

1. Üldosa

Käesolev põhiprojekt KPL2403 on koostatud Elering AS tellimisel ja käsitleb Elering AS 110 kV õhuliinide L194 Aruküla – Kehra ja L195 Aruküla – Kehra ühistel mastidel paikneva L194 Aruküla – Kehra liiniosa eraldi mastidele paigaldamist. Õhuliini laiendamise tulemusena suureneb elektrivõrgu läbilaskevõime ja paraneb töökindlus. Olemasoleval õhuliini L194/L195 kaheahelalisel lõigul mastist 41Y-90Y demonteeritakse alumised faasijuhtmed ning see jääb tööle õhuliinina L195 Aruküla-Kehra.

Tööprojekt on jagatud köidetesse:

K1	110 kV õhuliin L194 Aruküla – Kehra
K2	110 kV õhuliini L195 õhkvaheemike korrastamine
K3	110 kV õhuliinide L194/L195 Aruküla – Kehra osaline demontaaž

Käesolevas kaustas on lahendatud uue L194 Aruküla – Kehra trassivalik ja põhiprojekti koostamine alates L193 Aruküla - Jäneda/L194 Aruküla - Kehra olemasolevast mastist 40 Raasiku vallas Kalesi külas kuni Kehra alajaamani Anija vallas Paasiku külas. Õhuliini laiendus läbib Raasiku vallas Kalesi, Peningi ja Tõhelgi külasid ning Anija vallas Linnakse, Salumäe, Kihmla ja Paasiku külasid. Õhuliini L194 paigaldatakse uutele mastidele 11,7 km ulatuses.

1.1. Projekteerimise lähtedokumendid

Projekteerimistööde aluseks on võetud:

- Elering AS hankedokumentatsioon;
- Anija vallavalitsuse korraldusega nr 2-3/384 väljastatud projekteerimistingimused nr 2311802/01718;
- Raasiku vallavalitsuse korraldusega 341 väljastatud projekteerimistingimused nr 2311802/02920;
- Riigi Metsamajandamise Keskuse 29.07.2024 väljastatud kooskõlastus nr 3-1.1/2024/4071;
- Muinsuskaitseameti 12.07.2024 projekteerimistingimused nr 5.1-17.6/1303-1;
- Maa-ameti 03.07.2024 väljastatud projekteerimistingimused nr 6-3/24/8318-2;
- Transpordiameti 11.07.2024 väljastatud nõuded nr 7.1-2/24/11229-2;
- Keskkonnaameti 24.07.2024 väljastatud arvamus nr 7-9/24/13618-2;
- Põllumajandus- ja Toiduameti 26.06.2024 väljastatud projekteerimistingimused nr 6.2-2/28090;
- Elektrilevi OÜ 02.07.2024 väljastatud tehnilised tingimused nr 475651;
- Eesti Raudtee 26.07.2024 väljastatud tehnilised tingimused nr 13-8/3154;
- Leonhard Weiss OÜ Raudtee elektrifitseerimise projekt, töö nr 10663RK;

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 50110-1:2013 „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;

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.03 14.04.2020.

Nõutavad õhkvaahemikud 110kV suurima juhtme temperatuuri korral:

- Maantee, raudtee või veetee 8,5 m
- Tänav, muu tee (v.a maatee osa) 7,0 m
- Rada (põllu-, metsa- vms katendita tee) 6,0 m
- Maapinnani avatud maastikul 6,0 m
- Vertikaalvahemik sama või madalama pingega ristuva liinini 2,15 m
- Vertikaalvahemik raudtee kontaktvõrguni 5,0 m

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

1.4. Ehitusuuringud

Projekteerimistöödel on alusplaanina kasutatud Enersense AS poolt 2024 aasta juunis koostatud geodeetilist alusplaani „L194/L195 Aruküla-Kehra 110 kV õhuliini projekti geodeetiline alusplaan“ töö nr: KPG2404.

Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo OÜ poolt koostatud geoloogilised uuringud, töö nr GE-3588, teostatud august 2024 „L194/L195 Aruküla-Raasiku-Kehra kõrgepingeliini mastid“ Kooskõlas Elering AS lähteülesandega viidi uuringud läbi kõigi projekteeritud mastide asukohtades. Uuringupunktides teostati lisaks puurimisele ka suru-löökpenetratsiooni katsed. Ehitusgeoloogilise uuringu alusel on valitud mastide vundamenditüübid.

Enersense AS on mõõtnud kõigi mastide asukohtades pinnase eritakistuse ja koostanud katseprotokolli L-1/831 ja L-1/832, august 2024.

1.5. Projekti ülesehitus

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 tehnoarajatiste ümberehitamine lahendatakse eraldi projektidega:

- liinehituse käigus kahjustatud maaparandussüsteemide rekonstrueerimiseks;
- ristuvate Elektrilevi 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) Põllumajandus- ja toiduametiga.

Eleringi tehniliste nõuete kohasel peab olema aastaringiselt 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. Põllumassiivide ulatuses tuleb maapind tasandada ja teostada kinni sõtkunud pinnase kobestamine, kas künni või sügavkobestiga vastavalt kokkuleppele maaomaniku või rentnikuga. Haritavatel maadel vundamentide paigaldamiseks väljakaevatud pinnase tagasitaitel jälgida, et viljakas pinnas paigaldatakse kõige peale.

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.

Katkestused 110 kV elektrivõrgus

Järgnevalt on esitatud olulisemad etapid ja tööde teostamise järjekord.

Etapp	Tööde kirjeldus	Uus liin	Olemasolevad liinid							Alajaamad	
		L194	L194	L194A	L194B	L195	L195A	L195B	L193	Raasiku veo	Raasiku
1	Uue L194 rajamine	X									
2	Juhtmete ühendamine uue L194 masti 41 ja ol.ol. L194/L193 mast nr 40 vahel	X	X	X	X				X		
3	Juhtmete ühendamine L194 uue lõpumasti ja portaali vahel	X	X	X	X						
4	Uue L194 Aruküla - Kehra pingestamine										
5	Mastis 64Y L195 Kehra AJ poole minevad loogad lahti võtta			X	X	X	X	X		X	X
	Mastis 65Y L195 Aruküla AJ poole minevad loogad lahti võtta			X	X	X	X	X		X	X

6	64Y-65Y vahelt juhtmed maha lasta ja OPGW allapoole. Uute faasijuhtmete paigaldamine L194B/L195B masti 1Y ja L194 uue masti (59) vahel. L195 juhtmed tõsta 64Y alumistele traaversitele. Lookadega ühendada 64Y mastis olemasolevad L194 juhtmed ja üles tõstetud juhtmed		X	X	X	Pinges Aruküla-64Y Pinges 65Y-Kehra					
7	L195 Lookade ühendamine mastis 65Y L195 Faasijuhtmete sildamine mastis 63Y		X	X	X	X	X	X		X	X
8	Ühenduste tegemine uues L194 hargnemismastis	X	X	X	X						
9	Juhtmete ümber tõstmine 63Y-64Y Juhtmete ümber tõstmine 63Y-64Y Sildade eemaldamine 63Y Alumiste juhtmete demonteerimine lõigul 41Y-64Y 64Y ülemiste traaversite eemaldamine ja trossipüstiku allapoole paigaldamine		X			X	X	X			
10	Kõikide liinide pingestamine		X								

Etappide 5,7 teostamise ajal Raasiku ja Raasiku veo alajaamad pingetud, tööde teostamiseks planeeritud aeg vähemalt 6 tundi.

2. Trass ja mastide jaotus

Projekteeritav 110 kV õhuliini laiendus ehitatakse olemasoleva kahe-ahelalise 110/110 kV õhuliini L194/195 kaitsevööndisse, viimase teljest ~20 m kaugusele kagu suunas. Sellest tulenevalt laieneb olemasoleva õhuliini kaitsevöönd (110 kV õhuliini kaitsevöönd on 25 m +25 m mõlemale poole õhuliini tsentrist) 20 m võrra kagu suunas. Projekteeritav õhuliin algab olemasolevast kahe-ahelalise õhuliini L193/L194 mastist nr 40 Kalesi külas ja kulgeb paralleelselt olemasoleva L194/L195 õhuliiniga alates projekteeritud mastist 41 kuni Kehra alajaamani Paasiku külas.

Mastide asukohad on valitud lähtuvalt tehnilistest võimalustest ja keskkonnavalastest piirangutest. Geodeetiliste uuringute ja alusplaani põhjal koostatud pikiprofiili abil on täpsustatud nurgamastide ja valitud kandemastide asukohad ning määratud mastide kõrgused. Mastide tüübid on valitud sõltuvalt masti asukohast ja otstarbest.

Õhuliini trassi plaanid on esitatud joonistel KPL2403K1_PP_AS-4-02-001...004 ja pikiprofiilid joonistel AS-6-01-001...009.

Liinide ümberehitamise ja nummerdamise skeem on esitatud joonisel EL-5-01-001.

2.1. Ristumised Elektrilevi OÜ õhuliinidega

Projekteeritav Aruküla – Kehra 110 kV õhuliin ristub Elektrilevi OÜ liinidega:

- mastide 40 ja 41 vahel 0,4 kV maakaabelliiniga;
- mastide 42 ja 43 vahel 0,4 kV õhukaabelliiniga;
- mastide 45 ja 46 vahel 10 kV õhuliiniga;
- mastide 55 ja 56 vahel 10 kV õhuliiniga
- mastide 55 ja 56 vahel 0,4 kV õhukaabelliiniga
- mastide 62 ja 63 vahel 0,4 kV õhukaabelliiniga.

Väljatoodud ristumistes on tagatud nõuetekohased õhkvahekihid projekteeritava liiniga ning liinide ümber ehitamine ei ole vajalik.

Erandiks on mastide 42 ja 43 vahel ristuv Elektrilevi OÜ 10 kV õhuliin Peningi külas Maguna kinnistul. Võrgu ümberehituseks tuleb sõlmida Elektrilevi OÜ-ga võrgu lisateenuse leping. Teenustasu sisaldab kõigi vajalike tööde maksumust. Pärast võrgu lisateenuse lepingu sõlmimist ja teenustasu esimese osamakse tasumist projekteerib ja ehitab Elektrilevi OÜ ristuva liini lõigu asemele kaabelliini lõigu.

Tehnovõrkude ja -rajatiste ümberpaigutamisega seonduvat reguleerib asjaõigusseaduse §158 lg 5. Eelnimetatud seaduse sätte kohaselt saab kinnisasja omanik taotleda tehnorajatise ümberpaigutamist, kusjuures ümberpaigutamise kulud kannab kinnisasja omanik.

Kliendi soovil võib võrgu ümberehituse projekteerimis- ja ehitustööd korraldada kinnisasja omanik või valdaja ise. Selleks tuleb Elektrilevi OÜ-le esitada kirjalik taotlus vormil VKVR2391, mis on leitav aadressil: https://epp.elektrilevi.ee/epp/news/procurement_files . Projekteerimiseks ja ehitamiseks sõlmitakse kliendi, kliendi valitud töövõtja ning Elektrilevi OÜ vahel vastavad eraldiseisvad kolmepoolsed koostöölepingud.

Elektrilevi poolt väljastatud tehnilised tingimused nr. 475651.

2.2. Ristumised Transpordiameti hallatavate teedega

Projekteeritav L194 Aruküla - Kehra 110 kV õhuliini ristub järgnevate Transpordiameti hallatava riigiteedega:

- Riigitee nr 11300 Lagedi – Aruküla - Peningi tee 16,01 km
- Riigitee nr 11310 Aruvalla-Jägala tee 17,01 km
- Riigitee nr 11313 Raasiku-Kehra tee 0,86 km

Tööde läbiviimine teedega ristumistel

1. Projekti koostamisel lähtuti Transpordiameti juhendist: [Nõuded tehnovõrkude teemaale paigaldamise kavandamisel](#).
2. Riigitee nr 11310 Aruvalla-Jägala tee teelõik km 11,602-17,800 oli rekonstrueerimistöde objekt aastatel 2019-2022 ja riigitee nr 11300 Lagedi-Aruküla-Peningi tee teelõik km 11,150-16,340 aastatel 2020-2023. Tuleb arvestada, et riigiteede katendile ja kõikidele väljaehitatud rajatistele kehtib ehitaja poolne garantii 5 aastat alates tööde vastuvõtmise kuupäevast ning riigiteede konstruktsioonide ja rajatiste kahjustamine peab koostatavas projektis olema välistatud.
3. Riigitee nr 11313 Raasiku-Kehra tee teelõik km 0,032-6,150 oli pindamistöde objekt 2023. aastal. Tuleb arvestada, et töödele kehtib garantii 3 aastat alates tööde vastuvõtmise kuupäevast ning riigitee konstruktsioonide ja rajatiste kahjustamine peab olema välistatud.
4. Projektjoonised koos seletuskirjaga esitada Transpordiametile kooskõlastamiseks MicroStation või AutoCad formaadis L-EST-97 koordinaatsüsteemis, geodeetilisel alusplaanel M 1:500 elektroonselt e-posti aadressil maantee@transpordiamet.ee või läbi ekr.ee ehitusloa menetluses. Projektile lisada teemaa kasutusõiguse ala plaanid.
5. **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.
6. 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 juhinduda 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 liiklusväliste 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 joonistel AS-6-02-001 kuni 003.

Projekt ei käsitle täpsemalt (asukohapõhiselt) tehnovõrkudele ligipääsuks ajutisi või alalisi mahasõite riigiteedelt. Käesolevas 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.

2.3. Maaparandussüsteemid ja maa-alad

Projekteeritav L194 Aruküla - Kehra 110 kV õhuliini jääb järgmiste maaparandusehitiste maa-alale:

<i>Jrk</i>	<i>Maaparandussüsteemi nimi</i>	<i>MS/ehitise kood</i>	<i>Alale jäävate mastide nr</i>
1	Peningi	4108790040620/001	46, 47, 48, 49, 50, 51
2	Raasiku	4108790040560/001	52,53,54,55
3	PAASIKU	4108770020100/007	71
4	PAASIKU	4108770020100/006	72, 73
5	PAASIKU	4108770020130/001	75, 76

Dreenide võimaliku lõhkumise korral tuleb need koheselt taastada ning tagada ehitustööde käigus vastavalt MaaParS §-de 47, 50 ja 51 lg 2 kohaselt maaparandussüsteemi kuivendusvõrgu toimimine ehitustöödega hõlmatud katastriüksustel. Ehituse tegemiseks valida sobiv aeg (pinnase lõhkumise vältimiseks)

2.4. Maa-amet kitsendused ja tingimused

Projekteeritava L194 Aruküla - Kehra 110 kV õhuliinil on arvestatud Maa-ameti poolt 03.07.2024 väljastatud projekteerimis tingimustega nr 6-3/24/8318-2.

2.5. Keskkonnaalased kitsendused

Projekteeritav L194 Aruküla - Kehra 110 kV õhuliini läbib masti 46 juures kaitsealuse liigi piirkonda, kus ei ole lubatud teha töid 10.maist – 31.juulini. Ehitusajaga piiranguala on näidatud plaanil AS-4-02-001.

2.6. Muinsuskaitse nõuded ja kitsendused

Projekteeritav L194 Aruküla - Kehra 110 kV õhuliini läbib masti 43 juures arheoloogiamälestise **Kivikalme „Kirikumägi“ (reg-nr 18664)** kaitsevööndi. Lisaks läbib uus õhuliin ala, kus TÜ andmebaasi Muistised ja Pärimuspaigad ning Muinsuskaitseametile esitatud leiuteadete andmetel leidub arheoloogiapärandit, mis ei ole riikliku kaitse all.

Tööde läbiviimine kaitsevööndis

1. Tööd toimuvad arheoloogiamälestise Kivikalme „Kirikumägi“ (reg-nr 18664) kaitsevööndis. Mälestise kaitsevööndi eesmärk on tagada kinnismälestise säilimine sobivas ja toetavas keskkonnas ning selle vaadeldavus, samuti võib arheoloogiamälestise puhul kaitsevööndis esineda kultuurikihi perifeerseid osi (MuKS § 14 lg 2). Kivikalme kaitsevööndis on tõenäosus sattuda matustele või kalmega seotud arheoloogilisele kultuurkihile (sekundaarsed matused, esemed jmt), kuid see on väiksem kui kalmes endas. Arvestades planeeritud õhuliini kaugust kalme alast, on arheoloogilise kultuurikihi paljandumine õhuliini masti aluse rajamisega seotud kaevetöödel pigem ebatõenäoline.
2. Eelnevale tuginedes ei ole arheoloogiline uuring kaevetöödel esialgu vajalik. Sellele vaatamata tuleb kõigil kaevetöödel olla tähelepanelik ning arvestada arheoloogiliste leidude ja arheoloogilise kultuurikihi (muuhulgas konstruktsioonide) ilmsikstuleku võimalusega. Muinsuskaitseadusest tulenevalt (§ 31 lg 1, § 60) on leidja sellisel juhul kohustatud tööd katkestama, jätma leiu leiukohta ning teatama sellest Muinsuskaitseametile.
3. TÜ andmebaasi Muistised ja Pärimuspaigad andmetel ning Muinsuskaitseametile esitatud leiuteadete järgi on Tõhelgi ja Linnakse asulat läbiva liini ala rikas ka mitte kaitsealuse pärandi poolest. Sellest tulenevalt soovib Muinsuskaitseamet töödele kaasata kas arheoloogi või otsinguvahendi loaga detektoristi, kes kontrolliks uute õhuliini mastide asukohtades arheoloogiliste leidude ja võimaliku kultuurikihi esinemist. Sellega maandatakse riski, et kaevetööde käigus sattutakse arheoloogiapärandi esemetele juhuslikult, mis arvestades MuKS § 31 lg 1 ja § 60 tooks kaasa katkestused planeeritud töödes või arheoloogiapärandi tahtmatu hävimise.

4. Kuna tööd piirduvad ainult mälestise kaitsevööndi alaga, tuleb enne tööde algust esitada Muinsuskaitseametile tööde tegemise teatis (MuKS § 59 lg 3; <https://register.muinas.ee/public.php?menuID=worknotice>). Teatise esitamine Muinsuskaitseametile ei ole vajalik, kui projekt on eelnevalt ametiga kooskõlastatud.

Arheoloogiamälestise kaitsevöönd on lisatud plaanile AS-4-02-001.

2.7. Raudtee ristumised

Projekteeritav L194 Aruküla - Kehra 110 kV õhuliini ristub mast 58 ja 59 vahel AS Eesti Raudtee Tallinn - Tapa laiarööpmelise rööbasteega 135,9 km.

Mastide asukohad ja raudtee ristumisnurk on valitud selliselt, et faasijuhtmed ei paikneks raudtee kontaktvõrgu postide kohal. Kontaktvõrgu lahendus koostatud Leonhard Weiss OÜ poolt, töö nr 10663RK.

1. Projekt raudteemaa piirides vormistatud aktuaalsel geodeetilisel alusplaanil, mis vastab majandus- ja taristuministri määrusele nr 34 „Topo- geodeetilisele uuringule ja teostusmõõdistamisele esitatavad nõuded“.
2. Projekti asendiplaanile AS-4-02-002 kantud AS Eesti Raudtee raudteemaa piir ja raudtee kaitsevöönd ning kõikide rajatiste ja tehnovõrkude kaitsevööndid raudteemaa ulatuses.
3. Projekteeritav rajatis ei sea täiendavalt kitsendavaid tingimusi raudtee infrastruktuuri väljaehitamiseks. Vastavalt Raudteeseadus § 2 punkt 23 on raudteemaa raudtee ja raudteeinfrastruktuuri hoonete ja rajatiste alune ning nende teenindamiseks vajalik maa.
4. Õhuliini ehitamist raudteemaa kinnistul tohib teostada ainult akna ajal. Arvestada alates 14.11.2019 kehtiva aktsiaselts Eesti Raudtee taristul akende taotlemise, tellimise ja eraldamise kord (vt www.evr.ee > Ärikliendile > Eeskirjad ja tasud).
5. Arvestatud kehtivate standardite (sh EVS-EN 50341-1 ja EVS-EN 50341-2-20) nõuetega ning raudtee normidega.
6. Ristumiskoht seotud raudtee kilometraažiga.
7. Ristumisel raudteega tagatud nõuetekohane vertikaalne vahekaugus 110 kV õhuliini ja kontaktvõrgu ning 10 kV õhuliinide vahel (minimaalne vertikaalvahemik 5 m). Vertikaalse vahekauguse arvutusel arvestatud juhtmete ja õhutemperatuuri kõikumisega ning jäitehuga.
8. Arvestatud „Eesti Raudtee infrastruktuuri elektrifitseerimine“ projektiga nr 10663RK. Õhuliini ristumine planeeritud visangus kontaktvõrgu mastide vahele.
9. 110 kV õhuliini projekteerimisel on tagatud õhuliini masti ja raudtee vahel nõuetekohane horisontaalvahemik.
10. Seoses sellega, et olemasoleva kontaktvõrgu pinge on alalisvoolu 3 kV, raudtee läheduses mastide planeerimisel on arvestatud standardi EVS-EN 50122-2 "Raudteelased rakendused. Püsipaigaldised. Elektriõhutus, maandamine ja tagasivooluahel. Osa 2:

Meetmed alalisvooluveosüsteemide põhjustatud uitvoolude mõjude vastu" (Railway applications - FiXed installations - Electrical safety, earthing and the return circuit - Part 2: Provisions against the effects of stray currents caused by DC traction systems) ja standardi EVS-EN 50162 "Protection against corrosion by stray current from direct current systems" nõuetega.

11. Ehitusmaterjalide ladustamist raudteemaale mitte planeerida.
12. Asendiplaanil AS-4-03-001 näidatud mehhanismide paiknemise asukohad ja plaanil AS-4-03-002 näidatud juurdepääsuteed.
13. Raudteemaale planeeritud rajatiste ehitamiseks tuleb rajatiste tulevasel omanikul enne tööloa taotluse esitamist sõlmida isikliku kasutusõiguse (IKÕ) seadmise notariaalne leping. IKÕ taotlus koos lisadega esitada aadressil infra@evr.ee. Aktsiaselts Eesti Raudtee omandis olev Hoonestusõigus koormatakse isikliku kasutusõigusega vastavalt aktsiaselts Eesti Raudtee nõukogu 15.12.2020 otsusega nr 130/8 kehtestatud põhitingimustele. IKÕ plaanid koostada vastavalt aktsiaselts Eesti Raudtee poolt kooskõlastatud projektlahendusele. IKÕ taotlusega esitada IKÕ plaanid .pdf ja .dwg formaadis.

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

3. Mastid

Kandemastid

Traditsiooniliselt on analoogsetel liinidel kasutatud kandemastina raudbetoon tüvega vabaltseisvat masti. Tingituna raudbetoon tüvede piiratud saadavusest on käesolevas projektis kasutatud uut vabaltseisvat metallsõrestik kandemasti 1SIS-L. Kandemasti geometrias on lähtutud võimalikult väikesest maakasutusest ja traaversite kõrgused on valitud selliselt, et raudbetoontüvede saadavuse korral on metallsõrestik kandemastid võimalik asendada raudbetoon tüvedele koostatud mastidega. 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 õhkvahemikud on arvatud 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 õhkvahemik 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 arvutusmeetodika alusel koostatud arvutiprogrammi IEEE Flash abil äikese andmete alusel. Antud kaitsenurga puhul on tagatud nõuetekohane läbimurdest põhjustatud isolatsiooni üelöövide arv 100 km liini kohta aastas(SFFOR 0,10/100 km/aastas).

1SIS-L üldvaade on esitatud joonisel EL2-7-61-001.

Käesoleva projekti mahus on mastile teostatud tugevusanalüüs ja määratud põhivinklite mõõdud ja orienteeruvad koormused. Tulemused on esitatud joonisel EK2-7-61-001.

Masti lõplik tugevusanalüüs ja detailjoonised tuleb koostada tööprojekti mahus.

Kandemastidele 42, 43, 46, 55, 56 näha ette kinnitusdetailid topelt-kandekettide kinnituseks, vajadusel traaverseid pikendada.

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

Ankru-nurgamastid

Ankrunurga mastidena on kasutatud varasemalt Elering AS 110 kV õhuliinidel kasutamiseks projekteeritud masti 1T9T modifikatsiooni, mis on välja töötatud vähendamaks õhuliini laiust, võimaldades õhuliinide rööpkulgemisel trassi nurkades piisavat vahekaugust ilma koridori laiendamiseta. Masti üldvaade on esitatud joonisel EL2-7-72-001. Vastavad muudatused masti detailjoonistes tuleb koostada tööprojekti mahus.

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

Üldised nõuded

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.

Koostas: Taavi Poll, Juhan Karin

11.09.2024

Lk 13 / 22

4. Vundamendid

Kandemastide vundamendid

Vabaltseisvatele metallisõrestik kandemastidele 1SIS-L on kasutatud kahte vundamendi skeemi: Asukohtades, kus lubjakivi on piisavalt sügaval raudbetoonist kohapeal valatavat taldmikvundamenti, mis on esitatud joonisel EK1-7-61-001.

Asukohtades, kus lubjakivi on maapinna lähedal on projekteeritud nelja injektsioonvaiaga kohapeal valatav vundament. Antud vundament on alapinnaga alati vastu lubjakivilasumit. Vundament on esitatud skeemil EK1-7-61-002.

Ankrumastide vundamendid

Tehaseelementidega ankrumastide vundamentidel on soovitatav kasutada Energiavõrkude projekti 3.407-115 tüüpelemente, mis on Elering AS tellimusel Tallinna Tehnikaülikoolis ümber projekteeritud vastamaks standardile EVS EN 1992-1-1:2005.

Injektsioonvaiadega kohapeal valatavate monoliitsete rostvärkidega lahenduse valikul on lähtutud valdavalt lubjakivi lasumi kõrgest paiknemisest.

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:

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

4.2. Tööde teostamine

Vundamentide rajamine

Vundamentide paigaldamiseks teostatakse kõigepealt kaevetööd vajaliku sügavuseni. Kui kaeviku põhja pinnas võimaldab paigaldatakse vundament otse pinnasele. Kui see pole võimalik, siis tuleb rajada kaeviku põhja killustikust tasanduskiht.

Juhul, kui on vajalik kaevis dreneerimine, siis paigaldatakse põhja geotekstiil ja sellele killustikukiht.

Kaeviku küljed tuleb toetada või rajada kaevik piisava nõlvusega, mis välistab nõlvade varisemise.

Peale vundamendi elementide monteerimist 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.

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. Vundamentide asumisel külmakerkelisel pinnasel kasutatakse külmakerkeisolatsiooni.

5. Maanduspaigaldised

Dimensioneerimine lähtuvalt töökindlusest

Õhuliini 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 18, äikesetihedus 1,5 lööki/km²*a
- Liini laius, ehk trosside vaheline kaugus 0 m
- Liini äikesekaitse nurk 30°
- Isolaatorketi impulsstaluvuspinge ($U_{90\%_{ff_{is}}}$) 550 kV

Äikesekindlus läbimurdest tingitud ülelöövide suhtes (SFFOR) on tagatud piksekaitsetrossi kaitsenurgaga.

Vastassuunalise ülelöögi põhjuseks võib olla äikeselöök masti või piksekaitsetrossi. Lähtuvalt maapinna eritakistusest on arvestades majanduslikku efektiivsust arvutatud 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 karjataval maal või inimeste sagedase viibimise piirkonnas. Liini ehituse ajal veenduda puutepinge kontrolli ja potentsiaaliühtlustuskontuuride vajaduse puudumises, kuna aja jooksul võib maakasutus muutuda.

Maandus- ja ühendusjuhtide dimensioneerimine termilise vastupidavuse järgi

Maandurite ristlõige on arvutatud vastavalt EVS-EN 50522:2010 lisale. Vastavalt lähteandmetele on suurim lühisvool 2 faasiline maaga lühisvool 9,84 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 340 mm² ja pinnases 185 mm².

Tehnilised lahendused

Vundamenti raudbetonelemendid ja masti tüved toimivad maanduritena, vajadusel rajatakse mastidele kuumtsingitud ümarterasest täiendav maanduskontuur. Pinnastes eritakistusega <500 Ωm võib loomulike maanduritena kasutada mastiga piisava ristlõikega metalses ühendes olevaid

raudbetoonvundamente. Pinnastes eritakistusega $>500 \Omega\text{m}$ raudbetoonvundamentide loomulikku juhtivust ei arvestata, vaid nõutav maandustakistus peab olema saavutatud tehismaandurite abil.

Tagamaks vundamentide efektiivset toimimist maandurina tuleb mastiga ühenduses olevad vundamenti detailid ühendada piisava ristlõikega terasjuhi kaudu keevisliitega monoliit või elementvundamenti armeeringuga ja vaivundamenti vaiadega. Vastavad ühendused tuleb ette näha 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 joonistel EL1-7-60-001...002.

Ankrumastide maanduskontuuride eskiisid on esitatud joonistel EL1-7-70-001...002.

6. Liinitarvikud ja isolaatorid

Kasutatavad kande- ja tõmbeketid ning topeltkandeketid 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 ühiklekkerda võrgu suurima isolaatorile toimiva pinge jaoks vastavalt EVS-EN 50341-2-20:2018 pt 10.4 on 34,7 mm/kV, mis mida kasutatakse juhul kui liin on 1 km kuni 5 km kaugusel merest või inimtekkelisest saasteallikast. 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.

Isolaatorkettide tüübid koos isolaatori tüüpidega on esitatud alljärgnevas tabelis. Liinile paigaldatavad tarvikud on esitatud tabelis EL3-8-01-001. Isolaatorketid on esitatud joonistel EL3-7-01-001...004

Nimetus	Isolaatori tüüp (arv X tüüp)	Joonise nr	Ühiklekkerada, mm/kV	Mehaaniline tugevus, kN
Kandekett	7x U70BL + 1x U120AD	EL3-7-01-001	34,7	70
Kahekordne kandekett	2x7xU70BL+2x U120AD	EL3-7-01-002	34,7	120
Tõmbekett	8xU120B	EL3-7-01-003	34,7	120
Kahekordne tõmbekett	2x8xU120B	EL3-7-01-004	34,7	120

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 metallisõrestik mastide tippu paigaldatakse linnutõkkeluad.

7. Juhtme tüübid, üldine iseloomustus

110 kV õhuliinile paigaldatakse terasalumiiniumjuhe 242-AL1/39-ST1A, üks juhe faasis. Pikiprofiili koostamisel on arvestatud juhtme mehaanilise pingega 65 N/mm^2 aasta keskmisel temperatuuril ja juhtmete suurima temperatuuriga $+80^\circ\text{C}$. Valitud pingsus vastab vibratsiooni seisukohast hankedokumentatsioonis sätestatud kriteeriumitele. Tööprojekti koostamisel tuleb teostada vibratsioonisummutite valikuks numbriline analüüs, lähtuvalt konkreetse tootja tehnilistest parameetritest.

Juhtme tehniline kirjeldus ja andmed on toodud tabelis EL4-8-01-001.

8. Optika – sidekanalid, OPGW

Olemasolevale õhuliinile L194/L195 on paigaldatud kiudoptilised piksekaitsetrossid:

- L195 Aruküla alajaam kuni Kehra alajaam 24 kiuline piksekaitsetross
- Hargnemine Raasiku alajaama mastist 52(64Y)
- Hargnemine Raasiku veo alajaama mastist 53(65Y)

Projekteeritavale L194 liinile paigaldatakse uus 48-kiuline kiudoptiline piksekaitsetross (OPGW) L193/L194 mastist nr 40 kuni Kehra alajaamani. Paigaldatava OPGW optiline kiud vastab kehtivale standardile ITU-T G.652D. Kiudoptilise trossi valikul tööprojekti arvestada lühisvooluga $3I_0=16$ kA ja reservkaitse rakendumise ajaga 0,4 s.

Uus optika ühendatakse olemasoleva optikaga mastis 29(41Y), ühenduse teostamiseks kasutatakse 48 kiulist metallivaba kiudoptilist sidekaablit (ADSS). ADSSi paigaldamine masti 29(41Y) ja masti 41 vahel võimaldab optika tööde tegemisel vältida liinide L195 ja L194 samaaegseid katkestusi. OPGW kinnitustarvikud valida vastavalt tootjapoolsele juhendile. Optika tarvikud mastide kaupa on esitatud tabelis EN-8-01-001

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

Sideühendused peavad ehituse ajal säilima, lubatud on lühiajalised (kuni 6 h) öised katkestused ühenduste tegemiseks.

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 kaheahelaliste 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