

1. Üldosa

Käesolev põhiprojekt KPL2306K1 on koostatud Elering AS tellimusel ja käsitleb Elering AS 110 kV õhuliine L185 Kiisa – Kohila ja L186 Kohila - Rapla. Rekonstrueerimisele kuulub L185 Kiisa-Kohila liinilõik vahemikus Kiisa alajaam kuni mast 4Y ja mast 10Y kuni Kohila alajaam. Liinilõik 4Y – 10Y on rekonstrueeritud 2022 aastal Rail Balticu trassi vabastamiseks.

L185 Kiisa-Kohila liini kõik olemasolevad mastid väljaarvatud mast 4Y kuni 10Y asendatakse uutega. Mastidele paigaldatakse kiudoptilise sidekaabliga piksekaitsetross. Asendatavad mastid paigaldatakse olemasolevate mastide asemele väljaarvatud mast 11Y, mis on nihutatud põllu serva ja mast 63, mis on nihutatud Kiisa-Kohila teest kaugemale.

L185 Kiisa – Kohila liini kogupikkus on Kiisa alajaamast kuni Kohila alajaamani 15,5 km. Liin kulgevad kahes Saku ja Kohila vallas.

Õhuliinile L186 paigaldatakse Kohila AJ juurde uus lõpumast nr 1, asendamaks liiniga L185 ühist lõpumasti.

1.1. Projekteerimise lähtedokumendid

Projekteerimistööde aluseks on võetud:

- Elering AS hankedokumentatsioon;
- Eesti Lairiba Arenduse SA Elektroonilise side alased tehnilised tingimused 06.11.2023 nr: TT2285
- Keskkonnaameti seisukoht 29.11.2023 nr 7-9/23/22089-2;
- Maa-ameti seisukohad:
 - 02.11.2023 nr 6-3/23/15767-2.
 - 23.11.2023 nr 7-1/23/16141-2.
- Muinsuskaitseameti seisukoht 05.12.2023 nr 5.1-17.6/2096-1;
- Kohila Vallavalitsuse korraldus 29.01.2024 nr 2-3/31;
- Kohila Vallavalitsuse seisukoht Geodeetiline märk 4980;
- Saku Vallavalitsuse korraldus 05.12.2023 nr 805;
- Põllumajandus- ja Toiduameti projekteerimistingimused 09.11.2023 nr 6.2-2/47813;
- Edelaraudtee projekteerimistingimused 09.11.2023 nr EDI-2023-V-101;
- Telia Eesti AS telekommunikatsioonialased tehnilised tingimused 12.12.2023 nr 38503841;
- Transpordiameti projekteerimistingimused 28.11.2023 nr 7.1-2/23/22864-3;
- Elektrilevi OÜ tehnilised tingimused:
 - 03.11.2023 nr 461871
 - 03.11.2023 nr 461929
 - 03.11.2023 nr 461941
 - 06.11.2023 nr 462011
 - 06.11.2023 nr 462016
 - 06.11.2023 nr 462019
 - 07.11.2023 nr 462127.

- 08.11.2023 nr 462023.
- 08.11.2023 nr 462024.
- 08.11.2023 nr 462025.
- 21.11.2023 nr 461870
- 21.11.2023 nr 461869
- 21.11.2023 nr 461868
- 21.11.2023 nr 461866
- 21.11.2023 nr 461865
- 21.11.2023 nr 461864
- 21.11.2023 nr 461862
- 21.11.2023 nr 461861
- 21.11.2023 nr 461856
- 21.11.2023 nr 461855
- 21.11.2023 nr 461854
- 21.11.2023 nr 461853
- 21.11.2023 nr 461851
- 21.11.2023 nr 461849
- 21.11.2023 nr 461847

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 lähtunud 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 jääte korral	-5 °C
Tuule baaskiirus	21 m/s
Maastikutüüp	II
Jäitekahi 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 õhkvaheemikud 110kV suurima juhtme temperatuuri korral:

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

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

1.4. Ehitusuuringud

Projekteerimistöödel on alusplaanina kasutatud Enersense AS poolt 2024 aasta aprillis koostatud geodeetilist alusplaani „L185/L017 Kiisa - Kohila õhuliini rekonstrueerimisprojekti geodeetiline alusplaan“ töö nr: KPG2314.

Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo OÜ poolt koostatud ehitusgeoloogilised uuringud, töö nr GE-3516, teostatud mai 2024 „L185 Kiisa-Kohila õhuliini mastide rekonstrueerimine“. 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-1/544-1, L-1/544- ja L-1/544-3, mai 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 tehonorajatiste ümberehitamine lahendatakse eraldi projektidega:

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

1.6. Ehitustööde korraldus

Käesolev projekt on koostatud L185 rekonstrueerimiseks. Ühisriputuses oleva liini L017 rekonstrueerimist ei ole ette nähtud, see tähendab, et liini L017 olemasolevad juhtmed ja tarvikud tõstetakse ümber uutele paigaldatud L185 mastidele. Kui ehitamise ajal ei ole võimalik tagada, et L017 juhtmed ja tarvikud ei saa kahjustada, võib liini taastamiseks kasutada samu materjale kui liinil

L185. Vastavad kogused on esitatud ka käesoleva projekti dokumentides. L017 taastamise tingimused täpsustatakse ehitushanke dokumentides.

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.

Elingi 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 sõtkutud 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.

2. Trass ja mastide jaotus

Olemasolev 110 kV õhuliin L185 Kiisa – Kohila rekonstrueeritakse olemasolevas trassis paigaldades võimalusel uued mastid vana mastid kohale.

Rekonstrueeritav L185 õhuliin on kahe-ahelaline L185/L017 alates Kiisa alajaamast kuni mastini 31Y ja L185/ Elektrilevi 35 kV õhuliin mastist 61 kuni 63.

Alates mastist 4Y kuni mastini 9AY (uus number 10Y) rekonstrueeriti liin Rail Baltica raudtee trassi vabastamise projekti raames. Selle tagajärel muutus mastide 9AY ja 10 (uus number 11Y) vaheline visang ebaproportsionaalselt lühikseks. Käesolevas projektis on mast 11Y nihutatud sama katastriüksuse piires piki trassi masti 12Y poole põllu serva.

Õhuliini trass läbib mitmeid tiheda asutusega elamu/suvila rajooni Saku vallas Metsanurme ja Roobuka külades ning Kohila vallas Aespa alevikus ja Kohila alevis. Õhuliini juhtme alla eluhooneid ei paikne, kuid jäävad mitmed kõrvalhooned. Õhkvahemikud hoonetest projekteeritud õhuliin juhtmeteni on piisavad eeldusel, et kergehitiste katustele ei kasutata redeleid. Kuna õhuliin rekonstrueeritakse samal pingel olemasolevas trassis ei too see ümbritsevale keskkonnale kaasa täiendavaid piiranguid, sellest tulenevalt ei ole käesolevas projektis ka detailsemalt käsitletud õhuliini kaitsevööndis paiknevate rajatiste vastavust nõuetele.

Tulenevalt välja kujunenud tihedast maakasutusest ei vasta olemasolevate mastide asukohad hetkel kehtivatele nõuetele eelkõige tee kauguse osas. Mastid 37 ja 38 paiknevad Soonurme tee vahetus läheduses ning kauguse suurendamine teest ei ole võimalik. Arvestades, et tegemist on hoonete vahelise tänavaga, kus kiirused on väikesed on projektis ette nähtud nõutest kõrvalekalle, ning mastid paigaldatakse teele lähemale. **Mastide 37 ja 38 kaitseks tuleb tee äärde paigaldada pörkepiire.**

Masti nr 39 vahetusse lähedusse on rajatud Kohila Maja hallatava veetrass ja survekanalisatsioon, mille kaugus ei vasta Eleringi kehtivatele nõuetele. Õhuliini masti liigutamine ei ole lähedalpaikneva Elektrilevi Õhuliini ja visangupikkuste tõttu võimalik. **Survekanalisatsioon ja veektoristik tuleb ümber ehitada.**

Olemasolev mast nr 62 paikneb vahetult Kernu – Kohila tee (11220) ääres, ning ristmiku laiendamise ja sidekaabli paigaldamisel on eemaldatud osa olemasoleva masti kupitsast. Siin on uus mast nr 63 nihutatud piki trassi ~13 m Kiisa poole, nii et kaugus teest ja sidekaablist suureneb. Kuna sidekaabel on algselt rajatud vahetult olemasoleva õhuliini masti kõrvale, on kaabli omanik eeldatavasti võtnud tarvitusele asjakohased meetmed sidevõrku kaitsmiseks õhuliini mastist tulenevate võimalike mõjude eest ja uue masti paigaldamisel sideliini kaitse täiendavat tähelepanu ei vaja. Mastide kaitsmise vajalikkust pörkepiiretega on hinnatud Transpordiameti poolt koostatud juhendi nr 2016-1 „Piirded riigiteedel. Juhis passiivse ohutuse tagamiseks teedel sõidukipiirdesüsteemide abil.“ Sõidutee välisääre pörkepiirde vajalikkust kontrollitakse ohukohtade paiknemise korral teest kriitilisel kaugusel. Ohutasemel 1, kiirusel 50 km/h on samal tasapinnal paikneva takistuse kriitiline kaugus 7,5 m, mast 63 jääb kriitilisest kaugusest väljapoole (9 m). Kuna Kiisa-Kohila teel (11245) on piirkiirus 50 km/h, **ei ole masti kaitseks tee äärde pörkepiire paigaldust vaja.** Nii olemasolev kui nihutatav mast paikneb munitsipaalomandis oleval maal. Kuna olemasolev mast nr 62 nurgamast nihkub kaitsevöönd marginaalselt masti nr 63 ja 64 vahelises visangus.

Mast nr 63 on kooskõlastatud ViaVelo Inseneribüroo OÜ „Kiisa-Kohila kergliiklustee“ põhiprojektiga, töö nr 8821. Kergliiklustee ristumine on lisatud profiilile ja asendiplaanidele.

Geodeetiliste uuringute ja alusplaani põhjal koostatud pikiprofiili abil määratud mastide kõrgused. Mastide tüübid on valitud sõltuvalt masti asukohast ja otstarbest.

Õhuliini trassi plaanid on esitatud joonistel AS-4-01-001...005 ja pikiprofiilid joonistel AS-6-01-001...010.

2.1. Ristumised Elektrilevi OÜ õhuliinidega

Rekonstrueeritava õhuliiniga ristub mitmeid Elektrilevi OÜ 0,4 kV ja 10 kV õhuliine. Vastavad ristumised on näidatud asendiplaanidel ja mastide tabelis AS-8-01-001.

Projekti kohaselt on selles ristmäväljas tagatud nõuetekohased õhkvahekiud, ning Elektrilevi õhuliinide ümberehitamine ei ole vajalik.

Tulenevalt elektrivõrgu töörežiimist ja 110 kV õhuliini ehitusprotsessist võib olla tarbijatele elektrivarustuse tagamiseks vajalik õhuliinide ajutine asendamine kaabelliiniga. Ehitaja peab vajadusel sõlmima Elektrileviga vastava kokkuleppe.

Õhuliini L185 mastide 61-63 vahel on ühisriputuses Elektrilevi OÜ 35 kV õhuliin L3512 Kiisa – Kohila. Elektrilevi OÜ demonteerib nimetatud õhuliini ja Kohila LP ning viib Haiba – Kohila 35 kV õhuliini L3530 üle 10 kV pingele 2024 aasta lõpuks.

2.2. Ristumised Transpordiameti hallatavate teedega

Rekonstrueeritav L185 Kiisa – Kohila õhuliin ristub järgnevate Transpordiameti hallatava riigiteedega:

- Riigitee nr 11220 Kernu – Kohila km 14,66
- Riigitee nr 11240 Tõdva – Hageri km 2,94 ja km 7,60 (ristumine km 2,94 masti vahemikus 7Y kuni 8Y jääb varasemalt rekonstrueeritud lõiku ja käesoleva projekti raames töid ei teostata)
- Riigitee nr 11241 Kasemetsa – Kiisa km 1,49
- Riigitee nr 11244 Kiisa – Maidla km 1,36
- Riigitee nr 11245 Kiisa – Kohila km 5,96 ja km 6,87-7,07

Tööde läbiviimine teedega ristumistel

1. Projekti koostamisel lähtuti Transpordiameti juhendist: [Nõuded tehnovõrkude teemaale paigaldamise kavandamisel](#).
2. Riigitee nr 11220 teelõik km 8,700-16,175 on rekonstrueerimistööde objekt aastatel 2020-2024. Riigitee ehitustööd on lõppjärgus ning täpsema informatsiooni/teostuse saamiseks pöörduda kontaktisiku põhja üksuse ehituse projektijuhi Tauri Väli poole Tauri.Vali@transpordiamet.ee. Tuleb arvestada, et riigitee katendile ja kõikidele väljaehitatud rajatistele ning tehnovõrkudele kehtib ehitaja poolne garantii 5 aastat alates tööde vastuvõtmise kuupäevast ning riigitee konstruktsioonide ja rajatiste kahjustamine garantii perioodil peab olema välistatud.
3. Riigitee nr 11245 teelõik km 1,14-7,08 oli pindamistööde objekt 2021. aastal. Tuleb arvestada, et töödele kehtib garantii 3 aastat alates tööde vastuvõtmise kuupäevast 2021. aastal ning riigitee konstruktsioonide ja rajatiste kahjustamine peab olema välistatud.
4. Riigitee nr 11240 teelõik km 3,99-9,50 oli taastusremondi objekt 2018. aastal. Tuleb arvestada, et riigitee katendile ja kõikidele väljaehitatud rajatistele ning tehnovõrkudele

- kehtib ehitaja poolne garantii 5 aastat alates tööde vastuvõtmise kuupäevast 2018. aastal ning riigitee konstruktsioonide ja rajatiste kahjustamine peab olema välistatud.
- Riigitee nr 11240 teelõik km 2,32-3,23 on Rail Baltica Tõdva-Hageri objekt aastatel 2020-2025 vastavalt IDOM, Consulting, Engineering, Architecture S.A.U. tööle nr RBBDTDEEDS2DPS2 „PÕHIPROJEKT DPS2 KANGRU-MAAKONNA PIIR 11240 TÕDVA-HAGERI RISTE (OR0370)“. Riigitee ümberehituse projekti osas võib täpsustamiseks pöörduda põhja üksuse ehituse projektijuhil Laura Kraisi poole laura.krais@transpordiamet.ee. Tuleb arvestada, et riigitee katendile ja kõikidele väljaehitatud rajatistele ning tehnovõrkudele kehtib ehitaja poolne garantii 5 aastat alates tööde vastuvõtmise kuupäevast ning riigitee konstruktsioonide ja rajatiste kahjustamine garantii perioodil peab olema välistatud.
 - Riigitee nr 11241 teelõik km 0,00-2,77 oli taastusremondi objekt 2018. aastal. Tuleb arvestada, et riigitee katendile ja kõikidele väljaehitatud rajatistele ning tehnovõrkudele kehtib ehitaja poolne garantii 5 aastat alates tööde vastuvõtmise kuupäevast 2018. aastal ning riigitee konstruktsioonide ja rajatiste kahjustamine peab olema välistatud.
 - Arvestatud riigiteede protokolliliste katastriplaaniliste piiridega. Geodeetilisel mõõdistamisel on eeltooduga arvestatud ning vajadusel kontrollitud teemaa piirinaabrite piiripunktide ja maaüksuste piiride õigsust piiriprotokollidel ja plaanidel kui mõõdistusi ei tehtud L-EST-is.
 - Kavandatud tegevus riigitee maaüksuse piirides teostati geodeetilised uuringud vastavalt Majandus- ja taristuministri 14.04.2016 määrusele nr 34 „Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmõõdistamisele esitatavad nõuded“ ja Transpordiameti peadirektori 13.05.2008. a. käskkirjaga nr 102 kinnitatud juhendile „Täiendavad nõuded topo- geodeetilistele uurimistöodele teede projekteerimisel“ ([Projekteerimine | Transpordiamet \(mnt.ee\)](#)). Lisaks teerajatiste mõõdistamisele kanti geodeetilisele alusplaanile ka kõik liikluskorraldusvahendid (liiklusmärgid, pörkepiirded jne).
 - Projekt on koostatud vastavalt konkreetse tehnovõrgu projekteerimisnormidele, standarditele ja Tee projekteerimise normidele (EhS § 99 lg 4). Teega paralleelsed tehnovõrgud kavandatud üldjuhul sellisele kaugusele, mis tagab tee toimimise ja et ehituse käigus ei kahjustataks tee muldkeha ega tee koosseisus olevaid muid rajatisi (kraavid, truubid, liiklusmärgid jne). Teekonstruktsioonide kahjustamine on keelatud; ehitustehnikaga manööverdamine riigiteel, sh mulde nõlvadel ei ole lubatud.
 - Teega rööpseid tehnovõrke võib teemaale kavandada ainult tee toimimise vajadusest (sh. teede laiendamine, kraavide rajamine/puhastamine, liikluskorraldusvahendite paigaldamine, teemaa hooldamine jne) üle jääva vaba teemaa olemasolul. Mitte kavandada uute tehnovõrkude paigaldamist maantee muldkehasse ja rajatistesse piki teed.
 - Piki teemaad Tehnovõrgu kavandamisel tuleb projektis kaaluda alternatiivseid lahendusi ning välja tuua põhjendused miks on vaja Tehnovõrk kavandada teemaale ja kas puudub tehniliselt ning majanduslikult otstarbekam lahendus.
 - Kõik maa-aluste tehnovõrkude ristumised riigiteedega, riigiteelt algavate kohalike teedega ja mahasõitudega kavandada teemaa piirides kinnisel meetodil, suundpuurimisega ning võimalikult täisnurga all (70°-110°). Läbiviik tee muldkehast teha vähemalt 1,5 m (põhimaanteed ja arendushuviga teedel 2,2 m) sügavusel ümbritsevast maapinnast. Juhul kui ehitusgeoloogilised andmed puuduvad arvestada puurimiskaeviku paigutamisel mulde varisemisnurka 1:1 (sügavus:kaugus teest), et vältida maantee mulde, katendi ja rajatiste kahjustamist.

13. Teemaal, sh riigiteega ristumistel paigaldatud tehnovõrgud kogu ulatuses kaitsehülssi.
14. Projekti koosseisus esitatud riigiteedega kõigi ristumiste kohta ristprofiil, millel on näidatud
15. riigitee, transpordimaa piir, tehnorajalise asukoht, sügavus või kõrgus maapinnast (sügavused ka truubi või kraavi põhjast), puurimiskaevikute asukohad. Mõõtahelad seotud riigitee teljega.
16. Riigitee ja mahasõitude teekatendi konstruktsiooni taastamise projekteerimisel tuleb lähtuda „Tee ehitusprojektile esitatavatest nõuetest“ (MKM 02.07.2015 määrus nr 82), tee ehitamise kvaliteedinõuetest ja projekteerimismidest (EhS § 96 lg 3, § 99 lg 4) ning Transpordiameti juhenditest (<https://www.mnt.ee/et/ametist/juhendid-1>). Avalikult kasutatavatele teedele projekti koostamiseks ja ehitamiseks on nõutav vastava tegevusala kvalifikatsioon (EhS § 24) ning projekteerimistingimused riigiteedele annab Transpordiamet.
17. Projekteeritav ja ehitatav tehnovõrk vastab ehitusseadustikust tulenevatele normidele ning ei tohi ehituse ajal ega kasutusele võtu järgselt seada takistusi liiklusele, tee ja teerajatiste teehoiule (korrashoiule) või sademe- ja pinnasevete ärajuhtimisele riigitee transpordimaalt ega kaitsevööndist.
18. Tööde kavandamisel teemaal paiknevate teiste tehnovõrkude kaitsevööndisse tuleb saada nende valdajalt EhS § 70 lg 3 kohane nõusolek.
19. Projektis nähtud ette tehnovõrkude paigaldustöödega rikutud maa-ala korrastamine, demonteeritud paigaldiste/rajatiste utiliseerimine ning kahjustatud riigitee rajatiste, kraavide, truupide, mulde ning teekatte taastamine.
20. Projektjoonised koos seletuskirjaga esitatud Transpordiametile MicroStation või AutoCad formaadis L-EST-97 koordinaatsüsteemis, geodeetilisel alusplaani M 1:500/M 1:1000 elektroonselt e-posti aadressil maantee@transpordiamet.ee. Projektile lisatud teema kasutusõiguse ala plaanid.
21. Taastatud teekonstruktsioonidele tuleb tehnovõrgu omanikul anda 5-aastane garantii. Garantii hõlmab mistahes defekte, vigu või muid (varjatud) puudusi, mis on tekkinud seoses Tehnovõrgu rajamisega. Tehnovõrgu omanik kohustub likvideerima või tagama nimetatud defektide, vigade või muude (varjatud) puuduste likvideerimise omal kulul Transpordiameti poolt esitatud nõudes määratud tähtaja jooksul.
22. Teehoiutööde (korrashoiutööde) tsoonis tuleb tehnovõrgu omanikul aktsepteerida teehoiutöödega seotud tegevusi.
23. **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 – Uudised, ametist ja kontakt – Blanketid – Riigimaa kasutusõiguse taotlemine – *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.
24. 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 saadaval: <https://transpordiamet.ee/uudised-ametist-ja-kontakt/dokumendid/taotlused-blanketid#td-ja-piirangud-ma> . Loa taotlusele tuleb lisada Transpordiameti liikluskorralduse osakonna poolt kooskõlastatud ehitusaegne liikluskorralduse

projekt. Vajadusel lisada ajutiste mahasõitude (kuuluvad peale tööde lõppu likvideerimisele) asukoha plaan. 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 joonisel EL-6-01-001 kuni 005.

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.

2.3. Telia telekommunikatsioonialased tehnilised tingimused

Nõuded geodeetilisele alusplaanile ja projektile:

- Majandus- ja taristuministri 14. aprilli 2016. a määrus nr 34 "Topo-geodeetilisele uuringule ja Teostusmöödistamisele esitatavad nõuded"
- Telia dokument "Telia Eesti AS nõuded ehitusgeodeetilistele uurimistödele"
- Telia dokument "Liinirajatiste projekteerimine ja maakasutuse seadustamine. v4."

- Telia dokument "Üldnõuded ehitusprojektide koostamiseks ja kooskõlastamiseks ning ehitamiseks Liinirajatiste kaitsevööndis"

Tööde teostamine sidevõrgu kaitsevööndis võib toimuda kooskõlastatult Telia järelevalvega. Info järelevalve kohta telefoninumbri 6524000. Telia Eesti AS ei võta väljastatud tehniliste tingimustega sideehitiste väljaehitamise ega Omandamise kohustust.

Täiendavad tehnilised nõudmised:

Tehniline lahendus (ehitusprojekt, planeering) esitada enne ehitusloa/-teatise menetlust Ehitisregistris Teliale kooskõlastamiseks Ehitajate portaali (<https://www.telia.ee/partnerile/ehitajale-arendajale/>) kaudu.

2.4. Muinsuskaitse nõuded ja kitsendused

Projekti alale masti nr 53 lähistele jääb arheoloogiamälestise **kultusekivi (reg-nr 12049)** kaitsevöönd.

Projekti asendiplaanile AS-4-02-004 on märgitud mälestiste nimetused ning mälestiste ja kaitsevööndite ulatus. Tööd toimuvad arheoloogiamälestise kultusekivi (reg-nr 12049) kaitsevööndis. Kultusekivid on olulised pronksi- ja varase rauaaja asustust markeerivad maamärgid, mis osutavad nende läheduses asuvatele elupaikadele ja elutegevusest jäänud jälgedele. Arheoloogiliste kaevamiste käigus on mõnel pool kivide vahetust lähedusest leitud koldekohti või asulakohtadele iseloomulikke kultuurkihti. Tõenäosus kultuurkihi esinemiseks on suurem piirkondades, kus arheoloogiamälestiste kontsentratsioon on suur, kus on rohkelt kultusekive, kivilalmeid jt arheoloogiamälestisi. Rekonstrueeritava õhuliini maste ei planeeritud mälestise kaitsevööndi alale.

Kuna kultusekivi vahetus läheduses leidub veel teisi kaitsealuseid mälestisi (**asulakoht reg-nr 12044; kivilalmed reg-nr 12045, 12046; kultusekivid reg- nr 12047, 12048, 12050, 12051**) tuleb kaevetöödel antud piirkonnas arvestada arheoloogiliste leidude ja arheoloogilise kultuurkihi ilmsikstuleku võimalusega. Muinsuskaitsealusest tulenevalt on leidja sellisel juhul kohustatud tööd katkestama, jätma leiu leiukohta ning teatama sellest Muinsuskaitseametile.

Kui tööd piirduvad ainult mälestise kaitsevööndi alaga, tuleb enne tööde algust esitada Muinsuskaitseametile tööde tegemise teatis. Teatise esitamine Muinsuskaitseametile ei ole vajalik, kui projekt on eelnevalt ametiga kooskõlastatud.

Mälestise kaitsevööndis ära hoida sügavate roobaste tekkimine.

2.5. Maaparandussüsteemid ja maa-alad

Rajatav liinitrass jääb järgmiste maaparandusehitiste maa-alale:

<i>Jrk</i>	<i>Maaparandussüsteemi nimi</i>	<i>MS/ehitise kood</i>	<i>Alale jäävate mastide nr</i>
1	Tohisoo2	4109780010010 001	
2	Tohisoo1	4109610031160 001	
3	Saku soo	4109520020150 001	

4	Kurtna, TTP-243	4109610610010 001	
5	KURTNA, TTP-243	4109610030380 001	
6	Saku soo	4109610610020 001	

- Projekti asendiplaanile kantud olemasolev maaparandussüsteemid.
- Projektis arvestatud vajadusega tagada maaparandusehitise nõuetekohane toimimine vastavalt maaparandusseaduse § 47.
- Tagatud maaparandussüsteemi eesvoolul vee vaba vool tulenevalt maaparandusseaduse § 5.
- Tulenevalt maaparandusseaduse § 50 lg 1 esitatud ehitusprojekt Põllumajandus- ja Toidumetile kooskõlastamiseks.

2.6. Maa-amet kitsendused ja tingimused

Rekonstrueeritav trass läbib riigi omandis olevaid Metsalangu (tunnus 71801:006:1115), Matsimütsi (tunnus 31701:001:0474) ja Elektri (tunnus 31701:001:1054) kinnisasju, mille riigivara valitseja on Regionaal- ja Põllumajandusministeerium ning volitatud asutus Maa-amet. Antud kinnistute puhul puuduvad Maa-ametil vastuväited. Valmis projekt edastatud Maa-ametile seisukoha andmiseks. Riigile kuuluvad ja Kliimaministeeriumi valitsemisel olevad kinnisasjad on Teeristi (31701:001:0391), Männiku tee 145 // Tallinn- Lelle 9,8-27,4 km (71815:001:0003) ja Tallinna-Rapla raudtee 690 (71901:001:0483).

Kuigi kinnisasjade valitseja on Kliimaministeerium, soovib Maa-amet juhtida tähelepanu, et kliimaministri 13.10.2023 käskkirjaga nr 1-2/23/410 on otsustatud Teeristi (31701:001:0391) kinnisasi vahetada eraomanikule kuuluva kinnisasja vastu, mis paikneb Rail Baltic raudtee põhiprojekti kohaselt osaliselt raudtee maaeralduse alal ja osaliselt algatatud Rail Baltica Kohila raudteejaama detailplaneeringu alal. Kuivõrd omandatava kinnisasja omanikul on täiendavad küsimused Rail Baltic raudtee projektlahenduse osas, siis ei ole vahetamise tehingut hetkel kokku lepitud, kuid leping tuleb kliimaministri käskkirja punkti 2.2 kohaselt sõlmida hiljemalt 04.01.2024. Seega Teeristi kinnisasja osas projekteerimistööd jätta kooskõlastamata kuni vahetamise tehingu toimumiseni.

Tallinna-Rapla raudtee 690 (71901:001:0483) kinnisasi on riigile omandatud 22.08.2022 sõlmitud lepingu alusel ning lepingu punkti 5.1. kohaselt loeti kinnisasja valdus üle antuks lepingu sõlmimisega. Männiku tee 145 // Tallinn-Lelle 9,8-27,4 km (71815:001:0003) kinnisasjaga seoses Rail Balticu menetlusi käimas ei ole.

Rekonstrueeritava L185 masti 64 all paikneb geodeetiline märk 4980. Geodeetiliste tööde tegemise ja geodeetilise märgi tähistamise kord, geodeetilise märgi kaitsevööndi ulatus (3m keskmest) ning kaitsevööndis tegutsemiseks loa taotlemise kord §17- (30 päeva enne ehitust); Ruumiandmete seadus §25, 26 ja § 34 lg 4)“ Kohalike geodeetiliste punktide ja võrkude rajamise ning rekonstrueerimise tööd kooskõlastatakse Maa-ametiga vähemalt üks kuu enne tööde algust“ lähtudes, otsustas Kohila Vallavalitsus **mitte likvideerida geodeetilist märki 4980**, sest asub juurdepääsetavas kohas jms, ei ole mõistlik lõhkuda olemasolevat võrgustikku.

Peale Kiisa-Kohila 110 kV õhuliini ehitamise lõppu taastada see vastavalt “Geodeetiliste tööde tegemise ja geodeetilise märgi tähistamise kord, geodeetilise märgi kaitsevööndi ulatus ning kaitsevööndis tegutsemiseks loa taotlemise korrale”.

2.7. Keskkonnaalased kitsendused

Eesti looduse infosüsteemi andmetel kaitstavad loodusobjektid õhuliini trassi alal ja kavandatavate tööde tõenäolises mõjupiirkonnas puuduvad. Maa-ameti kitsenduste kaardi¹ kohaselt jääb trassi rekonstrueerimisalale Keila jõgi ning Tõdva külas Saku soos asuv kraav, mille veekaitsevööndi ulatus on 10 m.² Kalda kaitse-eesmärk on kaldal asuvate looduskoosluste säilitamine, inimtegevusest lähtuva kahjuliku mõju piiramine, ranna või kalda eripära arvestava asustuse suunamine ning seal vaba liikumise ja juurdepääsu tagamine³.

2.8. Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse ristumised

Projekti piirkonnas kulgeb ELA035.

- Liinirajatise kaitsevööndis on liinirajatise omaniku loata keelatud igasugune tegevus, mis võib ohustada liinirajatist (Elektroonilise side seadus, peatükk 11).
- Liinirajatise kaitsevööndis töötamisel on pinnase töötlemisel keelatud mehhanismide/masinate kasutamine ja kõik tööd tuleb teostada käsitööna.
- Ehitusprojekt esitada kooskõlastamiseks Eesti Lairiba Arenduse SA võrguhalduse infosüsteemi (ELVI) kaudu <https://elvi.elasa.ee/>.
- Ehitusloakohustusega tehnoarajatise ehitamine kaitsevööndis on lubatud ainult vastavalt kooskõlastatud ehitusprojektile KOV poolt väljastatud ehitusloa alusel.
- Majandus- ja taristuministri 25.06.2015 määrusele nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“ vastava tegutsemisluba EstWin liinirajatise kaitsevööndis tegutsemiseks on vajalik taotleda järgmiste tööde tegemiseks:
 - mullatööde tegemine sügavamal kui 0,3 meetrit ja küntaval maal sügavamal kui 0,45 meetrit;
 - mis tahes mäe-, laadimis-, süvendus-, lõhkamis-, üleujutus-, niisutus- ja maaparandustööd;
 - puude istutamine ja langetamine;
 - vees paikneva liinirajatise kaitsevööndis süvendustööde tegemine, veesõiduki ankurdamine ning heidetud ankru, kettide, logide, traalide ja võrkudega liikumine, veesõidukite liiklustähiste ja poide paigaldamine ning jää lõhkamine ja varumine;
 - pinnases paikneva liinirajatise kaitsevööndis löökmehhanismidega töötamine, pinnase tihendamine või tasandamine, transpordivahenditele ja mehhanismidele läbisõidukohtade rajamine;
 - muu infrastruktuuri avarii kõrvaldamine.
- ELASA liinirajatise kaitsevööndis tegutsemiseks tegutsemisloa taotlemisest vaata: www.connecto.ee Tööde teostamine Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse sidevõrgu liinirajatiste kaitsevööndis võib toimuda kooskõlastatult AS Connecto Eesti järelevalvajaga.

2.9. Raudtee ristumised

L185 Kiisa-Kohila 110KV õhuliini rekonstrueerimisprojekti koostamisel Edelaraudteele kuu- luvu Liiva-Kiisa jaamavahe rööbastee kaitsevööndi ja riigile kuuluva transpordimaa kinnistu ulatuses (Harjumaa Saku vald KÜ 71815:001:0003) arvestatud järgmiste asjaoludega:

1. Planeeritud õhuliini üleviimisel rööbastest arvestada elektrifitseeritud raudteele ettenähtud ehitusgabariitidega vastavalt raudtee tehnokasutuseeskirja nõuetele.
2. Projekt selle erinevates staadiumites kooskõlastatakse Edelaraudteega.
3. Riigi omandis olevale transpordimaa kinnistule ja sellele Edelaraudtee kasuks seatud hoonestusõigusele seada õhuliini omaniku kasuks isikliku kasutusõiguse asjaõigus.
4. Projekti järgsed tööd Edelaraudtee rööbastee kaitsevööndis ja/või kasutusvaldusel tehakse Edelaraudtee AS kirjaliku nõusoleku alusel selles toodud tingimustel.

3. Mastid

Kandemastid

Traditsiooniliselt on analoogsetel liinidel kasutatud kandemastina raudbetoon tüvega vabaltseisvat masti. Tingituna raudbetoon tüvede piiratud saadavusest on käesolevas projektis kasutatud uusi vabaltseisvaid metallisõrestik kandemaste 1SIS-L ja 11SIS-L. Kandemastide geometrias on lähtutud võimalikult väikesest maakasutusest ja traaversite kõrgused on valitud selliselt, et raudbetoontüvede saadavuse korral on metallisõrestik 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 õhkvaheemikud 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 õhkvaheemik 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 ülelöövide arv 100 km liini kohta aastas(SFFOR 0,10/100 km/aastas).

Üheahelise 1SIS-L üldvaade on esitatud joonisel EL2-7-61-001 ja kaheahelise 11SIS-L joonisel EL2-7-62-001.

Käesoleva projekti mahus on mastidele teostatud tugevusanalüüs ja määratud põhivinklite mõõdud ja orienteeruvad koormused. Tulemused on esitatud joonistel EK2-7-61-001 ja EK2-7-62-001.

Masti lõplik tugevusanalüüs ja detailjoonised tuleb koostada tööprojekti mahus.

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

Ankru-nurgamastid

Kahe-ahelalise ankrumastina on kasutatud Elering AS 110 kV õhuliinidel kasutamiseks projekteeritud maste 11T6T ja 11T9T.

Ühe-ahelise ankrunurga mastidena on kasutatud varasemalt Elering AS 110 kV õhuliinidel kasutamiseks projekteeritud maste 1T9T ja 1T3T modifikatsioone 1T9TA ja 1T3TA, mis on välja töötatud vähendamaks õhuliini laiust võivaldades õhuliinide rööpkulgemisel trassi nurkades piisavat vahekaugust ilma koridori laiendamiseta. Vastavad muudatused masti detailjoonistes tuleb koostada tööprojekti mahus.

Mastide üldvaated on esitatud EK2 ja EL2 peatükkide joonistel.

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.

4. Vundamendid

Kandemastide vundamendid

Vabaltseisvatele metallsõrestik kandemastidele 1SIS-L on kasutatud kolme vundamendi skeemi: Asukohtades, kus lubjakivi on piisavalt sügaval, raudbetoonist kohapeal valatavat taldmikvundamenti, mis on esitatud joonisel EK1-7-21-001. Asukohtades, kus lubjakivi on maapinna lähedal on projekteeritud nelja injektsioonvaiaga kohapeal valatav vrostvärk. Antud vundament on alapinnaga alati vastu lubjakivilasumit. Vundament on esitatud skeemil EK1-7-21-002. Asukohtades, kus pinnase kandvus ei ole kohapeal valatavaks taldmikvundamendiks piisav ja lubjakivi on sügaval, kasutatakse injektsioonvaidega rostvärki vastavalt skeemile EK1-7-21-003.

1SIS-L on kasutusel skeem EK1-7-21-003.

Ankrumastide vundamendid

Ankrumastidel vundamendi skeemiga 1T9T_1 (EK1-7-72-001) on vundamentidena soovitatav kasutada Energiavõrkude projekti 3.407-115 tüüpelemente, mis on Elering AS tellimisel Tallinna Tehnikaülikoolis ümber projekteeritud vastamaks standardile EVS EN 1992-1-1:2005.

Ankrumastidel vundamendi skeemiga 1T9T_2 (EK1-7-72-002), 11T9T_1 (EK1-7-74-001) ja 11T6T_1 (EK1-7-73-001) on projekteeritud injektsioonvaiadega kohapeal valatavate monoliitsete rostvärkidega lahendus. Vundamendi skeemi valikul on lähtutud valdavalt lubjakivi lasumi kõrgest paiknemisest või pinnaseoludest.

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 kaevise dreeneerimine, siis paigaldatakse põhja geotekstiil ja sellele killustikukiht.

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

Peale vundamenti 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.

Tagasitäide teostada kihtidena, mille maksimaalne paksus on 30 cm. Tagasitäite tihendusteguriks tuleb saada 0,95. Tagasitäite teostamisel jälgida, et vundamenti betoonosa ulatuks üle maapinna vähemalt 30 cm.

Vundamentide rajamisel jälgida standardis EVS-EN 13670:2010 (Betonkonstruktsioonide ehitamine) toodud lubatavaid tolerantse. Vundamentide asumisel külmakerkelisel pinnasel kasutatakse külmakerkeisolatsiooni. Põllumaal paiknevatel vundamentidel paigaldatakse külmakerkeisolatsioon alati perimeetrist kaldega ca 23 kraadi.

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. Inimeste sagedase viibimise alas paiknevatel mastidel tuleb tööprojekti koostamise käigus näha ette vajalikud meetmed ohutuse tagamiseks.

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 paiknevad liini mitmed mastid inimeste sagedase viibimise piirkonnas ja loomade karjatamiseks kasutatavatel aladel. Vastav teave on esitatud tabelis EL1-8-01-001.

Maandus- ja ühendusjuhtide dimensioneerimine termilise vastupidavuse järgi

Maandurite ristlõige on arvutatud vastavalt EVS-EN 50522:2010 lisale. Maandurite algtemperatuur on 20 °C ja lõpptemperatuur pinnases 300 °C ning betoonis 80°C.

Kiisa alajaama lähistel on arvestatud maandusvooluga 16 kA ja lühise kestvusega 1 sekund. Vähim ristlõige betoonis 420 mm² ja pinnases 230 mm².

Mastis 31Y Kohila AJ poole on maandusvooluks arvestatud 10 kA lühise kestvusega 1s. Vähim ristlõige betoonis 265 mm² ja pinnases 145 mm².

Tehnilised lahendused

Vundamendi raudbetonelemendid ja masti tüved toimivad maanduritena, vajadusel rajatakse mastidele kuumtsingitud ümarterasest täiendav maanduskontuur. Pinnastes eritakistusega $<500 \Omega\text{m}$ võib loomulike maanduritena kasutada mastiga piisava ristlõikega metalses ühenduses 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 vundamendi detailid ühendada piisava ristlõikega terasjuhi kaudu keevisliitega monoliit või elementvundamendi armeeringuga ja vaivundamendi vaiadega. Vastavad ühendused tuleb ette näha tööprojekti staadiumis.

Projekteeritava liini geoloogiste uuringute järgi on Kohila poolses osas trassi ulatuses paekivi maapinnale lähemal kui 4m. Sellisel juhul on vertikaalsete maandurite kasutamine väga kulukas ning on soovitatav rajada horisontaalsed maanduskontuurid. 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 projekteeritud masti valgumistakistused on toodud Maanduste tabelis EL1-8-01-001.

Ankrumastide maanduskontuuride eskiisid on esitatud joonistel EL1-7-70-001...004.

Kandemastide maanduskontuuride eskiisid on esitatud joonistel EL1-7-60-001...004.

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.

Liinidele paigaldatavad tarvikud on esitatud tabelis EL3-8-01-001, EL3-8-02-001 ja EL3-8-03-001. Juhul kui liinil L017 kasutatakse olemasoleva juhet võib kasutada ka olmeasoelvaid isolaatoreid ja tarvikuid.

Isolaatorkettide tüübid koos isolaatori tüüpidega on esitatud alljärgnevas tabelis. 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	70
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 metallsõrestik mastide tippu paigaldatakse linnutõkkeluud.

7. Juhtme tüübid, üldine iseloomustus

110 kV õhuliinile L185 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.

110 kV õhuliinile L017 on paigaldatud juhe AS-185/29. Käesolevas projektis on arvestatud rekonstrueeritava L185 ühisriputuses olevates liinilõikudes juhtmega 242-AL1/39-ST1A. Ehitushanke tingimuste kohaselt võib olla lubatud ka L017 olemasoleva juhtme kasutamine, sellisel juhul tuleb ehitustööde käigus vältida olemasoleva juhtme kahjustamist.

110 kv õhuliinile L186 on paigaldatud juhe AS-185. Kohila alajaama portaalist kuni olemasoleva mastini nr 2 paigaldatakse uus juhe 242-AL1/39-ST1A, üks juhe faasis.

8. Optika – sidekanalid, OPGW

Õhuliinile L185 on paigaldatud kiudoptilised piksekaitsetrossid:

- Kiisa alajaamast kuni L017 hargnemiseni (mast 30) 2023 aastal paigaldatud 96-kiuline piksekaitsetross.
- Mast 30 - Kohila AJ 2012 aastala paigaldatud 48-kiuline piksekaitsetross.

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

Sideühenduste säilitamiseks tuleb olemasolevad kiudoptilised trossid ehitamise ajaks tõsta ajutistele mastidele või pinnases või maapinnal asjakohaste meetoditega.

Kiisa alajaamast kuni masti 31Y (vana mast 30) on lubatud olemasoleva piksekaitsetross liinile tagasi paigaldada, kuid seejuures peab olema tagatud, et trossi ehituse ajal ei vigastata. Trossi kinnituste spiraalsidemed tuleb asendada uutega.

Mastis 31Y kuni Kohila AJ portaalini tuleb paigalda uus 48-kiuline kiudoptiline piksekaitsetross (OPGW), mille optiline kiud vastab kehtivale standardile ITU-T G.652D. Kiudoptilise trossi valikul tööprojektis arvestada lühisvooluga $3I_0=16$ kA ja reservkaitse rakendumise ajaga 0,4 s. OPGW kinnitustarvikud valida vastavalt tootjapoolsele juhendile. Optika tarvikud mastide kaupa on esitatud tabelis EN-8-01-001

Kiisa alajaamas on 2023 aastal rajatud 48 kiuline kaabel portaalist kuni siseruumini.

Kohila alajaamas tuleb rajada uus 48 kiuline maakaabel L185 portaalist kuni sideruumini.

Õhuliinile L186 paigaldatuid piksekaitsetross ja lõpumasti ning portaali vaheline ADSS tõsta koos jätkukarbiga ümber uude paigaldatavasse lõpumasti.

9. Markeeringud

Kõik paigaldatavad mastid tähistatakse masti numbriga, liini numbriga ja elektriühemärkidega. 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“

9.1. Olemasolevate liinilõikude tähistuste uuendamine

L185/L017

Masti numbrite korrastamisel muutub 2022 aastal Rail Balticu projekti raames paigaldatud masti 9AY number, uus number on 10Y. Antud mastil tuleb tähised uuendada.

L017

Masti numbrite korrastamise tagajärjel on L017 uue hargnemismasti number 31Y (varem 30). Hargnemisest järgmine mast Rummu poole on 31. L07 jäävad järjest mastid 31Y ja 31, liini L017 ümber tähistamine kuni Rummu alajaamani ei ole vajalik

10. Olemasoleva õhuliinide ümberehitamine

10.1. L186 Kohila - Rapla ümberehitamine

Käesoleval ajal on liinidel L185 ja L186 Kohila alajaama ees ühine lõpumast. Varustuskindluse suurendamiseks rajatakse kummalegi liinile eraldi lõpumast. L186 lõpumasti paigaldamist käsitlev teave on esitatud tabelites AS-8-03-001, EK1-8-03-001, EL1-8-03-001 ja EL3-8-03-001. Asendiplaan väljavõttejoonisel AS-4-04-001 ja pikiprofiil AS-6-03-001.

11. Demontaažitööd

Käesoleva projekti mahus demonteeritakse rekonstrueerimisele minev 110 kV õhuliini L185 Kiisa-Kohila liinilõik vahemikus Kiisa alajaam kuni mast 4Y ja mast 10Y kuni Kohila alajaam. Liinilõik 4Y – 10Y on rekonstrueeritud 2022 aastal Rail Balticu trassi vabastamiseks. Demonteeritavatel mastidel Kiisa alajaama portaalist kuni mastini nr 30 paikneb ühisriputuses 110 kV õhuliin L017 Kiisa – Rummu ja 2023 aastal paigaldatud kiudoptiline piksekaitsetross (OPGW). Õhuliin L017 juhtmed ja isolaatorid demonteerimist ei ole ette nähtud, kuid need tuleb mastide asendamise ajaks ajutiselt teisaldada. OPGW teisaldatakse ehituse ajaks ajutistele konstruktsioonidele. Lõigus Kiisa AJ – mast 30 paigaldatakse olemasolev OPGW tagasi uutele mastidele, mastis 30Y kuni Kohila AJ demonteeritakse lõplikult peale uue liini valmimist ja sidekanali töösse viimist.

Liinijuhtmete ja piksekaitsetrossi demonteerimine

Olemasolev 110 kV õhuliin demonteerida ankruvisangute kaupa, veendudes eelnevalt tegevuse ohutuses ja kooskõlastades ristuvate rajatiste omanikega.

Demonteerimiseks lastkase juhtmed maapinnale ja tõmmatakse lõiguti kokku, kasutades selleks spetsiaalset kerimismasinat või muid sobivaid mehhanisme.

Ristuvate rajatiste kohal lõigatakse juhtmed läbi enne maapinnale laskmist, et häirida minimaalselt ristuva rajatise tööd ja tagades ohutuse. Vajadusel koostatakse ajutine liikluskeem ja tellitakse katkestused elektrivõrgus.

Mastide demonteerimine

Mastid langetatakse peale juhtmete ja isolaatorkettide demonteerimist.

Vabaltseisvad metallsõrestikmastid pingutatakse ajutise tõmmitsaga ja lõigatakse kaks jalga läbi, seejärel tõmmatakse mast pikali, kasutades selleks ekskavaatorit või buldooseri.

Vabaltseisvad raudbetoonmastid kaevatakse osaliselt lahti ja langetatakse maapinnale.

Vundamentide demonteerimine

Metsaaladel tuleb vundamendid purustada või maha lõigata sügavuseni 0,5 m all pool maapinda.

Muudes piirkondades tuleb konstruktsioonid purustada või maha lõigata 1 m sügavuselt. Kõik kaevises tuleb täita ja tasandada. Maandusjuhid tuleb läbi lõigata maapinna tasemel ja põldudel tuleb maanduspaigaldis mätta vundamenti kaevisesse vähemalt 1 m sügavusele. Veenduda, et demonteeritavad vundamenti jäägid ei takistaks uute vundamentide korrektset paigaldust.

Materjalide utiliseerimine

Demonteerimisel tekkinud metallijätmed purustatakse ja toimetatakse kokkuostupunkti.

Raudbetoon jätmed nagu masti tüved ja vundamenti elemendid purustatakse ja eemaldatakse metallijätmed. Betooni jätmeid võib kasutada tagasitäiteks sealhulgas vajadusel ajutiste ligipääsuteede rajamiseks.

Demonteeritav materjal on Töövõtja omand, kui hankedokumendid ei sätesta teisiti. Töövõtja peab Tellijale üle andma jäätmete käitlemise plaani purustatud materjali kohta. Peatöövõtja peab olema teadlik jäätmete omaniku kohustustest, jäätmelubadest ja tähistamise kohustustest. Töövõtja on vastutav jäätmete hooldamise ja transpordi ning ehituspaiga korrastamise eest. Ehitusjäägid tuleb sorteerida ja utiliseerida vastavalt Eesti Jäätmeseadusele. Peatöövõtja peab pidama purustatavate mürgiste jääkide, näiteks immutatud puitpostide, arveldust. Arveldus peab kajastama tekitatud, kogutud, ladustatud, transporditud ja utiliseeritud mürgiste jäätmete liiki ja koguseid. Transportimisel mujale tuleb pidada arveldust, mis kajastab kohale toimetamise kohta ja transpordi ning käitlemise moodust. Arveldus võib sisaldada transpordidokumente ja kui kasutatakse jäätmeärastusfirmade teenuseid, siis nende arveid. Utiliseeritav materjal tuleb eemaldada ehituspaigalt nii kiiresti kui võimalik Töövõtja poolt ja tema kulul.

Sisseviimise kuupäev	Peatükk
28.06.2024	2.2, lisatud peatükk 11
15.07.2024	1. Üldosasse lisatud mast 63 nihutamine
15.07.2024	2.2, sisulised parandused vastavalt Transpordiameti nõuetele
22.07.2024	2 Trass ja mastide jaotus, Lisatud pörkepiirete suhtes täpsustused.