

Seletuskiri

1. Üldosa

Käesolev köide on osa Elering AS tellimusel on koostatud põhiprojektist KPL2508 „110 kV õhuliinide L130B, L131A, L132C, L132A, L020, L025 ja L134B rekonstrueerimine“ mis käsitleb Elering AS’le kuuluvate 110 kV õhuliinide L130B Jõgeva – Kantküla, L131A Jõgeva – Põdra, L132A Paide – Koigi, L132C Imavere – Põltsamaa, L020 Paide – Roosna-Alliku, L025 Rapla – Kehtna ja L134B Suure-Jaani – Viljandi rekonstrueerimist. Liinid rekonstrueeritakse olemasolevates asukohtades ning mastid rekonstrueeritakse olemasolevate mastide asukohtades, tehnilistel põhjustel on vajadusel liigutatud mõnda üksikut masti piki liini telge.

Projekt on jagatud köidetesse:

- K1A 110 kV õhuliin L130B Jõgeva – Kantküla rekonstrueerimine lõigul Jõgeva AJ – mast 73Y
- K1B 110 kV õhuliin L130B Jõgeva – Kantküla rajamine lõigul 73Y - Kantküla alajaam
- K2 110 kV õhuliin L131A Jõgeva – Põdra
- K3 110 kV õhuliin L132C Imavere – Põltsamaa
- K4 110 kV õhuliin L132A Paide – Koigi
- K5 110 kV õhuliin L020 Paide – Roosna-Alliku
- K6 110 kV õhuliin L025 Rapla – Kehtna
- K7 110 kV õhuliin L134B Suure-Jaani – Viljandi

Käesolevas projektis on esitatud esimesena projekteeritud liini number ja masti number, olemasolevad liini- ja masti numbrid on sulgudes.

Liinide rekonstrueerimise ulatus on esitatud liinide skeemil EL-5-01-001.

Käesolevas kaustas KPL2508K1B on lahendatud õhuliini L130B uue trassi rajamine alates L356 mastist 73Y(73) kuni Kantküla alajaamani. Eesmärk on kasutada 2024-2025 aastal rekonstrueeritud 330 kV õhuliini L356 trassi lõigul 73Y(73)-95Y(95), liini L130B ühendamiseks Kantküla alajaamaga rajatakse uus liinilõik paralleelselt 2024-2025 aastal ehitatud L130A Mustvee – Kantküla õhuliiniga. Liini rajamisel uuele trassile vabaneb L130B olemasolev trass alatest mastist 32 kuni mastini 59 (lõigu pikkus 7,1 km vabanev kaitsevööndi ala ~343 400 m²).

Projekteeritav liinilõik asub Jõgeva maakonnas, Jõgeva vallas, Kantküla külas. Liinilõigu pikkus on 2,2 km (lisanduv kaitsevööndi pindala 45 800 m²).

1.1. Projekteerimise lähtedokumendid

Projekteerimistööde aluseks on võetud:

- Elering AS hankedokumentatsioon;
- Elering AS „Side tehnilised tingimused liinide L130B, L131A, L132A ja L132C projekti koostamiseks“, 16.04.2025;

Seletuskiri

- Maa-ja Ruumiameti 19.09.2025 väljastatud tehnilised tingimused nr 13.2-2/25/14117;
- ELASA 13.10.2025 väljastatud tehnilised tingimused nr: TT4980;
- Elektrilevi 30.09.2025 väljastatud tehnilised tingimused nr 503092;
- Keskkonnaameti 26.09.2025 seisukoht nr 7-9/25/17216-2;
- Telia 11.09.2025 väljastatud tehnilised tingimused nr 39872874;
- Transpordiameti 12.09.2025 väljastatud projekteerimistingimused nr 7.1-2/25/15019-2
- Jõgeva Vallavalitsuse 16.03.2026 väljastatud projekteerimistingimused nr 2611802/00867

1.2. Normdokumendid

Käesoleva dokumendi koostamisel on lähtutud:

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- MKM määrus nr. 97 17.07.2015.a. „Nõuded ehitusprojektile“

Elektripaigaldise projekteerimisel on võetud aluseks:

- Ehitusseadustik;
- Seadme ohutuse seadus;
- EVS-EN 50341-1:2013 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 50341-2-20:2018 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 50110-1:2023 „Elektripaigaldise käit“;
- Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrus nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“;
- „Elektrilevi OÜ (0,4...20 kV) võrgustandard“;
- Jäätmeseadus;
- Keskkonnaseadustiku üldosa seadus;
- Töötervishoiu ja tööohutuse seadus;

Seletuskiri

Lisaks eelnevale on lähtutud 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.

1.3. Projekteerimise lähteandmed

Lähteandmed vastavalt standardile EVS-EN 50341-2-20:2018 ja Elering AS hankedokumentidele

Töökindlusnivoo	II
Maksimaalne juhtme temperatuur	+80 °C
Maksimaalne trossi temperatuur	+40 °C
Maksimaalne õhutemperatuur	+35 °C
Aasta keskmine õhutemperatuur	+5 °C
Minimaalne õhutemperatuur	-40 °C
Temperatuur jäite korral	-5 °C
Tuule baaskiirus	21 m/s
Maastikutüüp	II
Jäitekihi paksus	10 mm

Õhuliini gabariitide määramisel on arvestatud standardi „Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV“ EVS-EN 50341-1:2013 ja standardi „Elektriõhuliinid vahelduvpingega üle 1 kV“ „Osa 2-20:2018 Eesti siseriiklikud erinõuded (SEN)“ nõuetega ja Eleringi dokumendiga „701 Projekteerimine“ v.04 6.03.2025.

Seletuskiri

Nõutavad õhkvaheemikud 110kV suurima juhtme temperatuuri korral:

• Maantee, raudtee või veetee	8,5 m
• Tänav, muu tee (v.a maantee osa)	8,5 m
• Rada (põllu-, metsa- vms katendita tee)	6,0 m
• Maapinnani avatud maastikul	6,0 m
• Vertikaalvaheemik kõrgema pingega ristuva liinini	4,05 m
• Vertikaalvaheemik sama või madalama pingega ristuva liinini	2,15 m
• Vertikaalvaheemik raudtee kontaktvõrguni	5,0 m

Pikiprofiili koostamisel on nõutava õhkvaheemiku väärtusele lisatud gabariidivaru 0,5 m.

1.4. Ehitusuuringud

Projekteerimistöödel on alusplaanina kasutatud Enersense AS poolt koostatud geodeetilisi alusplaane:

1. Töö nr KPG2604 „Jõgeva-Kantküla õhuliini Kantküla alajaamaga ühendamise geodeetiline alusplaan“, koostatud 2026 märts;
2. Töö nr KPG2608 „Jõgeva-Kantküla õhuliini liinile L356 paigaldamise geodeetiline alusplaan“, koostatud 2026 aprill.

Vundamentide projekteerimise aluseks on Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo OÜ poolt koostatud geoloogilised uuringud, töö nr GE-3780-1, teostatud oktoober 2025 – jaanuar 2026 „L130B Jõgeva – Kantküla kõrgepinge õhuliinide mastid“ Jõgeva maakond, Jõgeva linn kuni Jõgeva vald, Lõpe küla.

Enersense AS on mõõtnud kõigi mastide asukohtades pinnase eritakistuse ja koostanud katseprotokolli 2025-12-1721.

1.5. Projekti ülesehitus

Põhiprojekt on koostatud kahele erinevale faasisuhtme tüübile 2×242-AL1/39-ST1A ja 402-AL1/52-ST1A. Joonised, tabelid ja dokumendid on jagatud gruppidesse:

- | | |
|----|--|
| 01 | Üldised joonised ja tabelid, mis ei sõltu faasisuhtmetest. |
| 10 | Joonised ja tabelid faasisuhtmele 2×242-AL1/39-ST1A |
| 20 | Joonised ja tabelid faasisuhtmele 402-AL1/52-ST1A |
| 30 | Demontaaž |

Seletuskiri

Õhuliini eri osade projektlahendused, lähteseisukohad ja kvaliteedinõuded on kirjeldatud vastavates alajaotistes:

• Vundamendid	EK1
• Maanduspaigaldised	EL1
• Mastid	EL2 ja EK2
• Isolaatorketid	EL3
• Juhtmed ja piksekaitsetrossid	EL4
• Kiudoptilised sideliinid	EN

Ristuvate ja lähispaiknevate tehnorajatiste ümberehitamine lahendatakse tööprojekti staadiumis eraldi projektidega:

- liinehituse käigus kahjustatud maaparandussüsteemide rekonstrueerimiseks;
- ristuvate jaotusvõrgu liinide ümberehituseks;
- liikluskorralduse muutmiseks ristuvatel teedel.

1.6. Ehitustööde korraldus

Vastavalt standardile EVS-EN 50341-1:2013 peavad kvaliteeditagamise abinõud õhuliini ehitamise vältel ühilduma standardi EN ISO 9001 asjakohaste nõuetega.

Vähemalt 14 päeva enne liiniehitustööde algust tuleb võtta ühendust kinnistute valdajaga, teavitades neid tööde teostamisest ja – viisist.

Ligipääs ehitusobjektile

Ehitustööde läbiviimiseks, materjali kohale veoks kasutada maksimaalselt liini trassikoridori ja avalikke teid. Erateede kasutamine tuleb leppida kokku tee omanikega. Vältimatul vajadusel (nt halvad ilmastikuolud) rajatakse ajutised juurdepääsuteed ja truubid kraavide ületamiseks. Ajutiste juurdepääsuteede ja truupide asukohad ja rajamise viis tuleb kooskõlastatakse maaomaniku ja vajadusel (kraavid on maaparandussüsteemi osa) Maa- ja Ruumiametiga.

Eleringi tehniliste nõuete kohasel peab olema aastaringselt tagatud maastikusuutliku tõstuki ligipääs ankrumastidele, vajadusel tuleb rajada püsivad teed ja truubid. Üldiselt on liini trass läbitav ja liini ehitamiseks / hooldamiseks vajalikke püsivate teede rajamine ei ole vajalik.

Heakord pärast liiniehitustöid

Peale liini ehitustöid tuleb liini ehitusel kahjustada saanud liinialune maa taastada vastavalt endisele olukorrale.

Seletuskiri

Rohumaade alal heakorra taastamisel tuleb maapind tasandada niidetavaks ning kontrollida, et ei esineks liiniehitusest mahajäänud metallijäätmeid, purunenud klaasisolaatoreid ja väljakaevatud kive.

Metsa- ja liigniisketel aladel tasandada võimalikud tekkinud rööpad, taastamise vajadus võib olla ka korduv pärast esimese liigniiske perioodi lõppu ja pinnase loodusliku tihenemist.

Kõikjal kus teostatakse kaevetöid või muul moel rikutakse maaparandussüsteemi toimimisvõime, tuleb lahendada maaparandussüsteemi toimimisvõime taastamine.

Konkreetsete objektide seotud piirangu on esitatud peatükis 2.

Seletuskiri

2. Trass ja mastide jaotus

Kantküla alajaama ühendamiseks rekonstrueeritava õhuliiniga projekteeritakse uus 110 kV õhuliin alates L356 Viru-Paide 330 kV õhuliinist mastist nr 73Y(73) kuni Kantküla alajaamani, trassi pikkusega ~ 2,1 km. Projekteeritav õhuliin paikneb Jõgevamaal, Jõgeva vallas. Projekteeritav õhuliinitrass ja mastide asukohad jäävad Jõgeva Vallavalitsuse poolt 16.03.2026 väljastatud projekteerimistingimuste korraldusega nr 117 etteantud trassikoridori. Projekteeritud liinitrass kulgeb paralleelselt 2024-2025 aastal ehitatud L130A Mustvee – Kantküla trassiga. ühildades liinide kaitsevööndid võimalikult suures ulatuses.

Geodeetiliste alusplaani põhjal koostatud pikiprofiili abil on määratud mastide kõrgused.

Mastide tüübid on valitud sõltuvalt masti asukohast ja otstarbest.

Õhuliini trassi plaan on esitatud joonisel AS-4-03-001 ja pikiprofiilid joonistel AS-6-01-001...002. Mastide koordinaadid ja ristumised teiste rajatisega on esitatud mastide tabelis AS-8-01-001.

2.1. Ristumised jaotusvõrgu liinidega

Projekteeritava õhuliini ja Elektrilevi OÜ'le kuuluvate õhuliinide vahelised ristumised on esitatud Mastide tabelis AS-8-01-001. Ristumistel Elektrilevi OÜ'le kuuluvate liinidega on tagatud nõuetekohased õhkvahekiud projekteeritava liiniga ning liinide ümber ehitamine ei ole vajalik. Ehituse töövõtja peab lähtuvalt ehitustehnoloogiast õhuliini ehitamiseks vajalikud Elektrilevi liinide katkestused ja/või ajutised ümber ehitamised kooskõlastama Elektrileviga.

2.2. Ristumised Transpordiameti hallatavate teedega

Projekteeritav õhuliin ristub järgnevate Transpordiameti hallatava riigiteedega:

- 14122 Kantküla-Räabise tee (0,56 km)
- 36 Jõgeva-Mustvee tee (17,20 km)

Tööde läbiviimine riigiteedega ristumistel

1. Projekti koostamisel lähtuti Transpordiameti juhendist: Nõuded tehnovõrkude teemaale paigaldamise kavandamisel.
2. Projekti koosseisus tuleb iga riigiteega ristumise kohta esitada ristmepõhja joonis, millel on näidatud muuhulgas riigitee katastriüksuste piir, tõkkeväravate (rajatis, mida kasutatakse õhuliini vahetamisel ristumisel riigiteega) ja tehnoajatis asukoht ning õhuliini vähim kõrgus sõidutee pinnast suurima rippe korral. Asendiplaani joonisele märkida mastide ja tõkkeväravate kaugus riigitee servast.
3. Projektjoonised koos seletuskirjaga esitada Transpordiametile kooskõlastamiseks MicroStation või AutoCad formaadis L-EST-97 koordinaatsüsteemis, geodeetilisel alusplaanil 1:500 elektroonselt e-posti aadressil maantee@transpordiamet.ee või läbi ehr.ee ehitusloa menetluses.

Seletuskiri

4. Tehnovõrgu omanik peab enne projekti realiseerima asumist esitama Transpordiametile vormikohase taotluse koos projektiga kooskõlastatud kasutusala plaani(de)ga teemaale tehnovõrgu ehitamiseks isikliku kasutusõiguse (IKÕ) lepingu sõlmimiseks (vorm saadaval www.transpordiamet.ee – Teehoid ja liikluskorraldus – Tee-ehituse juhendid – Riigimaade kasutus – tehnovõrgud – Taotlus teemaale tehnovõrgu ja -rajatise ehitamiseks ja talumiseks vajaliku isikliku kasutusõiguse seadmise lepingu sõlmimiseks). Sõlmitud leping on aluseks teemaal projektikohaste tööde teostamiseks vajaliku liiklusvälise tegevuse loa väljastamiseks.

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

Projektikohaste tööde teostamiseks riigitee teemaal (transpordimaal) ja ehitamiseks tee kaitsevööndis peab ehitaja taotlema Transpordiametilt vahetult enne töödega alustamist liiklusvälise tegevuse loa. Taotluse vorm on leitav <https://www.transpordiamet.ee/taotlused-blanketid#tood-ja-piirangud-ma>. Loa taotlusele tuleb lisada ehitusaegse liikluskorralduse projekt. Ajutise liikluskorralduse kavandamisel tuleb juhendada majandus- ja taristuministri 13.07.2018 määrusest nr 43 „Nõuded ajutisele liikluskorraldusele“.

Ehitustööde käigus tuleb välistada juhtmete langemine teemaale. Selleks paigaldada juhtmete viimiseks üle teede spetsiaalsed tõkked. Peamised tingimused tõkete rajamisele on järgmised:

- Ajutised tõkked rajada teekatte servast minimaalselt 8m kaugusele, kuid tuleb arvestada, et tööde käigus ei tohi kahjustada tee mullet, kraave ega muid teerajatisi. Kraavide nõlvadele ja põhja ei tohi paigutada ajutisi tõkkeid. Seega tuleb mõnes olukorras paigaldada tõkked kaugemale, kui 8m.
- Ehitustööde käigus on juhtmete näol tegemist pingestamata osadega, on lubatud teegabariidiks võetud 7m. Väravate kõrgused valida vastavalt olukorrale, et tagada nõutav juhtmete gabariit teega.
- Vältida tõkete ja seadmete paiknemist teemaal. Teemaale võib ajutisi väravaid paigaldada juhul, kui on täidetud külgneva vaba ruumi nõuded. Tuleb arvestada, et tõkete rajamisel ei tohi ohustada liiklejaid. Tõkete paigaldamisel kasutatavad seadmed peavad paiknema väljaspool teed ja sellega külgnevat vaba ruumi.
- Kui tõkete paigaldamisel osutub vajalikuks tuge/de/tõmmitsate paigaldamine, peab arvesse võtma eelpoolnimetatud tingimusi.
- Arvestada, et teemaa hoolduse (niitmise ja võsa eemaldamise) teostamiseks on osades kohtades vajalik teehooldusmasinate liikumine mõlemal pool kraavi serva.
- Teel ja teemaal ilma tee-ehitusloata tööde teostamiseks, metsamaterjali või muu materjali ladustamiseks ja töövahendute paigaldamiseks teele või teemaale tuleb taodelda liiklusvälise tööde luba.
- Ajutiste tõkete rajamiseks, masti ja juhtmete paigaldamiseks ning üldiste ehitustööd korraldamiseks kasutatakse olemasolevaid mahasõite ja ligipääse.
- Tõkete rajamise tehnoloogia ja nõuded on kirjeldatud joonisel AS-6-02-001 kuni 002.

Seletuskiri

Projekt ei käsitle täpsemalt (asukohapõhiselt) tehnovõrkudele ligipääsuks ajutisi või alalisi mahasõite riigiteedelt. Projektis eeldatakse, et tehnovõrkude ehitusel kasutatakse olemasolevaid mahasõite ja ligipääse. Juhime tähelepanu, et kui ehitaja leiab, et on vaja ajutisi ehitusaegseid juurdepääsuteid riigiteedelt, siis seda tuleb ehitajal eraldi menetleda. Ehitaja peab esitama Transpordiametile taotluse koos asukoha plaani ja mahasõidu asukoha ning tüüplahendiga ja informatsiooniga kasutusaja pikkuse kohta. Transpordiamet vaatab taotluse läbi asukoha põhiselt ning ehitajaga sõlmitakse ajutise ristumiskoha ehitamise leping.

Ristumistel kohalike ja erateedega tuleb tööde ajal rakendada liiklusohutuse tagamiseks ehitustööde tehnoloogiale ja tee iseloomule vastavaid asjakohaseid meetmeid. Kõik tegevused tuleb kooskõlastada tee omanikuga.

2.3. Maaparandussüsteemid ja maa-alad

Projekteeritavad 110 kV õhuliinid jääb järgmiste maaparandusehitiste maa-alale:

<i>Jrk</i>	<i>Maaparandussüsteemi nimi</i>	<i>MS/ehitise kood</i>	<i>Alale jäävate mastide nr</i>	<i>MS plaani number</i>	<i>Kuivendus-süsteem</i>
1	Liiva II-III	2105290020210/001	64Y	AS-4-03-001	drenaaž/metsa

Maaparandusehitise alal tööde tegemise puhul tuleb juhendada järgevatest punktidest:

1. Ehitustööde käigus ei tohi takistada ega kahjustada maaparandussüsteemi nõuetekohast toimimist nii projektiga hõlmatud kinnisasjadel kui ka naaberkinnisasjadel (MaaParS § 44 lg 2 ja 3).
2. Eesvoolu kaitsevööndis tööde teostamisel tuleb hoiduda tegevusest, mis võib kahjustada eesvoolu ja sellel paiknevat rajatist, takistada selle nõuetekohast toimimist või maaparandushoiutöö tegemist (MaaParS § 48 lg 2 ja 11).
3. Maaparandussüsteemi kahjustamisel tuleb koheselt kaasata MATER registreeringuga ehitaja (maaparandusalal tegutsevate ettevõtjate registrisse maaparandusehituse alal kantud ettevõtja), kes demontaaži käigus, peale konkreetse kraavi kahjustamist ja enne tööde jätkamist annab täpse lahenduse kahjustatud kraavi või eesvoolu samade lahenduste alusel taastamiseks (MaaParS § 44 lg 3, § 48 lg 7, MaaParS § 52 lg 2).
4. Kõikjal, kus tehakse kaevetöid või muul moel (näiteks masinate liikumisega) rikutakse maaparandussüsteemide toimimisvõime, tuleb maaparandussüsteemi toimimisvõime taastada (MaaParS § 44 lg 3).
5. Kui tööde käigus kahjustatud maaparandussüsteemi toimimist ei ole võimalik taastada, tuleb maaparandussüsteem rekonstrueerida. Selleks võtta maaparandussüsteemi projekteerimistingimused Maa- ja Ruumiametilt (MaaParS § 50 lg 5 ja § 12).

Seletuskiri

6. Uuendamistööd dokumenteerida ja teostusdokumentatsioon esitada viie päeva jooksul uuendamistööde lõpetamisest arvates Maa- ja Ruumiametile ning maaparandussüsteemi omanikele (MaaParS § 52 lg 3). Maaparandussüsteem tuleb uuendada meetodil, mis tagab kraavide tõrgeteta toimimise nii lammutamise ajal kui ka ehitamise järgselt.

Projekteeritav 110 kV õhuliin ei ristu eesvooludega.

2.4. Geodeetiliste märkide kitsendused

Projekteeritava õhuliini piirkonda ei jää geodeetilisi märke.

2.5. Keskkonnavalasid kitsendused

Tööde läbi viimisel arvestada järgmisi tingimusi:

1. Keelatud on kaitstavate elupaigatüüpide kahjustamine ja nendele materjalide ladustamine. Materjal tuleb paigutada elupaigatüüpidest väljapoole.
2. Veekogudest (jões, ojad, peakraavid jms) läbisõitmine on keelatud, kuna sellega võib kahjustada veekogu kaldaid ning tekitada erosiooniohtu, mis võib veekogu seisund halveneda. Lisaks võib jõgi olla elupaigaks mitmetele kaitsealustele liikidele (kalaliigid, limuseliigid). Veekogust läbisõitmine kahjustab nii isendeid kui ka nende elupaiku.
3. Veekaitsevööndis on lubatud vaid liinile ohtlike puude raie. Tööde tegemisel ei tohi kahjustada pinnast, muuta kaldajoont ning tekitada erosiooniohtu ega kahjustada muul moel veekogu veekvaliteeti. Tööd tuleb teostada tehniliselt korras seadmete ja masinatega. Vee- ja pinnasereostuse vältimiseks tuleb kütust tankida väljaspool veekaitsevööndit. Raiejäätmed tuleb paigutada väljapoole veekaitsevööndit.
4. Materjalide ladustamine on lubatud ainult olemasoleva liinirajatisse kaitsevööndi ulatuses (välja arvatud elupaigatüüpidel) vältides täiendavaid kahjustusi pinnasele ning vältides veekaitsevööndis kalda erosiooni ja hajuheidet. Lammutusmaterjalide ladustamine on keelatud veekogude kalda veekaitsevööndis.

2.6. Muinsuskaitse nõuded ja kitsendused

Projekteeritava õhuliini piirkonda ei jää arheoloogiamälestisi, ega teisi muinsuskaitse objekte.

2.7. Raudtee ristumised

Projekteeritava õhuliin ei ristu raudteedega.

3. Mastid

Üldosa

Kõik kasutatud mastid on teraskonstruksioonid ja projekteeritud vastavalt kehtivatele standarditele EVS-EN-1993 ja EVS-EN-50341-1. Kõik metalldetailid on kuumtsingitud vastavalt Eleringi tehnilistele nõuetele.

Mastid varustada sertifitseeritud turvaredelitega. Redelite ulatus – 3m kõrguselt maapinnast kuni trossihoidja tipuni.

110 kV kandemastid

Projekteeritavale õhuliinile on projekteeritud vabaltseisvad kitsabaasilised metallsõrestik kandemastid 1SIS-L2, mis tagavad minimaalse maakasutuse. Mastid on ette nähtud kasutamaks faasijuhtmetega 2x242-AL1/39-ST1A või 1x402-AL1/52-ST1A

Masti kere ja faasijuhtmete ning faasijuhtmete omavahelised kaugused on kontrollitud lähtuvalt standardi EVS-EN 50341:2013 Lisa E ja F nõuetest, arvestades projekteeritud liinil esinevate visangupikkustega.

Pingealuste tööde õhkvaahemikud on arvutatud vastavalt standardile EVS-EN 61472:2013. Vastavalt tellija tehnilistele nõuetele peab liinidel pingega ≤ 230 kV lähtuma „hot stick“ meetodist, 110 kV liinil on pingealuste tööde õhkvaahemik 0,9 m.

Piksekaitsetrossi kaitsenurk 110 kV õhuliini mastidele on alla 30°. Kaitsenurgad on kontrollitud IEEE Lightning Performance of Overhead Lines Working Groupi poolt tunnustatud arvutusmetoodika alusel koostatud arvutiprogrammi IEEE Flash abil äikese andmete alusel. Antud kaitsenurga puhul on tagatud nõuetekohane läbimurdest põhjustatud isolatsiooni ülelööride arv 100 km liini kohta aastas(SFFOR 0,10/100 km/aastas).

1SIS-L2 üldvaade on esitatud joonisel EL2-7-63-001 ja EK2-7-63-001

Põhiprojekti mahus on mastile teostatud tugevusanalüüs ja määratud põhivinklite mõõdud ja orienteeruvad kaalud.

Masti lõplik tugevusanalüüs ja detailjoonised tuleb koostada tööprojekti mahus.

Paigaldavate mastide alumiste traaversite kõrgused on toodud mastide tabelis ja pikiprofiili joonistel.

110 kV ankru-nurgamastid

Ankru- ja nurgamastideks on projekteeritud vabaltseisev metallsõrestikmast 1TAS-L2, mis on ette nähtud faasijuhtmele 2x242-AL1/39-ST1A või 1x402-AL1/52-ST1A.

Seletuskiri

Mastide geomeetria on sarnane varasemalt Elering liinidel kasutatud mastitüüpidega. Muudetud on masti konstruktsiooniline osa kohandamiseks suurenenud juhtme ristlõigetest tulenevate koormustega.

Põhiprojekti mahus on mastile teostatud tugevusanalüüs ja määratud põhivinklite mõõdud ja orienteeruvad kaalud.

1TAS-L2 üldvaade on esitatud joonisel EL2-7-75-001 ja EK2-7-75-001.

Mastide lõplik tugevusanalüüs ja detailjoonised tuleb koostada tööprojekti mahus.

Paigaldavate mastide alumiste traaversite kõrgused on toodud mastide tabelis ja pikiprofiili joonistel.

Portaalid**Kantküla alajaama L130B portaal**

Kantküla alajaama olemasolev raudbetoon portaal tuleb asendada kasutamiseks faasijuhtmega 2x242-AL1/39-ST1A.

4. Vundamendid

Kandemastide vundamendid

SIS-L mastid

Vabaltseisvatele metallsõrestik kandemastidele 1(1)SIS-L2 on kasutatud kahte vundamendi skeemi: Asukohtades, kus lubjakivi on piisavalt sügaval raudbetoonist monteeritavat elementvundamendi süsteemi, mis on esitatud joonisel EK1-7-63-001.

Asukohtades, kus lubjakivi on maapinna lähedal või halvad pinnaseolud on projekteeritud nelja injektsioonvaiaga kohapeal valatav vundament. Injektsioonvaiad on manteldatud terastorusse väga pehmetes pinnastes nõtkes vastu. Vundament on esitatud skeemil EK1-7-63-002.

SAS-L mastid

Vabaltseisvatele metallsõrestik kandemastidele 1(1)SAS-L2 on kasutatud kahte vundamendi skeemi: Asukohtades, kus lubjakivi on piisavalt sügaval raudbetoonist monteeritavaid tehaseelemente, mis on esitatud joonisel EK1-7-65-001.

Asukohtades, kus lubjakivi on maapinna lähedal või halvad pinnaseolud on projekteeritud kolme injektsioonvaiaga roostvõrgid. Vundament on esitatud skeemil EK1-7-65-002.

Ankrumastide 1(1)TAS vundamendid

Mastidel kasutatakse injektsioonvaiadega kohapeal valatavate monoliitsete roostvõrkidega lahendust. Roostvõrgid on ühendatud terastaladega. Vundamendid on esitatud skeemil EK1-7-75-001 ja EK1-7-75-002.

4.1. Betoonkonstruktsioonide spetsifikatsioon

- Vundamendid või selle osad, mis ulatuvad maapinnani ja mis asuvad külmumispiirist kõrgemal – C30/37 XC4, XF3
- Vundamendid või selle osad, mis ei ulatu maapinnani – Minimaalselt C25/30 XC2
- Sarrus B500B (/EN 10080:2006).

Keskkonnaklass vastavalt EVS 1992-1-1:2005, külmakindluse klass EVS 814:2020.

Betooni tootmisel järgida EVS-EN 206:2014+A1:2016 nõudeid. Betoonkonstruktsioonide ehitamisel järgida EVS-EN 13670:2010 nõudeid.

Betoonpindade viimistlusklass vastavalt Soome Betooniühingu BY 40 juhendile:

Seletuskiri

- Nähtavale jäävad pinnad – Tabel A (vormipind) klass B
- Nähtavale mittejäävad pinnad – Tabel A (vormipind) klass C.
- Kõik nähtavale jäävad osad faasida F20

5. Maanduspaigaldised

Dimensioneerimine lähtuvalt töökindlusest

Õhuliini mastide maandustakistus mõjutab õhuliini äikesekindlust. Äikesekindlus läbimurdest tingitud ülelöövide suhtes (SFFOR) on tagatud piksekaitsetrossi kaitsenurgaga.

Vastassuunalise ülelöögi põhjuseks võib olla äikeselöök masti või piksekaitsetrossi, mis põhjustab masti potentsiaali tõusu. Potentsiaali tõus sõltub lisaks välguvoolule ka masti maandustakistusest.

Mastide maandustakistuse määramisel on võetud aluseks äikesekindlus 1,50 vastassuunalist ülelööki ja 0,10 läbimurdest isolatsiooni ülelööki aastas 100 km liini kohta. Nõutav äikesekindluse tase on määratletud Elering AS „701 Projekteerimine“ juhendiga.

Arvestatud on liini järgmiste parameetritega:

- Äikesepäevade arv liini piirkonnas 22, äikesetihedus 1,9 lööki/km²*a
- Liini laius, ehk trosside vaheline kaugus 0 m
- Liini äikesekaitse nurk 30°
- Isolaatorketi impulsstaluvuspinge ($U_{90\%_{ff_{is}}}$) 550 kV

Lähtuvalt maapinna eritakistusest on arvestades majanduslikku efektiivsust arvatud valgumistakistuse sihtväärtus igale mastile, tagamaks soovitud töökindlust. Vastassuunalise ülelöögi äikesekindluse (BFR) analüüsi tulemused on esitatud tabelis EL1-8-01-001

Dimensioneerimine lähtuvalt inimese ohutusest

Töötamisel 110 kV pingel lülitatakse maandatud neutraaliga režiimis maalühised viivitamatult (<1 s) välja, seetõttu on standardi EVS-EN 50341-1:2013 kohaselt vajalik puutepinge kontroll ainult neil mastidel, mille juures inimesed viibivad sageli.

Eleringi nõuete kohaselt tuleb kariloomade kaitseks karjaaedades paikneva masti puutealti osa ümber ehitada sammu- ja puutepinge tagamiseks kolmest ringist koosnev potentsiaalitasanduskontuur. Potentsiaaliühtlustuskontuuri rajamiseks kasutada tsingitud ümarterast d=10 mm.

Projekti koostamise aegse maakasutuse põhjal ei ole antud liinil maste, mis asuksid karjatataval maal või inimeste sagedase viibimise piirkonnas. Liini ehituse ajal veenduda puutepinge kontrolli ja potentsiaaliühtlustuskontuuride vajaduse puudumises, kuna aja jooksul võib maakasutus muutuda.

Seletuskiri***Maandus- ja ühendusjuhtide dimensioneerimine termilise vastupidavuse järgi***

Maandurite ristlõige on arvutatud vastavalt EVS-EN 50522:2022 lisale. Vastavalt lähteandmetele on suurim lühisvool 2 faasiline maaga 3,21 kA millele lisatud perspektiivne lühisvoolukasv 3 kA ja lühise kestvus 1 sekund. Maandurite algtemperatuur on 20 °C ja lõpptemperatuur pinnases 300 °C ning betoonis 80°C. Vähim ristlõige betoonis 163 mm² ja pinnases 89 mm².

Tehnilised lahendused

Vundamendi raudbetoonelemendid ja masti tüved toimivad maanduritena, vajadusel rajatakse mastidele kuumtsingitud ümarterasest täiendav maanduskontuur. Pinnastes eritakistusega <500 Ωm võib loomulike maanduritena kasutada mastiga piisava ristlõikega metalses ühenduses olevaid raudbetoonvundamente. Pinnastes eritakistusega >500 Ωm raudbetoonvundamentide loomulikke juhtivust ei arvestata, vaid nõutav maandustakistus peab olema saavutatud tehismaandurite abil.

Tagamaks vundamentide efektiivset toimimist maandurina tuleb mastiga ühenduses olevad vundamendi detailid ühendada piisava ristlõikega terasjuhi kaudu keevisliitega monoliit või elementvundamendi armeeringuga ja vaivundamendi vaiadega. Vastavad ühendused lahendada tööprojekti staadiumis.

Vastavalt Elering AS tehnilistele nõutele, seeria 700, on valitud horisontaalsete kiirte maksimaalsed efektiivsed pikkused, lähtudes maapinna eritakistusest.

Horisontaalelektroodid tuleb paigaldada alla poole maapinna külmumispiiri või kaevamisel paljastuva monoliitse pae kihile. Õhema kui 0,3m kaevatava kihi korral, tuleb maandur paigaldada pae peale ja tsemendimördiga kinni valada.

Mastidele rajatavad maandussüsteemid ja nõutavad masti valgumistakistused on toodud Maanduste tabelis EL1-8-01-001.

Kandemastide maanduskontuuride eskiisid on esitatud joonisel EL1-7-6x-0xx ja ankrumastide maanduskontuuride eskiisid joonisel EL1-7-7x-0xx.

Seletuskiri

6. Liinitarvikud ja isolaatorid

Kasutatavad kande- ja tõmbeketid tuleb varustada lahendussarvedega, käesolevas projektis on arvestatud sädevahemikuga 900+20 mm. Kuna sädevahemiku elektriline tugevus sõltub oluliselt ka elektroodide kujust, tuleb tööprojekti käigus sädevahemik täiendavalt kontrollida isolaatorketi impulsstaluvuspingele.

Lahendusseadmete kaarekindlus peab vastama õhuliini lühisvoolude tugevusele ja kestusele. Kandeklemmides, välja arvatud lookade abikandeketid, on vajalik kasutada alussidemeid.

Isolaatorite ühiklekkerada võrgu suurima isolaatorile toimiva pinge jaoks vastavalt EVS-EN 50341-2-20:2018 pt 10.4 on 34,7 mm/kV. Taldrikisolaatorite tugevus on vastav EVS-EN 50341-2-20:2018 pt 10.7 nõuetele ja kõigi isolaatorketi tarvikute tugevus vastab EVS-EN 50341-2-20:2018 pt 11.6 nõuetele.

Olenevalt faasijuhtme konfiguratsioonist on liinile paigaldatavad tarvikud esitatud tabelites:

- 1x402-AL1/52-ST1A EL3-8-10-001
- 2x242-AL1/39-ST1A EL3-8-20-001

Isolaatorketid faasijuhtmele 1x402-AL1/52-ST1A on esitatud joonistel EL3-7-10-001...022

Isolaatorketid faasijuhtmele 2x242-AL1/39-ST1A on esitatud joonistel EL3-7-20-001...022

Isolaatorite tüüpide põhiandmed on toodud alljärgnevas tabelis.

Nimetus	Diameeter, mm	Lekkerada, mm	Ehituspikkus, mm	Mehaaniline tugevus, kN
U70BL	255	407	146	70
U120B	255	320	146	120
U120AD	380	365	146	120

Kandekettide, sealhulgas ankrumasti lookade abikettide kohale ja metallsõrestik mastide tippu paigaldatakse linnutõkkeluud.

7. Juhtme tüübid, üldine iseloomustus

Faasijuhtmed

Vastavalt lähteülesandele, tuleb valida kas õhuliinile paigaldatakse faasijuhe 402-AL1/52-ST1A üks juhe faasis või 242-AL1/39-ST1A kaks juhet faasis. Kahe osajuhtme puhul faasis on osajuhtmete vaheline kaugus 300 mm, osajuhtmete vahele paigaldada pooljäigad täismetall distantshoidikud.

Pikiprofiili joonistele on kantud mõlemad faasijuhtme konfiguratsioonid juhtme mehaanilise pingega 65 N/mm² aasta keskmisel temperatuuril ja juhtmete suurima temperatuuriga +80°C. Valitud pingsus vastab vibratsiooni seisukohast hankedokumentatsioonis sätestatud kriteeriumitele. Tööprojekti koostamisel tuleb teostada vibratsioonisummutite valikuks numbriline analüüs, lähtuvalt konkreetse tootja tehnilistest parameetritest.

402-AL1/52-ST1A juhtme tehniline kirjeldus ja andmed on toodud tabelis EL4-8-10-001.

242-AL1/39-ST1A juhtme tehniline kirjeldus ja andmed on toodud tabelis EL4-8-20-001.

Piksekaitsetross

L130B Jõgeva – Kantküla liinile paigaldada alates L356/L130B mastist 73Y(73) kuni alajaama portaalini teraspiksekaitsetross ristlõikepindalaga vähemalt 50 mm².

8. Optika – sidekanalid, OPGW

Projekteeritavale L130B liinile lõigul alatest mastist 73Y kuni Kantküla alajaamani paigaldatakse teraspiksekaitsetross.

Köite K1A mahus paigaldatakse lõigul Jõgeva alajaam kuni L356 mast 95Y(95) 48-kiuline kiudoptiline piksekaitsetross (OPGW). Lõigul 95Y(95) kuni 72Y on varasemalt paigaldatud 96-kiuline optiline piksekaitsetross OPGW-96G652-2S-118.

Mastist 72Y kuni Kantküla alajaam liinile L130A paigaldatud 48-kiuline OPGW. Käesoleva köite mahus tuleb L130B olemasolevas metallisõrestik nurga-ankrumasti nr 59 paigaldatud jätkukarp ümber tõsta L130A portaalile ja L130B masti 59 ja L130A masti 80 vahelises visangus olev OPGW ümber tõsta L130A ja portaali vahelisse visangusse.

Kiudoptiliste sidekanalite skeem on joonisel EN-5-01-001.

Seletuskiri**9. Markeeringud**

Kõik paigaldatavad mastid tähistatakse masti numbri, liini numbri ja elektriõhumärkidega. Lisaks tavatähisele tähistatakse iga viies mast alates lõpumastist aerotähisega, millel on liini ja masti number.

Masti tähised kinnitatakse masti külge ristisuunas liini teljega liikudes/vaadates masti numbrite suurenemise suunas. Kui liin kulgeb paralleelselt teega ja mast on teele nähtav, kinnitatakse tähised mastide tee poolsele küljele (mitme tee olemasolul lähema või parema läbitavusega tee poolsele küljele), see lihtsustab tähise lugemist palja silmaga või binoklit kasutades. Nõuet ei rakendata kahe-ahelaliste liinide ja erimastide puhul, kui sildi paigutus raskendab ahelate paiknemise tõlgendamist

Mastide tähistamisel lähtuda Elering AS tehnilistest nõuetest: 701 Projekteerimine, Lisa 700A „Õhuliinide tähistamine“

Seletuskirja muudatuste loetelu

Sisseviimise Peatükk
kuupäev