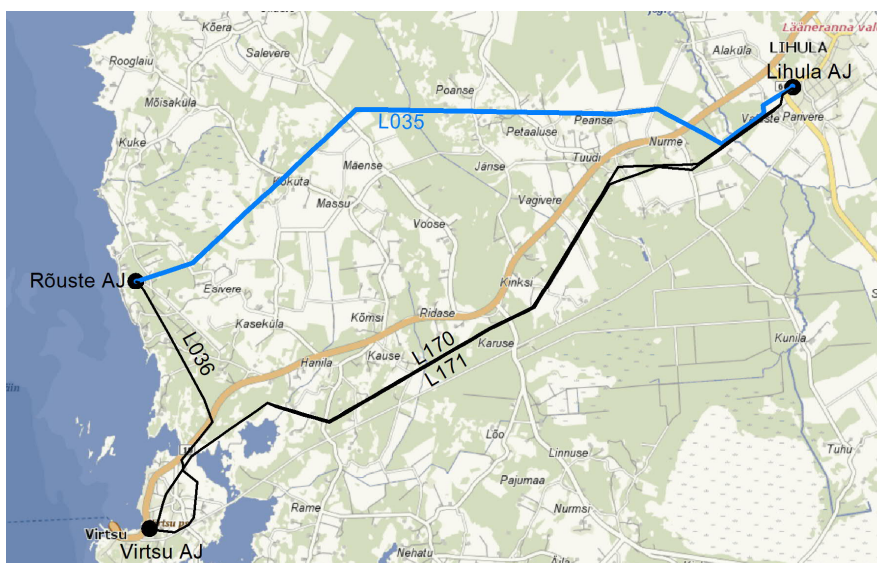
Joonis 1 - Köite K1 maht – L036 rajamine

Köide K2 – Projekti mahus on lahendatud olemasoleva L170 Lihula-Virtsu 110kV õhuliini rekonstrueerimine olemasolevas trassikoridoris üheaahelaliseks 110kV õhuliiniks. Lõigul Lihula AJ – mast 68Y on olemasolev liin L170 üheaahelaline ja see rekonstrueeritakse rekonstrueeritakse olemasolevas trassis. Lõigul mast 68Y-Virtsu AJ on olemasolev liin L170/L171 kaheaahelaline ja selles lõigus rekonstrueerimistööde ulatus sõltub lõplikust lahendusest.



Joonis 2 - Kõite K2 maht – L170 rekonstrueerimine üheaheeliseks liiniks

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.



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

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 7/13
--	---------------------------	---	---------

1.2. Eelprojektide maht

Köite K1 eelprojekti eesmärgiks on trassivalik, projekteerimistingimuste hankimine ja esialgse tehnilise lahenduse kooskõlastamine osapooltega. Kogutud info põhjal koostatakse põhiprojekt.

Köidete K2 ja K3 eelprojekti eesmärgiks on kooskõlastada osapooltega tehniline lahendus. Kogutud info põhjal koostatakse põhiprojekt.

1.3. Põhiprojektide maht

Köite K1 põhiprojekti mahus on tehnilise lahenduse kooskõlastamine ametkondade ja tehnovõrkude valdajatega, maalepingute sõlmimine maaomanikega (sh. maa- ja metsahindamised) ning vajadusel keskkonnamõju hindamise eelhinnangu tellimine. Põhiprojekti staadiumis taotletakse ehitusluba.

Köidete K2 ja K3 mahus on tehnilise lahenduse kooskõlastamine ametkondade ja tehnovõrkude valdajatega ning maaomanike teavitamine. Põhiprojekti staadiumis esitatakse ehitusteatised.

1.4. Ehitusluba ja ehitusteatis

Köite K1 osas taotletakse projekteerimistingimused ja ehitusluba. Köited K2 ja K3 lahendatakse ehitusteatisel esitamiseks.

K1 - L036 Rõuste-Virtsu 110 kV õhuliini rajamine - EHITUSLUBA

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

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

Liini L171 Lihula-Virtsu EHR kood 220576383.

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 8/13
--	---------------------------	---	---------

2. Trassi kirjeldus ja kitsendused

2.1. Õhuliini trasside kirjeldus

L036 Rõuste-Virtsu uus 110kV õhuliin

Rajatava uue 110 kV õhuliini trassi pikkuseks on 8,66 km, mis paikneb Lääneranna valla territooriumil. 110 kV liini kaitsevööndi kogulaius on 50 m, mis koosneb kaitsevööndi laiusest 25 m liini teljest mõlemale poole. Liinikoridori laius 50 m väldib puude langemise liinidele. Esialgse trassikoridori valikul on arvestatud ümbritsevate piirangutega ja välditud puutumust erinevate rajatiste ja objektide kaitsevöönditega, kus võimalik. Õhuliini täpne trass ja mastide paiknemine selgitatakse välja edasise projekteerimise käigus.

L170 Lihula-Virtsu 110kV õhuliini rekonstrueerimine

Rekonstrueeritava 110kV õhuliini pikkus on 17,71km, mis paikneb Lääneranna valla territooriumil. Liin rekonstrueeritakse olemasolevas trassikoridoris. Mastid asendatakse eelduslikult olemasolevatel asukohtadel, juhul kui ei ole mõjuvat põhjust masti asukoha nihutamiseks.

Lõigul Lihula AJ – mast 68Y on olemasolev liin L170 üheaahelaline ja see rekonstrueeritakse rekonstrueeritakse olemasolevas trassis. Lõigul mast 68Y-Virtsu AJ on olemasolev liin L170/L171 kaheaahelaline ja selles lõigus rekonstrueerimistööde ulatus sõltub lõplikust lahendusest. Liin võidakse rekonstrueerida ühe- või kaheaahelalisena vastavalt projekteerimise käigus ilmnevatele asjaoludele.

L035/L036 Rõuste-Lihula 110kV õhuliinide kokku ühendamise

Rõuste-Lihula 110kV õhuliinide trassi pikkuseks on 20,08km, mis paikneb Lääneranna valla territooriumil. Projekti mahus liini trassi puudutavaid muudatusi ei tehta. Projekti mahus ühendatakse samadel mastidel paiknevad kaks ahelat L035 ja L036 kokku Rõuste ja Lihula alajaamade esimestes mastides. Selle tulemusena suureneb Rõuste-Lihula liini ristlõige. Olemasolevad sisestusvisangud alajaamadesse asendatakse olemasolevas trassis uute juhtmetega.

Trassivaldajatele ja ametkondadele on saadetud liinide trassikoridori joonis .dwg formaadis, et kontrollida uue liinikoridori puutumust kaitsevöönditega.

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

2.2. Lääneranna Vallavalitsus

Tehnilised tingimused / projekteerimistingimused taotlemisel.

2.3. Keskkonnaameti nõuded ja kitsendused

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.4. Muinsuskaitseamet

Tehnilised tingimused taotlemisel.

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 9/13
--	---------------------------	---	---------

2.5. Transpordiameti nõuded ja kitsendused

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.6. RMK nõuded ja kitsendused

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.7. PTA (maaparandussüsteemide) nõuded ja kitsendused

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.8. ELA SA kaitsevöönd

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.9. TELIA EESTI AS kaitsevöönd

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.10. ELEKTRILEVI OÜ kaitsevöönd

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.11. Enefit Green AS kaitsevöönd

Tehnilised tingimused taotlemisel.

2.12. Muud nõuded

Arvestada projektis toodud ametkondade ja trassivaldajate kooskõlastustes esitatud nõudmiste ja märkustega.

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 10/13
---	---------------------------	---	----------

3. Projekteerimise alusdokumendid

3.1. Lähteandmed

Lähteandmetena on aluseks võetud:

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

3.2. Ehitusuuringud

Geodeetilised mõõdistused (tellitakse pärast eelprojekti kooskõlastamist).

Geoloogilised uuringud (tellitakse pärast eelprojekti kooskõlastamist).

Pinnase eritakistuse mõõtmised (tellitakse pärast eelprojekti kooskõlastamist).

3.3. 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
- 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“

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 tes-ting.

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 11/13
---	---------------------------	---	----------

EVS-EN ISO 9001, Quality management systems – Requirements

EVS-EN 50110-1, Operation of electrical installations

EVS-EN 50182 Conductors for overhead lines – Round wire concentric lay stranded conductors

EVS-EN 50183 Conductors for overhead lines – Aluminium-magnesium-silicon alloy wires

EVS-EN 50326 Conductors for overhead lines – Characteristics of greases.

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 60038:1983, IEC standard voltages

EVS-EN 60071-1, Insulation coordination – Part 1: Definitions, principles and rules

EVS-EN 60071-2, Insulation coordination – part 2: Application guide;

EVS-EN 60305 Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V – Ceramic or glass insulator units for a.c. systems – Characteristics of insulator units of the cap and pin type

EVS-EN 60309-1, Plugs, socket-outlets and couples for industrial purposes – part 1: General requirements

EVS-EN 60372 Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units – Dimensions and tests

EVS-EN 60383-1, Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1kV – Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems – Definitions, test methods and acceptance criteria

EVS-EN 60383-2, Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V – Part 2: Insulator strings

EVS-EN 60433, Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 kV – Ceramic insulators for a.c. systems – Characteristics of insulators units of the long rod type

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

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 12/13
---	---------------------------	---	----------

EVS-EN 61109, Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c.systems with a nominal voltage greater than 1000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria

EVS-EN 61300-3, Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures

IEC/TR 61597, Overhead electrical conductors – Calculation methods for stranded bare conductors.

EVS-EN 61897, Overhead lines - Requirements and tests for Stockbridge type aeolian vibration dampers.

EVS-EN 61936-1, Power installations exceeding 1 kV a.c. – Part 1: Common rules

IEC-CISPR 18-1 Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment. Part 1: Description of phenomena.

IEC-CISPR 18-2 Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment. Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits.

IEC-CISPR 18-3 Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment. Part 3: Code of practice for minimizing the generation of radio noise

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.

3.4. 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):

Välistemperatuur: +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

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 13/13
---	---------------------------	---	----------

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

4. Tehniline lahendus

4.1. Mastid

Lisatud joonistel on kajastatud projekti mahus kasutatavate mastitüüpide eskiisid. Kõik projekti mahus kasutatavad 110kV mastid on alla 45m kõrgused. Mastide tegelikud kõrgused on esitatud joonistel. Vastavalt Elering AS soovile on mastide puhul projektis kajastatud Eleringi poolt varasemalt projektides kasutatud tüüpimate (nurga-ankrumastid). Raudbetoon tüüpkandemastid on asendatud vabaltseisvate metallsõrestikmastidega.

Projektis kasutatakse järgnevaid mastitüüpe:

1SIS-L – Vabalt seisev I-tüüpi üheaheelaline metallsõrestik kandemast (110 kV pingele), nurgale kuni 0°. Masti maksimaalne kõrgus ~26,5m.

1T3T - Üheaheelaline vabaltseisev A-tüüpi metallsõrestik nurga-ankrumast (110 kV pingele), nurgale kuni 37°, sobib kasutamiseks ka lõpumastina vähendatud pingsusel (50% koormuse korral). Masti maksimaalne kõrgus ~35m.

1T9T – Üheaheelaline vabaltseisev A-tüüpi metallsõrestik nurga-ankrumast (110 kV pingele), nurgale kuni 90°, sobib ka kasutamiseks lõpumastina. Masti maksimaalne kõrgus ~35m.

Siseõhkvaheemikud visangus ja mastil.

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

Mastid tuleb varustada turvaredelite ja TURVATIKAS kukkumispidurdussüsteemiga.

4.2. Faasijuhtide tüüpide kirjeldus

Uutel ja rekonstrueeritavatel liinilõikudel paigaldatakse 110 kV õhuliinile terasalumiinium juhe 242-AL1/39-ST1A, üks juhe faasis. Juhtmed peavad vastama standardi EVS-EN 50182 nõuetele. Juhtmete terassüdamikud ja terasalumiiniumjuhtmed peavad olema määratud vastavalt standardi EN 50182 case 2 kohaselt (määrdata on ainult välimise kihi traadid).

Pikiprofiili koostamisel arvestatakse üldjuhul juhtme mehaanilise pingega paigaldusel 65 N/mm² aasta keskmisel temperatuuril ja juhtmete suurima temperatuuriga +80°C, millest on arvestatud profiilile juurde juhtme lõplik venimine. Valitud pingsus vastab vibratsiooni seisukohast hankedokumentatsioonis sätestatud kriteeriumitele.

4.3. Isolatsioon ja liinitarvikud

Õhuliini isolatsioonitase peab vastama normile, kus nõutav ühiklekkeraja pikkus $\geq 34,7$ mm/kV. Erandina kasutada ristumisel põhimaanteega piirnevatel mastidel isolatsioonitaset $\geq 43,3$ mm/kV kohta.

 LEONHARD WEISS	Seletuskiri 10.01.2023	Projekt: Rõuste-Virtsu L036 ja Lihula-Virtsu L170 110kV õhuliinide projekt	lk 14/13
---	---------------------------	---	----------

110kV liini kandekettides tuleb kasutada 70 kN tõmbetugevusega klaas-taldrikisolaatoreid vastavalt standarditele EVS-EN 60383-1 muna-pesa tüüp ühendustega vastavalt EVS-EN 60372. Eelneva analoogia põhjal tuleb pingutuskettides kasutada 120 kN tõmbetugevusega klaas-taldrikisolaatoreid vastavalt standarditele EVS-EN 60383-1 ja pesa tüüp vastavalt EVS-EN 60372.

Liinile näha ette linnutõkked 110 kV kandekettide kohale. Linnutõkked peavad takistama lindude pääsemise kandeketi kohale 0,23m raadiuses ($D_{50\text{Hz}_p_e(110\text{kV})}$).

Liinitarvikute kasutamisel tuleb lähtuda üldnõuded peatükis toodud standarditest ja Tellija 700 seeria tehnilistest nõuetest.

4.4. Vundamendid

Vundamentide valik sõltub valitava liinitrassi ehitusgeoloogilistest eripäradest ja lõpliku liinikonfiguratsiooni vundamendikoormustest.

Lahendused tüüpelementidega

Võimalusel kasutatakse vundamentide lahendustes eelnevalt tehases valmistatud tüüpelemente. Vabaltseisvate mastide puhul kasutatakse F seeria elemente. Juhul kui kohalik geoloogia on keeruline või arvutuslikud koormused mastilt on liiga suured - võib osutada vajalikuks vundamendi valamine kohapeal. Sellisel juhul võib vundamendi kuju ja mõõtmed erineda tüüpelementidest.

Lahendused vaivundamentidega

Juhul kui kohalik geoloogia on keeruline või arvutuslikud koormused mastilt on liiga suured - võib osutada vajalikuks vaivundamendi rajamine. Sellisel juhul puuritakse vaiad tugeva pinnasekihini ja valatakse betoonkeha kohapeal.

Vundamentide rajamine

Vundamentide paigaldamiseks/rajamiseks tuleb teostada kõigepealt kaevetööd vajaliku sügavuseni. Kui kaeviku põhja pinnas võimaldab paigaldada/rajada vundament lubatavate tolerantsidega, siis võib tööd teostada otse pinnasele. Kui see pole võimalik, siis tuleb rajada kaeviku põhja killustikust tasanduskiht. Killustikukiht tuleb tihendada selliselt, et selles ei saaks toimuda järel tihenemist. Tööprojekti tuleb täpsustada killustikukihi pealt mõõdetava elastsusmooduli väärtus.

Kaeviku küljed tuleb toetada või rajada kaevik piisava nõlvusega, mis välistab nõlvade varisemise. Lahendus, mis võtab arvesse kaeviku sügavust ja kohalikku geoloogiat, antakse tööprojekti.

Peale vundamendi elementide monteerimist või vajadusel valamist tuleb teostada tagasitäide. Sobivusel võib tagasitäiteks kasutada kohalikku väljakaevatud pinnast. Tagasitäiteks ei ole lubatud kasutada turvast, kändusid ega teisi orgaanilisi aineid või huumust sisaldavaid pinnaseid.

Tagasitäide teostada kihtidena, mille maksimaalne paksus on 30 cm. Tagasitäite tihendusteguriks tuleb saada 0,95. Tagasitäite mahukaal täpsustatakse tööprojekti, kuna see sõltub kohapealsest pinnasest. Tagasitäite teostamisel jälgida, et vundamendi betoonosa ulatuks üle maapinna vähemalt 30 cm. Vundamentide rajamisel jälgida standardis EVS-EN 13670:2010 (Betoonkonstruktsioonide ehitamine) toodud lubatavaid tolerantse.