



Siim Tammann

Alu aleviku kaablivõrkude rekonstrueerimine

LÕPUTÖÖ

Tehnikainstituut
elektritehnika

Juhendajad: Indrek Tukmann, Jaan Raudsepp

Tallinn 2022

Autori deklaratsioon ja lihtlitsents

Mina,

Siim Tammann tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autori/te/le ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja (nimi, allkiri) Indrek Tukmann, Jaan Raudsepp

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Siim Tammann

(autori nimi)

sünnikuupäev: 05.01.1997

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Alu aleviku kaablivõrkude rekonstrueerimine

(lõputöö pealkiri)

1. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
2. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas, allkirjastatud digitaalselt.

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1 ETTEVÕTETEST.....	7
1.1 AS Connecto Eesti.....	7
1.2 Loo Elekter AS.....	7
1.3 Elektrilevi OÜ.....	8
1.4 Enefit Connect OÜ.....	9
1.5 Elektrivõrk.....	9
2 PROJEKT.....	10
2.1 Eelprojekti staadium.....	11
2.1.1 Nõuded eelprojektile.....	12
2.1.2 Eelprojekti lähteandmed:.....	12
2.2 Põhiprojekti staadium.....	13
2.2.1 Põhiprojekti nõuded.....	14
2.2.2 Põhiprojekti lähteandmed.....	14
2.3 Tööprojekti staadium.....	14
2.3.1 Tööprojekti nõuded.....	15
2.3.2 Tööprojekti lähteandmed.....	16
3 TEHNILINE LAHENDUS.....	17
3.1 Projekteerimistarkvara.....	17
3.2 Enefit Connect OÜ lähteülesanne.....	17
3.3 Lähteülesande üldnõuded.....	18
3.4 Projekteerimistingimused.....	18
3.4.1 Projekteerimistingimuste taotlemine.....	18
3.5 Geodeetiline töö.....	19
3.6 Asendiplaan.....	21
3.6.1 Keskpinge jaotla JP19123 paigaldus ja ühendused elektrivõrguga.....	22
3.6.2 Keskpinge jaotla JP19122 paigaldus ja ühendused elektrivõrguga.....	25
3.6.3 Koondise kioskalajaama tööst väljaviimine.....	26
3.7 Kooskõlastamine.....	27

3.8	Seadustamine	28
3.9	Elektriline osa	29
3.10	Töömahtude tabel ja spetsifikatsioonid	29
3.11	Projekti üleandmine Enefit Connect OÜ-le	30
KOKKUVÕTE		31
SUMMARY		33
VIIDATUD ALLIKAD		35
LISAD		37

SISSEJUHATUS

Lõputööga seoses otsis autor diplomipraktika kohas AS Connecto Eesti ettevõttes uusi kogemusi elektri projekteerimisvaldkonnas. Varasemalt on autor tegelenud AS Connecto Eesti-s, projekteerimise ja geodeesia osakonnas, sideprojektide koostamisega. Ettevõttes oldud aja jooksul ei olnud autor eelnevalt kokku puutunud elektriprojektidega, mistõttu astus autor mugavustsoonist välja, et end arendada ja tulevikus just elektri projektidele spetsialiseeruda.

Antud lõputöö probleemiks on tutvustada ning kirjeldada projekteerimisprotsessi tööprojektis ehitatavale elektripaigaldisele, mis võimaldab Elektrilevi OÜ-l anda Loo Elekter AS-ile üle Hundimäe, Kummuli ja Koondise alajaamad. Selle tehnilise ülesande lahendamiseks on Enefit Connect OÜ poolt väljastatud lähteülesanne.

Lõputöö eesmärgiks on kirjeldada Enefit Connect OÜ poolt koostatud lähteülesande järgi 2 keskpinge mõõtekambriga paigaldatavat jaotlat, ehitatavate keskpinge maakaabelliinide (Hundimäe ja Kummuli alajaamade vahelisel alal ühises trassis Loo Elektri AS kaablitega) ja demonteeritavate mittevajalike elektriõhuliinide projekteerimist. Lähteülesande järgi oli välja toodud uute trafode suurused, kaabli ristlõiked.

Lõputöö esimeses peatükis kirjeldab autor lühidalt projektist läbi käivatest ettevõtetest. Ettevõtete ajaloost ja tegevusvaldkondadest. Kirjeldatakse elektrivõrgu olemust ja tööülesandeid.

Lõputöö teises osas kirjutab autor projekteerimisest üldisemalt, mis on projekteerimisstaadiumid, nõuded ja lähteandmed. Millest iga projekteerimise etapp koosneb ja mida see kajastab.

Viimases peatükis selgitab autor, mis on tööprojekt ja millised on selle põhiosad. Selleks autor selgitab lähteülesande olemust ja vajalikkust. Projekteerimise alustamiseks tuleb taotleda

projekteerimistingimused kohalikust omavalitsusest. Töö autor annavad sellest lühiülevaate ja kirjeldab seda. Geodeetilised tööd on asendiplaani aluseks ja autor kirjeldab, mida tuleb teha enne geodeetilise töö tellimist. Lisaks on vaja koostada asendiplaan ning kellele on vaja asendiplaan kooskõlastamiseks saata. Kui projekt hakkab valmima, tuleb projekt kokku võtta mahu ja spetsifikatsioonitabeliga. Projekti lõpufaasina kirjeldab autor projekti üleandmist Enefit Connect OÜ-le.

1 ETTEVÕTETEST

1.1 AS Connecto Eesti

Lõputöö teostati AS Connecto Eesti-s. Ettevõte on üle Eesti tegutsev projekteerimis- ehitamis- ja hooldusettevõtte. Põhitegevusvaldkonnad on elektri- telekommunikatsioonide- ja gaasivõrkude projekteerimine, ehitamine ja hooldamine.

Ettevõtte alustas tööd 2001 aastal, kui endine AS Eesti Telefon organiseeris oma senised teenused ümber ja personal viidi tol ajal äsja loodud tütaretevõttesse. 2005. a kuni 2017.a tegutses AS Connecto Eesti Eltel Networks AS nime all. 2017.a lõpetas Eltel Group Corporation Balti riikide ärides tegutsemise ning AS Connecto Eesti-st sai kodumaiseks ettevõtteks kus võeti kasutusele ka algne Connecto nimi. [1]

1.2 Loo Elekter AS

Lõputöö eesmärk on projekti ehitatava elektripaigaldise (alajaamad: Hundimäe, Kummuli ja Koondise) üleandmine Elektrilevi OÜ-lt Loo Elekter AS-ile.

Loo Elekter AS asub Harjumaal, Jõelähtme vallas, Loo alevikus ning ettevõttel on üle 25 aastase kogemusega jaotus- ja müügiettevõtte. [2]

Loo Elekter AS tegevusalad: [2]

- Masinate ja seadmete remont
- Elektroonika- ja optikaseadmete remont
- Elektriseadmete remont
- Elektri- ja sidevõrkude ehitus
- Elektriinstallatsioon

- Inseneritegevused ning nendega seotud tehniline nõustamine

1.3 Elektrilevi OÜ

Elektrilevi OÜ on riigi kontrolli all olev Eesti Energia AS omand ning üks Eesti kõige suurem elektrilevi pakkuv jaotusvõrguettevõtte. Varasemalt oli firma nimeks Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ kuid avatud elektriturule minek tingis selle, et firma pidi eristuma Eesti Energiast kui elektrimüüjast ning seetõttu muudeti ettevõtte nime. Euroopa siseturu direktiivist kui ka Eesti elektrituruseaduse uuendamise eelnõust tingitult hakati üksteisest eristama konkurentsi äri ja võrguäri [3].

Elektrilevi OÜ tegevuspõhimõtted hõlmavad mitmeid tegevusi, nendeks on: elektri kättesaadavuse tagamine; kvaliteetse teenuse pakkumine elektrivõrguteenuse tarbijatele; elektrivõrgu pideva arengu ja jätkusuutliku toimimise tagamine; tasemel klienditeeninduse pakkumine. [3]

Lisaks kõigele tegeleb ettevõtteinvesteeringumisega, et garanteerida igale kliendile parem elektriga varustatus. Tänu edukatele investeeringutele on rikkeid vähem ning ollakse suutelised investeerima ilmastikule vastupidavamatesse maakaablitesse, õhukaablitesse kui ka alajaamadesse. Näiteks planeeritakse 2022. aastal investeerida Harjumaa maakonnas 8 549 487 eurot erinevate suuremate investeerimisobjektide seotud uuendusteks. [4]

Tegemist on võrdlemisi koostöövõimelise asutusega, sest alates 2000. aastast on koostööd tehtud Soome Lappeenranta Ülikooliga. Niisamuti tehakse jätkuvalt koostööd Tallinna Tehnikaülikooli ja Tartu Ülikooliga. Praktikantide värbamisega panustatakse ühtlasi eelpool nimetatud õppeasutustesse. [4]

1.4 Enefit Connect OÜ

Antud Lõputöö projekt on tellitud Enefit Connect OÜ poolt. Enefit Connect OÜ on Eesti Energia AS tütarettevõtte ja Elektrilevi OÜ koostööpartner. Enefit Connect OÜ arendab ja haldab elektri-, kiire interneti- ja elektriautode laadimisvõrke ning ka suurt osa tänavavalgustusest. [5]

1.5 Elektrivõrk

Elektrivõrgu peamiseks ülesandeks on elektrienergia transportimine elektrit tootvate toiteallikate ja elektritarbijate vahel. Elektrivõrk jaguneb kaheks, milleks on põhivõrk ja jaotusvõrk. Põhivõrgu eesmärk on viia elektrienergia tootvatest allikatest suurte vahemaade taha tarbijatele ligemale. Eesti põhivõrgus kasutatakse pingeid 110kV, 220kV ja 330kV. Jaotusvõrgu eesmärk on toimetada ja jaotada elektrienergia põhivõrgu liitumispunktist elektritarbijani. Eestis jaotusvõrkude pingeteks on 0,4 kuni 35kV. [6]

2 PROJEKT

Ehitusprojekti oluline osa on elektriprojekt. Praegu on kasutusel palju erinevaid seadmeid ja masinaid, mille tööks on vaja elektrit. Elektriprojekti on vajalik alati mingil kujul, kui seade, süsteem, masin, hoone või kinnistu tarbib elektrit. Tänapäeval kattub ka hoone elektriprojektis kogu hoone elektri- ja tehnosüsteemid. Hoone elektriprojekt peab sisaldama kogu hoone elektrisüsteemide projekteerimis-, ehitus-, kasutus- ja hooldustöid. Enne elektriprojekti alustamist tuleb kliendiga konsulteerida, projektis pakkuda lahendusi või vajadusi, millega parandada kliendi tarbimist, tegemisi. Elektriprojekti algandmed tuleb võimalikult vara välja selgitada ja kontrollida, kuigi põhiteavet tuleb tihti täiendada erinevates etapi uuringutes. Elektriprojektide projekteerimisel projekteerijad, eriti suurte projektide puhul, spetsialiseerinud teatud valdkondadesse, tehakse ka koostööd arhitektidega ja muude hoonega või rajatisega seotud projekteerijatega. Projekteerimised eri valdkondades ja staadiumites kattuvad, kuna projekteerijad vajavad lähteandmeid tellijalt ja projekteerimise aluseks olevaid spetsifikatsioone ja otsuseid. [7]

Kõik projekteeritud ja ehitatud elektripaigaldised Eestis peavad vastama Eesti vabariigi seadusele ja standarditele, mida üldisemalt nimetatakse normdokumentideks.

Normdokumendid projektide koostamiseks [8]:

- 30.12.2015 – Ehitusseadustik
- 18.02.2015 – Seadme ohutuse seadus
- MKM määrus 54. Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded
- MKM määrus 55. Energiatõhususe miinimumnõuded
- MKM määrus 67. Nõuded ehitusprojektile

- MKM määrus 97. Nõuded ehitusprojektile
- EVS 811:2012 – Hoone ehitusprojekt
- EVS-HD 60364 – Madalpingelised elektripaigaldised
- EVS-EN 61439 – Madalpingelised aparaadikoosted
- EVS-EN 61000-6-1:2007 Elektromagnetiline ühilduvus
- EVS-EN 61140 – Kaitse elektrilöögi eest
- EVS-EN 60529 – Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)
- EVS-EN 50085-2 – Elektripaigaldiste kaablirennid ja kaablitorud
- EVS-EN 50172 – Evakuatsiooni hädavalgustussüsteemid
- EVS 720:2015 – Paigalduskaablid. Polüvinüülkloriidmantliga paigalduskaabel
- EVS-EN 62040 – Katkematu toite süsteemid. Osa 1: Üld- ja ohutusnõuded katkematu toite süsteemidele
- RKAS juhend „Tehnilised nõuded kooli- ja büroohonetele“ 2013. Osa 10 – Elekter
- EVS-EN 50618:2015 – Kaablid fotoelektrilistele süsteemidele
- EVS-EN 62109-1:2010 – Fotoelektrilistes elektrivarustussüsteemides kasutatavad energiamuundurite ohutus osa 1: Üldnõuded

2.1 Eelprojekti staadium

Eelprojekt on ehitusprojekti esimene ja tähtsaim etapp, mis põhineb tavaliselt eskiisidel, projekteerimisskeemi valikul ja ehitise üldisel kvaliteeditasemel. Eesmärk on kaaluda võimalikke lahendusi ja valida kliendile vastuvõetav disainlahendus. Esialgselt kavandatud lahendust täpsustatakse

järgmistes etappides. Eelprojekteerimine algatakse tellija poolt kinnitatud esialgsetel lähteülesannetel. Üks osa lähteülesandest on eelistatavalt kavandatava koha arhitektuurne eskiis. Eelprojekteerimise etapp lõpetatakse tellija poolt projekti heakskiitmisega. [9]

Eelprojekti koostamise käigus vaadatakse läbi erinevaid alternatiivlahendusi, pannakse kindlalt paika objekti põhilahendus. Eelprojekt lõpetatakse kui on välja pakutud lahendus kooskõlatatud tellijaga ning projekt on esitatud ehitusloa teatis või luba ehitusregistrisse. [7]

2.1.1 Nõuded eelprojektile

Üldised eelprojekti nõuded [10]:

- „Eelprojekti koostamise lähtealuseks on tellija poolt esitatav lähteülesanne, muude erialaste uuringute andmed ning vajadusel ehitise eskiis või tehnoloogiline projekt või mõlemad“;
- "Eelprojekti uuritakse erinevate asukoha ja tehniliste lahenduste sobivust";
- "Eelprojekt peab andma piisava, loetava ja korrektse teabe kavandatava ehitise ning selle vastavuse kohta seaduse- ja regulatiivsetele nõuetele.";
- "Eelprojekt peab sisaldama ka tehnika ja seadmete suuruse ja asukoha kirjeldust;
- "Eelprojekt peab sisaldama ehitise ja selle tehnosüsteemi kasutusiga";
- "Eelprojekti sisalduvad kavandatava ehitise arhitektuursed ja asendilahendused esitatakse graafiliselt ja kirjeldatakse seletuskirjas, muud lahendused pakutakse välja vähemalt seletuskirjas";
- "Eelprojekti seletuskirjas vajadusel tuuakse välja eraldi peatükina ligipääsetavus ja kasutamise lahenduse puudega inimeste jaoks."

2.1.2 Eelprojekti lähteandmed:

Eelprojekti lähteandmed on [9]:

- Kirjalik ehitusprojekti lähteülesanne, mille sisu on ehituserialaselt professionaalne ja mille koostamisse on tulenevalt objekti iseärasustest kaasatud pädevaid spetsialiste
- Ehitusprojekti tellija heaks kiidetud arhitektuuri- ja insenerilahenduse eskiis
- Info ja nõuded paigaldatava seadmele, seadme lähteülesanne või projekt
- Detailplaneering või muu õigusaktidega ehitustegevuse aluseks määratud planeering
- Erinevate tehnovõrkude valdajate tehnilised tingimused ja erinõuded
- Ametkondade tehnilised tingimused ja nõuded
- Ehitusuuringute ja muude, projektilahenduste kavandamiseks oluliste uuringute tulemused
- Olemasoleva ehitise ehitusprojekt, teostusdokumendid ja mõõdistus

2.2 Põhiprojekti staadium

Põhiprojekt on ehitusprojekti teine osa mis ei ole veel ehitustööde tegemise aluseks. Põhiprojekti staadiumil määratakse ehituse maksumus ning koostatakse vaja minevad hankedokumendid ja skeemid.

Põhitööd algavad tellija poolt kinnitatud eelprojektiga ja lähteandmetega. [9] [7]

Projektilahendusi koostatakse ja võrreldakse omavahel, et oleks võimalik lahendusi teiste projektidega ellu viia. Tööprojekti staadiumis võib tekkida lahendustel veel täpsustusi, kuid need ei tohi kulu maksumust muuta. Vajadusel võib ehitus- ja muude kulude hindamiseks tellija kaasata konsultandi.

[9]

Põhiprojektis kirjeldatavaid ehitusmaterjalide, -toodete ja -seadmete hankematerjale võib vormistada erinevates projekteerimisetappides. Projektis välja toodud materjalid kirjeldatakse ainult parameetreid kasutades, et tagada hankes pakkujate vahel aus konkurents. [9]

2.2.1 Põhiprojekti nõuded

Üldised põhiprojekti nõuded [10]:

- „Põhiprojekti koostamise lähtealuseks on eelprojekt“;
- "Põhiprojektis arendatakse edasi eelprojektis pakutud lahendusi ja töötatakse välja ehitise põhilahendused, mis omavahel kooskõlas“;
- „Põhiprojekt sisaldab ehitustoodete ja seadmete tehnilisi näitajaid ja nende nõudeid, üldjuhul tootjat ei mainita“;
- „Põhiprojektis sisalduv ehitise põhiliste arhitektuursete ja tehniliste parameetrite kirjeldus esitatakse jooniste ja tehniliste kirjelduste kogumina, koos selge ja üheselt mõistetava tehnilise lahendusega“
- „Asjakohasel juhul esitatakse ehitise osadele või ehitustoodetele kasutusele ja hooldusele üldnõuded seletuskirjas või kasutus- ja hooldusjuhendis.“

2.2.2 Põhiprojekti lähteandmed

Põhiprojekti lähteandmed [9]:

- Ehitusprojekti tellija poolt heakskiidetud eelprojekt
- Vajaduse korral ehitusprojekti detailiseeritud lähteülesanne
- Vajaduse korra detailiseeritud tehnoloogia lähteülesanne

2.3 Tööprojekti staadium

Tööprojekt on ehitusprojekti kolmas etapp, kus detailiseeritakse eel- ja põhiprojekti projektlahendus nii, et oleks võimalik nende järgi ehitise terviklikult valmis ehitada. Tööprojekt alustatakse tellija kinnitatud põhiprojekti alusel. Tööprojekti etapi eesmärk on vormistada ehitustöö ja omanikujäreelvalve tegemiseks projektdokumentatsioon. Tööprojekti etapi lõpetab tellija heakskiiduga projektile. [9]

Tööprojekti lähteandmeteks on töövõtja poolt, põhiprojektis eitatud andmete põhjal, määratud toodete ja seadmete margid ning mudelid. Juhul kui töövõtja puudub võib projekteeija tellijaga kooskõlastatult ise valida tooted ja seadmed. [9]

Tööprojekti täpsuse ja juhiste loomisel eeldatakse, et ehitustöid teostab väljaõppinud ja kogemustega personal pädeva ehitusjuhi juhendamisel. [9]

2.3.1 Tööprojekti nõuded

Üldised tööprojekti nõuded [10]:

- Tööprojekti koostamise lähtealuseks on eel- ja põhiprojekt, lisaks info ehitustoodete ja seadmete täpsustaud lahendused või eelistused ja piirangud.“
- „Tööprojekti täpsustatakse eelnevate projekteerimisstaadiumite lahendusi selliselt, et ehitustööde organiseerimise kava, tootejooniste ja muude dokumentide koostamist oleks võimalik terviklikult valmis ehitada.“
- „Tööprojekti esitatud arhitektuurilised ja tehnilised lahendused ning kõik olulised tehnilised nõuded ehitustoodetele, ehitisele ja selle osadele peavad olema kontrollitud ja omavahel kooskõlla viidud.“
- „Tööprojekt esitatakse mõõtkavas ja formaadis, et oleks seda mugav kasutada ehitusplatsil.“
- „Tööprojekti märkused ja lisanõuded esitatakse asendiplaanil nii, et ei peaks mitut projektidokumenti vaatama.“
- „Tööprojekti koostamisel arvestatakse, et ehitamisel kasutatakse väljaõppinud töajõudu pädeva isiku juhendamisel.“
- Tööprojekti tehakse ehitustoodetele ja seadmetele lõplik valik. Tuuakse välja toodete ja seadmete mark ja tootja ning vajadusel juhised nende seadistamiseks.“
- „Kui sõlme lõpplahendust ei ole algandmete puudulikkuse tõttu esitada, tuleb joonisel eeldatav sõlme lahendus esitada viitaga esitada. Mis näitajad ja kes tuleb täpsustada ehituse käigus pärast sõlme avamist ning enne ehituse jätkamist.“

- „Tüüplahenduse kasutamise korral tuleb viidata konkreetsele tüüplahendusele ja vajadusel esitada tüüplahenduse kohta info tööprojekti koosseisu.
- „Tööprojekti joonisel olev lahendus tuleb mõõdistuste või koordinaatidega kirjeldada, et oleks võimalik joonist kasutada nii ehitamisel kui ka omanikujärelvalve tegemisel.“

2.3.2 Tööprojekti lähteandmed

Tööprojekti lähteandmed [9]:

- Ehitusprojekti tellija poolt heaks kiidetud põhiprojekt;
- Tellija või töövõtja andmed ehitise rajamiseks kasutavate markide ja mudelite kohta.
- Vajadusel ehitustöövõtja poolt antud teave ehitustööde korralduse kohta

3 TEHNILINE LAHENDUS

3.1 Projekteerimistarkvara

Lõputöö autori ülesandeks oli abistada tööprojekti planeerimisel. Põhitegevuseks oli asendiplaanide koostamine. Joonised koostati AutoCAD LT projekteerimistarkvaraga. Lõputöö autoril on AutoCAD joonestamistarkvaraga kogemusi sideprojektide projekteerimisel Connecto Eesti AS-is.

Lõputöö projektis olevad jooniseid on joonestatud AutoCAD tarkvara abil. AutoCad tarkvara kasutati sest, varasemalt on seda programmi koolis õpitud ning seda kasutatakse Connecto Eesti AS-is projekteerimisel igapäevaselt. Tänu sellele on eelnev kasutamiskogemus olemas.

AutoCAD-i arendaja ja müüja on Autodesk, inc. Esimene programm tuli välja 1982 aastal. AutoCAD-i kasutavad erinevate valdkondade esindajad, näiteks insenerid, projektijuhid, arhitektid jne. AutoCAD on kaubanduslik tarkvararakendus, mida kasutatakse 2D- ja 3D-mudelite joonistamiseks arvuti abil. AutoCAD-i saab osta kas töökoha- või võrgulitsentsidena. AutoCAD tarkvara on tasuline, kuid pakutakse ka õpilaslitsentse koolis õppimise ajaks. [11]

3.2 Enefit Connect OÜ lähteülesanne

Lähteülesanne (Lisa 1) (Lisa 2) on vajaminevatest lisadest ja nõuetest püstitatud ülesanne tehniliseks realiseerimiseks. [12]

Elektrilevi OÜ loobub Koondise ja Kummuli alajaama lõpp-punktidest, ning ühest Hundimäe lõpp-punktist, selle võrra suurendatakse Hundimäe keskpinge lõpp-punkti ja Väljamatsi keskpinge lõpp-punkti võimsust. Siduda Hundimäe alajaam ja Kummuli alajaam koostööna Loo Elektriga.

3.3 Lähteülesande üldnõuded

Lähteülesanne ja selle lisad peavad andma ühtse pildi, andma ühtse arusaama projekteeritavast mahust ning kirjeldama üksikasjalikult projekteeritavat rajatist ega tohi olla omavahel vastuolus. Lisaks tuleks esitada ainult teave, mis vastab konkreetsele planeeritud lahendusele. [12]

3.4 Projekteerimistingimused

Projekteerimis tingimusi väljastab kohalik omavalitsus. Suuremahuliste projektide puhul on sageli vaja projekteerimistingimusi. Väiksemate projektide puhul ei ole vaja projekteerimistingimusi taotleda, kuna projekteerimistingimused väljastatakse tavaliselt vähemalt kuu aega peale taotluse esitust. Samas võib asutus projekteerimistingimusi mitte väljasta, s.t muude projekteerimistingimuste olemasolul arvestatakse ainult väljastatud tingimusi. Käesoleval projektil projekteerimistingimusi ei väljastatud.

3.4.1 Projekteerimistingimuste taotlemine

Ehitusseadustiku § 29 punkt 1. ütleb, et projekteerimistingimuste taotlus ja sellega kaasnevad dokumendid esitatakse elektrooniliselt ehitisregistrile. Kui taotlust ei ole võimalik ehitisregistrile esitada, tuleb projektiga kaasnevad dokumendid esitada pädevale asutusele, kes seejärel edastab andmed ehitisregistrile. [13]

Sama paragrahvi teine pool kirjeldab projekteerimistingimuste taotlust, kuhu tuleb märkida taotleja nimi, kontaktandmed, esitamise kuupäeva ja allkirja. Lisaks tuleb avalduses märkida objektiga seotud kinnisasja andmed ja katastritunnus. Märkimata ei tohi jätta kavandatava rajatise eesmärki, kirjeldust või

ehitusviisi ning rajatise potentsiaalset asukohta kinnistul. Projekteerimistingimuste taotlemisel tuleb tasuda riigilõiv, mis on märgitud taotlusvormile. [13]

3.5 Geodeetiline töö

Geodeetiline alusplaan on topograafilise geodeetilise uuringu tulemus. Selle moodustamiseks on vaja mõõta ehitusprojektiks ettevalmistamist vajav ala. Piirkonna või alal tuleb mõõta kõik asustatud hooned, teed, haljastus, tehnoarajatised, puud ja põõsad või muud objektid. Projekteerijatele on projekteerimise aluseks geodeetiline alusplaan. Projekteerija jaoks on oluline, et alusplaan oleks kvaliteetne, mille abil saab ette aimata kõikvõimalikke ebakõlasid. [14]

Vastavalt topograafilise geodeetilise ja teostusmõõdistamise nõuetele on määruse § 4 punktis 1 kirjas, et lähteülesande määrab tellija, vajadusel koostöös mõõdistuse tegijaga. Täpsustatakse mõõtmed, proportsioonid ja muud lisanõuded kontrollimiseks või mõõtmiseks. [15]

Kõige tähtsam on see, et projekteerijad peaksid enne geodeetilise plaani tellimist või piirkonna täpsustamist objektiga eelnevalt tutvuma. Kõik see on selleks, et kontrollida hiljem saadud põhiplaani ja näha antud projekti tegelikku lahendust, vältides projektis vigu.

Antud lõputöö projekti geodeetiline alusplaan on koostatud TVG Grupp OÜ poolt 05.07.2021 ning kooskõlastatud piirkonnas olevate tehnovõrkude valdajate poolt.

TEHNOVÕRGUD:

Jrk.nr.	Asutus	Kuupäev	Nr	Märkus
1	Elektrilevi OÜ	18.06.2021	4031123296	
2	Elfi Elekter OÜ	10.08.2021	kooskõlastatud	
3	Matsalu Veevõrk	16.08.2021	396	
4	Telia Eesti AS	05.08.2021	35420403	
5	ELA SA	17.08.2021	TJ2766RP	
6	SW Energia OÜ	11.08.2021	kooskõlastatud	

Märkused:

1. Koordinaadid riiklikus L-Est'97, kõrgused EH2000 süsteemis.

2. Katastriüksuste piirid saadud Maa-ametist seisuga 05.07.2021.a.

TVG GRUPP TVG GRUPP OÜ Litsents: 690 MA Reg.nr: 11621702 Rapla 8, Tallinn Tel: +372 56 671 244 tvgrupp@gmail.com		Objekt: MAA-ALA PLAAN TEHNOVÕRKUDEGA Rapla maakond, Rapla vald, Alu alevik Kõrgepinge kaabli trass			
		Koostas: Sven Viileberg		Joonise nimetus: MAA-ALA PLAAN TEHNOVÕRKUDEGA	
Kontrollis: Ardo Arumäe		Töö nr: 0721-10-G	Staadium: GEODEESIA	Kuupäev: 05.07.2021.a.	Leht: 1

Joonis 1. Geodeetilise alusplaani kirjanurk ning geodeetilise alusplaani kooskõlastused

3.6 Asendiplaan

Asukohaplaani koostamiseks on vajalik geodeetilise alusplaani olemasolu, millel näidata planeeritavat trassi. Lisaks trassile peab see kajastama ka olemasolevaid tehnovõrke. Kui projekti asukoht paikneb detailplaneeringu piirkonnas, tuleb välja selgitada planeeritav tegevus ning arvestada nendega projekteerimise faasis. Hea tava on asendiplaan kooskõlastada planeeringu koostajaga

Asendiplaan on ehitusprojekti iga etapi jooniste komplekti kohustuslik osa. Joonised peavad kajastama hoonete või trasside asukohta piirkonnas ning andma tervikliku ülevaate krundist, ehitusplatsist või ehitamiseks kavandatavast alast. [16]

Määrus nõuded ehitusprojektile ütleb, et ehitusloa taotlemisel tuleb näidata ehitusprojekti asendiplaan, mis kajastab ehitise asukohta kinnistul. Samuti katendite ja haljastuse plaani, tehnovõrkude rajatise plaani, mis antud ehituseks vajalikud. Kõik plaanid ja joonised saab paigutada ühele plaanile, kui see ei halvenda jooniste loetavust ja selgust. [17]

Nõuded, mis peavad asendiplaanil olema olema [16]:

- kinnistute piirid, nii ehitusala hõlmavad, kui ka lähiümbruse kinnistute piirid,
- kinnistute ja lähiümbruse alade tunnused,
- planeeritavad ja olemasolevad ehitised ja hooned, mis paiknevad ehitava trassi või hoone lähistel,
- puud, taimestik, haljastus alad, põõsad jne,
- kõrgusjooned, samuti kõrgusmärgid kinnistu, ehitusplatsi või ehitiste nurgapunktides (geodeesia),
- kõnniteed, sõiduteed ning nende katete tüübid,
- maa-alused, kui ka õhus olevad tehnovõrgud (sidetrass, vesi- ja kanalisatsioon, elektriliinid jne).

Asendiplaanidel ja kõigil muudel joonistel peavad olema piirjooned ja kirjanurgad. Kirjanurgas kuvatakse andmed nagu ehitusobjektid, projekti koodid, projekteerijad, projekti formaadid, tellijad, koostamise kuupäev, projekti etapp ja joonise mõõtkava. Lisaks eeltoodule tuleb esitada ka projekti eest vastutava eksperdi nimi ja allkiri. Joonistel peab olema näidatud põhja-lõuna suund. Lisaks kirjanurgale tuleb ära märkida ka enne projekti, joonise kavandit saadud tehnilised tingimused ning muude trasside või muude kujunduse läheduses olevate alade tähised ja märkused. [16]

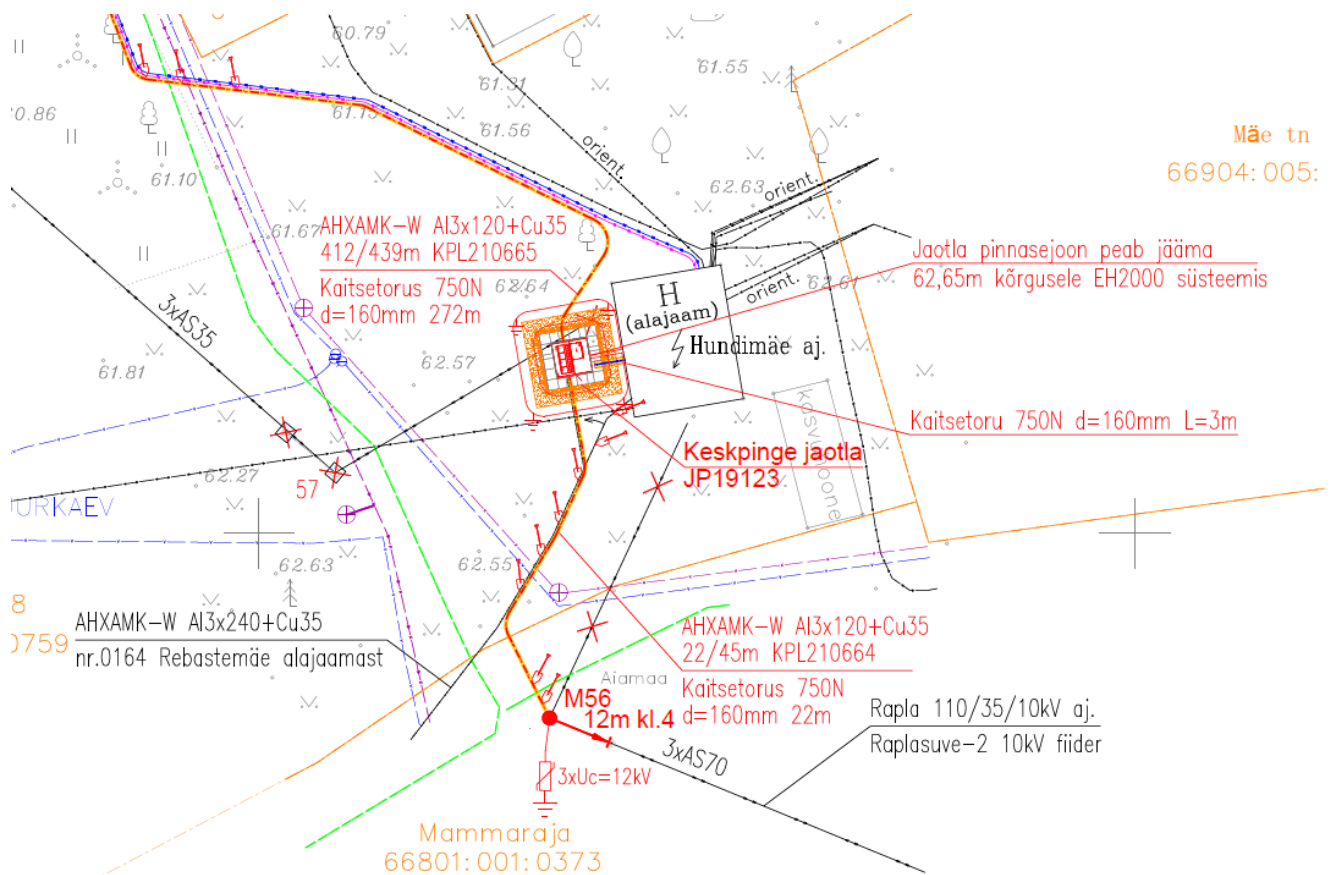
Lõputöö projekti asendiplaan (Lisa 3) (Lisa 4) (Lisa 5) (Lisa 6) (Lisa 7) vastab kehtivatele nõuetele. Projekti pika planeerimise marsruudi tõttu on joonised jagatud kuuele lehele. Vormingu skaala määramisel tuleks arvestada sellega, et kui keegi asub asendiplaani välja printima, et oleks hea lugeda kõik paberil olevad sümbolid ja muud olulised andmed paberilt.

Lõputöö projekti asendiplaani saab jaotada kolmeks piirkonnaks.

3.6.1 Keskpinge jaotla JP19123 paigaldus ja ühendused elektrivõrguga

Esimeses piirkonnas on näidatud ehitatava jaotla JP19123 asukoht (Lisa 3). Jaotla paigaldamisel tuleb Hundimäe alajaama maanduskontuur taastada. Asendiplaanil on näha jaotlale ehitatav maandus ja potentsiaalitasandus, mille maandustakistus peab olema $R \leq 16 \Omega$ (Lisa 13). Paigaldatud potentsiaalitasandus ja maandus ühendatakse Hundimäe alajaama maandusega. Jaotla paigaldamisel tuleb juhinduda valmistaja tehase poolse paigaldusjuhendist. Jaotla pinnasejoon peab jääma 62,65 m kõrgusele EH2000 kõrgussüsteemis. Jaotla keskpinge mõõtekambrisse paigaldatakse P2P (point to point) tüüpi arvesti. P2P arvesti on varustatud GSM/GPRS mooduliga, mis tagab otseühenduse kesksüsteemiga [18]. Loo Elektri AS kliendikaabli paigaldamiseks paigaldatakse täitepinnasesse kaitsetoru.

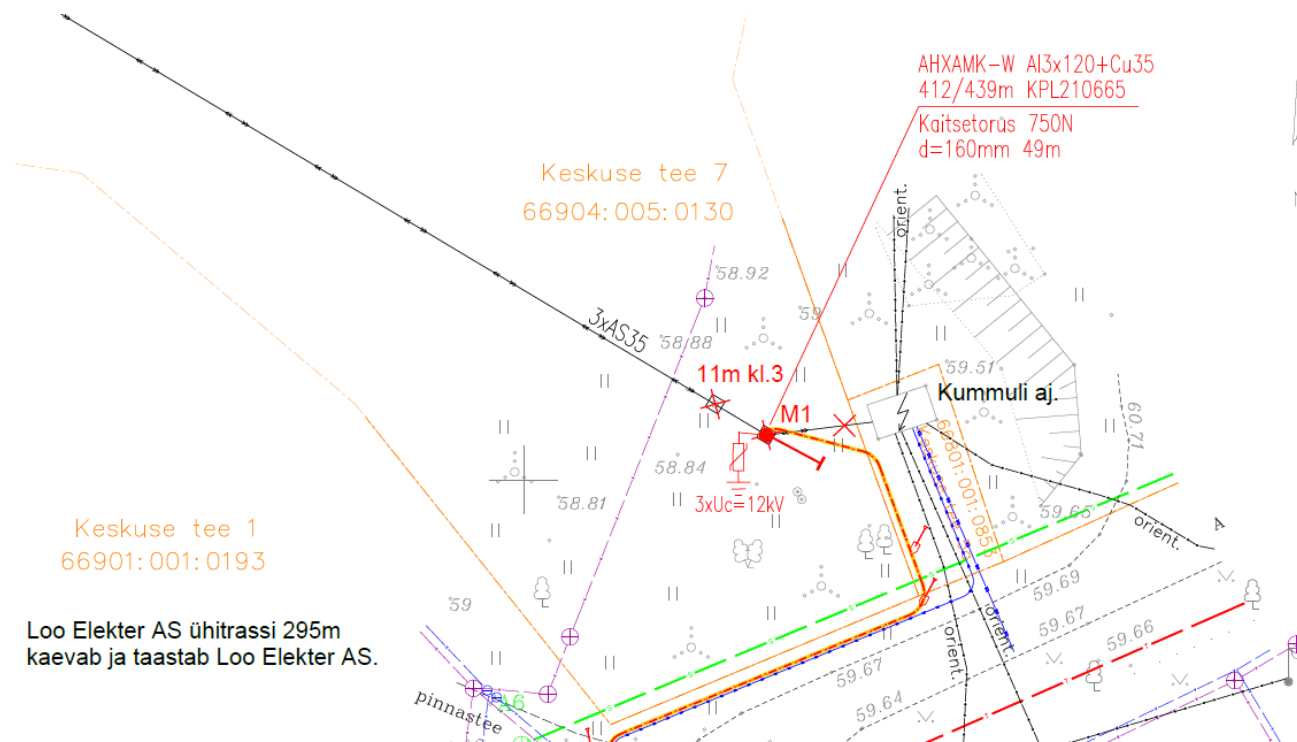
Asendiplaanil on ka näha mitu demonteerimist, kus tuleb demonteerida keskpinge õhuliin Rapla 110/35/10 kV alajaama Raplasuve-2 10 kV fiidri mastilt 56 Hundimäe kioskalajaamani. Antud mast M56 asendatakse 12 m tanalith immutusega puitmastiga ja teostatakse asendiplaanil näidatud suunal (Lisa 12). Uuele mastile paigaldatakse liigpingepiirik ning nii mastile kui ka pingepiirikule ehitatakse maandus. Mastile tuuakse toide jaotla lülitilt K07KOL maakaabliga. Kaevatakse lahti Rebastemäe alajaamast lähtuv keskpinge kaabel ja ühendatakse jaotla JP19123 lülitile K01KOL. Samasse kaevisesse paigaldatakse kaitsetorus õhuliini toitekaabel.



Joonis 2. Asendiplaani Leht 2 väljavõte

Kummuli alajaama (Lisa 5) juures demonteeritakse haruliin mastilt 1 Kummuli Komplektalajaamani. Mast 1 toega asendatakse M1 11 m tanalith immutusega puitmastiga ja teostatakse tõmmitsaga joonisel näidatud suunal (Lisa 12). Uuele mastile paigaldatakse lõputraavers ja õhuliini toitekaablile

pingepiirikud. Pingepiirikutel viiakse toide õhuliinile. Mastile ja Pingepiirikutele ehitatakse tükivõrgu ja potentsiaalitasandus. Pingepiirikutele tuuakse toide jaotla JP19123 lülitilt K01KOL maakaabliga. Jaotla ja masti M1 vaheline kaabel paigaldatakse kogu ulatuses kaitsetorus. Loo Elekter AS kaablite trassi paigaldatakse kaabel samaaegselt Loo Elekter AS kaablitega. Ristumisel teiste kommunikatsioonidega teostatakse kaevetööd käsitsi. Spordiväljaku ääres paigaldatakse kaabel tänavavalgustuse ehituse käigus paigaldatud kaitsetorusse. Loo Elekter AS-iga ühistrassi 295 m kaevab ja taastab Loo Elekter AS.



Joonis 3. Asendiplaani leht 4 väljavõte

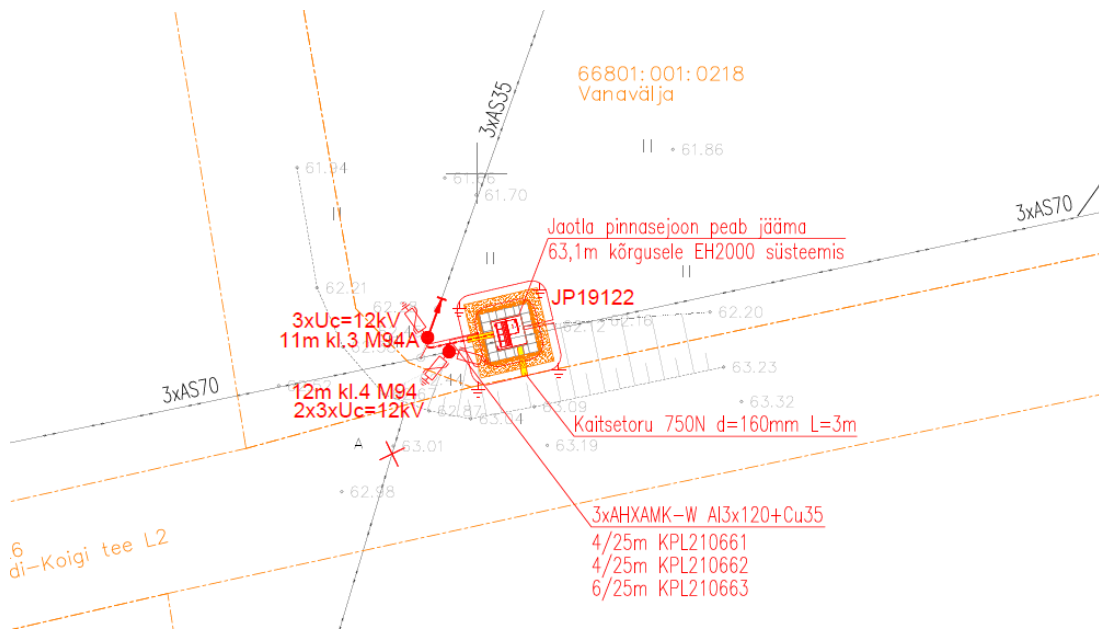
Sammuti demonteeritakse Rapla 110/35/10 kV alajaama Raplasuve 10 kV fiidri mastid 57-61 koos mastide tugedega ja õhuliini juhtmed Hundimäe alajaamalt mastini 62. Mast 62 asendatakse tanaliht immutusega puitmastiga ja toestatakse toega joonisel näidatud suunal. Mastil ühendatakse säilivad õhuliinid.

3.6.2 Keskpinge jaotla JP19122 paigaldus ja ühendused elektrivõrguga

Teises piirkonnas on näidatud ehitatava jaotla JP19122 asukoht (Lisa 7). Jaotlale ehitatakse maandus ja potentsiaalitasandus. Jaotla paigaldamisel tuleb juhendada valmistaja tehase paigaldamisjuhust. Jaotla pinnasejoon peab jääma 63,1 m kõrgusele EH2000 süsteemis. Jaotla seinad ääristatakse 0,6x0,6 plaatidega. Jaotla keskpinge mõõtekambris paigaldatakse P2P tüüpi arvesti. Loo Elekter AS kliendi keskpinge kaabli paigaldamiseks paigaldatakse täitepinnasesse kaitsetoru.

Asendatakse Rapla 110/35/10 kV alajaama Alu 10 kV fiidri keskpinge mast 94 2 mastiga. Pealiinile paigaldatakse joonisel näidatud asukohta ankurtraaversiga 12 m kreosootimmutusega puitmast nr. M94 (Lisa 11). Ankurtraaversi õhuliine ei sillata lookadega. Haruliinile paigaldatakse olemas oleva toega masti asukohta 11 m kreosootimmutusega puitmast nr. M94A ja teostatakse joonisel näidatud suunal toega. M94A mastile paigaldatakse ka lõputraavers (Lisa 11).

Mastile M94 paigaldatakse õhuliini mõlema suuna toitekaablitele pingepiirikud. Mastile ja pingepiirikutele ehitatakse tüvimaandus ning maandus ühendatakse jaotla maandusega. Masti M1 suunale tuuakse toide jaotla lülitilt K01KOL ja masti 93 suunale lülitilt K07KOL maakaablitega. Mastile M94A õhuliini toitekaablile paigaldatakse pingepiirikud. Pingepiirikutel viiakse toide õhuliinile üle tugiisolaatorite. Mastile ja pingepiirikutele ehitatakse tüvimaandus ning maandus ühendatakse jaotla maandusega. Pingepiirikutele tuuakse toide jaotla lülitilt K03KOL maakaabliga jaotla ja mastide maandused ja potentsiaalitasandid ühendatakse (Lisa 13). Saadud laia maanduse maandustaksitus on $R \leq 16 \Omega$.

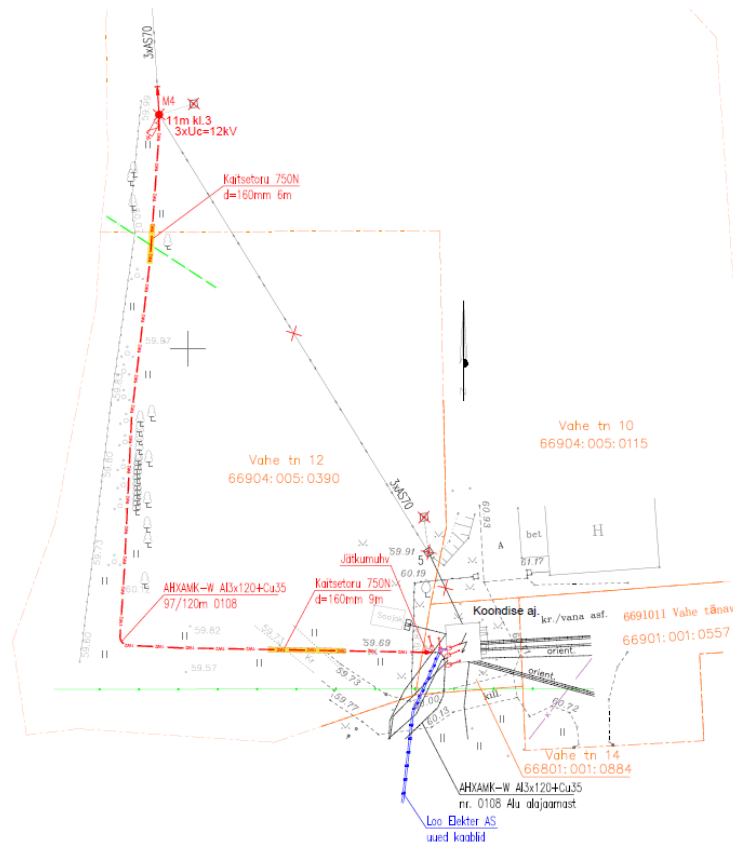


Joonis 4. Asendiplaani leht 6 väljavõte

3.6.3 Koondise kioskalajaama tööst väljaviimine

Kolmandas piirkonnas asendatakse Rapla 110/35/10 kV alajaama Alu 10 kV fiidri keskpinge toega mast 4 tanalith immutusega puitmastiga ja toestatakse joonisel näidatud suunal toega (Lisa 11) . Mastile paigaldatakse lõputraavers. Mastile paigaldatakse õhuliini toitekaablitele pingepiirikud. Pingepiirikutelt viiakse toide õhuliinile üle tugiisolaatorite. Mastile ja pingepiirikutele ehitatakse maandusvardaga tüvimaandus. Pingepiirikutele tuuakse toide kaablilt 0108 maakaabliga. Maakaabel paigaldatakse joonisel näidatud asukohta. Lisaks joonisel näidatud asukohas kaitsta kaabel kaitsetoruga. Kaabel ühendatakse Koondise alajaama juures jätkumuhvi abil olemasoleva kaabliga 0108.

Antud piirkonnas demonteeritakse Alu keskpinge fiidri mast 5 koos toega ja õhuliin Koondise alajaamalt mastini 4.



Joonis 5. Asendiplaani leht 5 väljavõte

3.7 Kooskõlastamine

Kui ehitusprojekt hõlmab elektrivõrgu kaitseala või vajab elektrivõrgu ümberpaigutamist, tuleb ehitusprojekt kooskõlastada. Projekteerimisel arvestatakse õigusaktidega, tehnilisi tingimustega ja projekteerimisülesandega. Kui ehitiste ja sideprojektide projekt läbivad elektrivõrgu kaitsevööndit, või kulgevad mööda kaitsevööndi või vajab projekteeritava ehitisega hõlmava elektrivõrgu õhuliini, kaabelliini, alajaama või muu osa ümber tõstmist. [19]

Peale geodeetilise alusplaani kättesaamist tuleb välja selgitada trasside omanikud ning ka uued maaomanikud, kus uus trass kulgema hakkab. Uutele maaomanikele tuleb selgitada, mis projektiga on tegu ja mis sellega kaasneb. Projekti staadiumis kus asendiplaan on valminud, tuleb see plaan saata

vastavatele asutustele ja maaomanikele kooskõlastamiseks. Maaomaniku heakskiit on vajalik selleks, et teada saaks, mida nende kinnistul tehakse, ja seejärel saaks kehtestada nende kinnistule isiklikud kasutusõigused uuele trassile.

Käsitlevas projektis tuleb kooskõlastada asendiplaan maa-ametiga, Elektrilevi OÜ-ga, kahe maaomanikuga, Telia Eesti AS-iga, Eesti Lairiba Arenduse SA-ga, Loo elekter AS-iga ja vallaga, kus antud tööprojekt aset leiab. Kooskõlastuste koondtabel on projekti puudutavate isikute või asutuste kokkuvõtlik ülevaate (Lisa 14).

3.8 Seadustamine

Projekteerimise käigus tuleb iga kinnistu kohta välja töötada selge plaan koos maaomanikuga, kuhu planeeritakse kaablitrassi tema maale. Neid plaane kasutatakse isiklike kasutusõiguste seadmiseks Trassi omaniku kasuks. Kui kinnistu omanik plaanib hakata midagi ehitama kaablikaitsevööndis, elektrivõrgu mõnele osale või muule tehnilisele trassile, peab omanik planeeringu Elektrilevi OÜ-ga kooskõlastama.

Asjaõigusseaduse teises jaos §255 punktis üks on kirjas, et isiklik kasutusõigus koormab kinnisasja nii, et isik, kellele on koormatis määratud, võib õigustatult kasutada või teostada kinnisasja koha pealt teatud õigust, mis võib sisuliselt vastata kindlale reaalservituudile. [20]

Kõik maaomanikud ei pruugi alati asendiplaani kooskõlastada ega nõustuda oma kinnistul tegutsemisega. Kui aga muud võimalust pole, on õigus taotleda kinnistule sundvaldamist. Selle kohta koostatakse samuti plaan nagu isikliku kasutusõigustega ja põhjendus, miks seda vaja on. See esitatakse kohalikule omavalitsusele, kes algselt otsustab, kas see on põhjendatud ja seejärel viib omavalitsus maaomaniku nimel tehingu läbi. Tööde teostamise aeg ja viis koos trasside taastamistingimustega tuleb

kinnistu omanike ja kasutajatega kokku leppida enne tööde alustamist. Järgida kõiki kinnistu omanike kooskõlastuste koondtabelis esitatud nõudeid.

Sundvõõrandamist ei kohaldata, kui avalik otstarve on teostatav ilma teiste omandis olevat kinnisasja omandamiseta või kui sundvaldus avalikes huvides omandamise 1. peatüki §4 punkti 2 alusel on mõistlikum. [19]

3.9 Elektriline osa

Projekti üks tähtsamaid osi on elektriskeem (Lisa 8)(Lisa 9.)(Lisa 10), kus on näha olemasolevaid, kui ka uusi projekteeritavaid seadmeid, mis tagab elektrilise ühenduse toite punktist kuni liitumispunktini. Lõputöö elektriskeemil on esitatud kõik seadmed, kaablid ning ühendused.

Elektriskeem on elektriseadmes sisalduvate komponentide ja nende omavaheliste seoste skemaatiline diagramm, mis on kujutatud sümbolitega. Lisaks nendevahelisele elektriühendusele pakuvad need elemendid või seadmed ka toote elektrilist protsessi. [21]

3.10 Töömahtude tabel ja spetsifikatsioonid

Projekti üheks viimaseks osaks on töö mahtude tabel enne projekti üle andmist. Tabelisse tuleb märkida töö ülesanded ja maht, et hiljem ehitaja saaks oma kulusid arvestada

3.11 Projekti üleandmine Enefit Connect OÜ-le

Kui projekti ülesanded on lahendatud ja vajaminevad joonised joonistatud, tuleb projekt kokku panna ning anda projekt kontrollimiseks pädevale isikule. Kontrolli eesmärk on üle käia terve projekt, et ei oleks vigu ning lahendus vastaks normidele ja standarditele.

Peale projekti kontrolli, juhul kui vigu ei leitud, tuleb projekt üles laadida Enefit Connect OÜ ehitajate portaali, kus asuvad ka muud Enefit Connect OÜ projekteerimise, hoolduse jms. ülesannetega projektid. Enefit Connecti projektijuht edastab antud keskkonnas vastava piirkonna ettevõtte osakonna juhile.

KOKKUVÕTE

Lõputööga seoses oli autor diplomipraktikal AS Connecto Eesti ettevõttes, et saada uusi kogemusi elektri projekteerimisvaldkonnas. Autori on varasemalt tegelenud AS Connecto Eesti-s, projekteerimise ja geodeesia osakonnas, sideprojektide koostamisega. Autor ei olnud varasemalt kokku puutunud elektriprojektidega, mistõttu astus autor mugavustsoonist välja, et arendada ja valmistada ette end tulevikus elektri projektidele spetsialiseerumisega.

Lõputöös tutvustas ning kirjeldas autor projekteerimisprotsessi tööprojektis ehitatavatele elektripaigaldistele, mis võimaldas Elektrilevi OÜ-l anda Loo Elekter AS-ile üle Hundimäe, Kummuli ja Koondise alajaamad. Tehnilise ülesande lahendamiseks oli Enefit Connect OÜ poolt väljastatud lähteülesanne.

Lõputöös sai autor kirjeldada Enefit Connect OÜ poolt koostatud lähteülesande järgi kahe keskpinge mõõtekambriga paigaldatavat jaotlat, ehitavate keskpinge maakaablite (hundimäe ja Kummuli alajaamade vahelisel alal ühises trassis Loo Elekter AS kaablitega) ja demonteeritavate mittevajalike elektriõhuliinide projekteerimist. Lähteülesandes olid välja toodud uute trafode suurused ja kaabli ristlõiked.

Lõputöö esimeses peatükis kirjutas autor lühidalt projektist läbi käivatest ettevõtetest. Ettevõtete ajaloost ja tegevusvaldkondadest. Autor kirjeldas ka elektrivõrgu olemust ja tööülesandeid.

Teises lõputöö peatükis kirjeldas autor projekteerimisest üldisemalt, mis on projekteerimisstaadiumid, nõuded ja lähteandmed. Millest iga projekteerimise etapp koosneb ja mida need kajastavad.

Lõputöö viimases peatükis selgitas autor, mis on tööprojekt ja millised on selle põhiosad. Selleks autor kirjeldas lähteülesande olemust ja vajalikkust. Autor annab lühiülevaate projekteerimise alustamisest ja

projekteerimistingimuste taotlemisest kohalikult omavalitsuselt. Geodeetiline töö on asendiplaani aluseks ja autor kirjeldas, mida tuleb teha enne geodeetilise töö tellimust ja mida geodeetiline alusplaani sisaldama peab. Lisaks oli vaja koostada asendiplaan. Autor kirjeldas mida asendiplaan sisaldama peab ning seletas lahti antud projekti asendiplaani lahenduse. Peale asendiplaani valmimist seletab autor kellele on vaja asendiplaan kooskõlastamiseks saata ja milleks. Kui projekt hakkas valmima, tuli projekt kokku võtta mahu ja spetsifikatsioonitabeliga. Projekti lõpufaasina kirjeldas autor projekti üleandmist Enefit Connect OÜ-le.

SUMMARY

In connection with the dissertation, the author had a diploma internship in AS Connecto Eesti to gain new experience in the field of electrical design. The author has previously worked in AS Connecto Eesti, in the design and geodesy department, compiling communication projects. The author had not been in contact with electrical projects before, so the author stepped out of the comfort zone to develop and prepare for future specialization in electrical projects.

In the dissertation, the author introduced and described the design process for the electrical installations to be built in the work project, which enabled Elektrilevi OÜ to hand over the Hundimäe, Kummuli and Koondis substations to Loo Elekter AS. To solve the technical task, the initial task was issued by Enefit Connect OÜ.

In the dissertation, the author was able to describe the design of a switchyard with two medium voltage measuring chambers, the design of medium voltage underground cables (in the area between Hundimäe and Kummuli substations with the cables of Loo Elekter AS) and unnecessary overhead power lines to be dismantled according to the terms of reference prepared by Enefit Connect OÜ. The terms of reference for the new transformers and the cable cross-sections were outlined in the terms of reference.

In the first chapter of the dissertation, the author wrote briefly about the companies mentioned through the project. Company history and areas of activity. The author also described the nature and tasks of the electricity network.

In the second chapter of the dissertation, the author described design more generally, what are the design stages, requirements, and source data. What each design stage consists of and what they reflect.

In the last chapter of the dissertation, the author explained what a work project is and what its main parts are. To this end, the author described the nature and necessity of the initial task. The author gives a brief overview of the start of design and the application for design conditions from the local government. The geodetic work is the basis of the position plan and the author described what must be done before ordering the geodetic work and what the basic geodetic plan must contain. In addition, a position plan had to be drawn up. The author described what the position plan must contain and explained the solution of the position plan of the given project. After the completion of the position plan, the author explains to whom the position plan needs to be sent for approval and why. When the project started to be completed, the project had to be summarized with a volume and specification table. As the final phase of the project, the author described the transfer of the project to Enefit Connect OÜ.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Connecto Eesti AS, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.connecto.ee/>. [Kasutatud 8 märts 2022].
- [2] Loo Elekter AS, „Ettevõtte“, Loo Elekter AS, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://looelekter.ee/ettevotte/>. [Kasutatud 8 märts 2022].
- [3] T. Sokmann, „Uudised-Eesti Energia Jaotusvõrgu uus nimi on Elektrilevi“, Elektriväli OÜ, 17 mai 2012. [Võrgumaterjal]. Available: https://www.energia.ee/uudised/avaleht/-/news/2/pressrelease_17052012_elektrilevi?fbclid=IwAR3beiZkVtqrHPQ8frc6k4zhQB7wMqFXYbnKHx-mVnoEh5AT-DLkjaw8s0. [Kasutatud 8 märts 2022].
- [4] Elektrilevi OÜ, „Ettevõtte“, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.elektrilevi.ee/et/ettevotte/elektrilevi-tutvustus>. [Kasutatud 8 märts 2022].
- [5] Enefit Connect OÜ, „Enefit Connect“, 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.energia.ee/enefit-connect>. [Kasutatud 8 märts 2022].
- [6] Energiatalgud, „Elektrivõrk“, 4 märts 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://energiatalgud.ee/Elektriv%C3%B5rk?menu-76>. [Kasutatud 8 märts 2022].
- [7] Elektriprojekteerimise käsiraamat”, https://eetel.ee/wp-content/uploads/1999/11/www.ekk.edu.ee_vvfiles_1_elektriprojekteerimise_k2siraamat_4_osa.pdf, 2011.
- [8] Tera AS, „Normdokumendid“, veebruar 2017. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tera.ee/normdokumendid/>. [Kasutatud 10 aprill 2022].
- [9] EVS 932: 2017, „Ehitusprojekt“, 16 mai 2017. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 10 aprill 2022].
- [10] Majandus- ja taristuminister, „Nõuded ehitusprojektile“, 1 märts 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022021007>. [Kasutatud 10 märts 2022].
- [11] FundingUniverse, „History of Autodesk, Inc.“, [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/autodesk-inc-history/>. [Kasutatud 9 märts 2022].

- [12] M. Melder, „LÄHTEÜLESANDE JA SELLE LISADE KOOSTAMISE NÕUDED,“ 1 jaanuar 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://epp.energia.ee/epp/info/no-auth-file-download?fileTarget=%2FJ3280+L%26auml%3Bhte%26uuml%3Blesande+ja+selle+lisade+koostamise+n%26otilde%3Buded%2C+ver.2.pdf&fileName=J3280+L%26auml%3Bhte%26uuml%3Blesande+ja+selle+lisade+koostamise+n%26otilde%3Buded>. [Kasutatud 25 märts 2022].
- [13] Riigikogu, „Ehitussedustik,“ 1 aprill 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/103012022008>. [Kasutatud 23 aprill 2022].
- [14] Geodeesia partner, „Geodeetiline alusplaan e. geoalus,“ 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://geodeesiapartner.ee/geodeetiline-alusplaan/>. [Kasutatud 24 aprill 2022].
- [15] Majandus- ja taristuminister, „Topo-geodeetilisele uuringule ja teostusmöödistamisele esitatavad nõuded,“ 22 aprill 2016. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/119042016003>. [Kasutatud 24 aprill 2022].
- [16] O. Ovtšarenko, „2. Asendiplaani põhimõtted ja nõuded,“ 2010. [Võrgumaterjal]. Available: https://eprints.tktk.ee/id/eprint/3426/2/2_asendiplaani_phimtted_ja_nuded.html. [Kasutatud 23 aprill 2022].
- [17] Majandus- ja taristuminister, „Nõuded ehitusprojektile,“ 1 märts 2021. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022021007>. [Kasutatud 23 aprill 2022].
- [18] Enefit Connect OÜ, „J3321 Arvesti tüübi valiku ja kontsentraatori planeerimise juhend,“ 8 detsember 2021. [Võrgumaterjal]. Available: https://epp.energia.ee/epp/info/procurement_files. [Kasutatud 25 aprill 2022].
- [19] Riigikogu, „Kinnisasja avalikes huvides omandamise seadus,“ 1 jaanuar 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/KAHOS>. [Kasutatud 24 aprill 2022].
- [20] Riigikogu, „Asjaõigusseadus,“ 1 jaanuar 2022. [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/108122021003>. [Kasutatud 25 aprill 2022].
- [21] Hariduskeskus, „4. Elektriskeemid,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://www.hariduskeskus.ee/opiobjektid/dokumentatsioon/4_elektriskeemid.html. [Kasutatud 25 aprill 2022].

LISAD

Lisa 1. Lähteülesanne 1

Lisa 2. Lähteülesanne 2

Lisa 3. Asendiplaan 1

Lisa 4. Asendiplaan 2

Lisa 5. Asendiplaan 3

Lisa 6. Asendiplaan 4

Lisa 7. Asendiplaan 5

Lisa 8. Skeemiparandus 1

Lisa 9. Skeemiparandus 2

Lisa 10 Keskpinge jaotlad

Lisa 11. Keskpinge mastid

Lisa 12. Keskpinge mastid

Lisa 13 Maandused

Lisa 14. Kooskõlastuste koondtabel

Lisa 15. Spetsifikatsioonid

Lisa 16. Töömahtude tabel

Lisa 1.

Kinnitan

Armin Hakmann
Võrgu planeerija
31.03.2021

Projekteerimisülesanne nr. 27371
Koondise:(Rapla), Koondise:(Rapla) kaasnev investeering

<u>Toitealajaam:</u> RAPLA	<u>Toitefiider:</u> ALU:RAP	<u>Jaotusalajaam:</u> Alu:(Rapla)	<u>Sektsioon:</u>	<u>Jaotusfiider:</u>
110/35/10				
Avalduse esitaja (elektripaigaldise omanik/volitatu) ees- ja perekonnanimi/juriidilise isiku nimi, telefon, e-mail				
Liitumispunkti aadress				
Liitumispunkti asukoha kirjeldus				
Katastriüksuse number				
Investeeringuobjekti andmed				
Objekti nimetus		Koondise:(Rapla), Koondise:(Rapla) kaasnev investeering		
Objekti asukoht		Rapla maakond, Rapla vald, Alu		
Andmed objekti koormuse iseloostamiseks Tarbitav võimsus [kW] Peakaitsete nimivool [A]				
Märkused				
Tehnilise lahenduse lähteandmed				
Olemasoleva 6...20/0,4 kV alajaama number/nimetus ja trafo võimsus [kVA]		Kiosk		
1-faasilise mahtvusliku maahendusvoolu suurus [A]		10A		
Toitealajaama (nimetus) 6...20 kV lattidel		Rapla 110/35/10kV AJ		
Olemasoleva 6...20 kV fiidri number/nimetus		Alu 10kV ja Raplasuve-2 10kV		
Olemasoleva alajaama 0,4 kV sektsioon				
Kontaktisik projekteerimisalastes küsimustes/telefon		Ehituse projektijuht: Priit Vaindlo 58 60 3309 Võrguplaneerija; Armin Hakmann 51998087 Maateenuste spetsialist: Peeter Lellsaar 50 23 522		
Projekteerimistö		Ehituse projektijuht: Priit Vaindlo 58 60 3309		

vastuvõtja/telefon	Võrguplaneerija; Armin Hakmann 51998087 Maateenuste spetsialist: Peeter Lellsaar 50 23 522
Projekt vaja kooskõlastada	ELV e-teenindus
Märkusi	

Eeldatavad tööde mahud	Projekteeritav	Demonteeritav
A) Alajaam		
soovitatav trafode arv [tk] ja võimsus [kVA]	2 KP JP	
alajaama teenindusviis		
alajaama korpus		
madalpinge fiidrite arv [tk]		
keskpinge fiidrite arv [tk]		
kompenseerimisseadmed		
arvestussüsteemid		
märkusi		
B) Keskpinge[KP] liinid		
Ohuliini/ maakaabelliini pikkus [m], soovitatav ristlõige	Al 120 400m	AS35 400m
vahetatavaid mastid[tk]		5
lülitusseadmed, tüüp [tk]		
märkused (reservtorud, jm)		
C) Releekaitse ja telemehaanika nõuded		
D) Madalpingeliin(id)		
kandurjuhtme/maakaabli pikkus [m],		
soovitatav ristlõige [mm]		
mastid [tk]		
märkused (reservtorud, jm)		
E) Jaotuskilbid		
Jaotuskilpide arv [tk]		
F) Liitumis/mõõtekilbid		
Harukilpide arv [tk]		
Liitumis/mõõtekilpide arv[tk]		
G) Televõrgu tingimused		
Märkusi		

- Lisa 1
- Projekteerimisel lähtuda Elektrilevi OÜ ja Enefit Connect OÜ nõuetest ja hankedokumentidest: <https://www8.energia.ee/public/ee043.nsf/PKDE?OpenView,sh,,J352> Elektripaigaldise projekti koostamise juhend".
 - Maakasutusõiguse lepingute sõlmimiseks koostada projektile EPP keskkonnas vastav alamtellimus (raamleping).
 - Maakasutusõiguse lepingute sõlmimiseks pöörduda Eesti Energia õigusteensuste maateenuse spetsialisti poole (3-poolne koostööleping).

- Kui tööde käigus selgub vajadus muuta tööde mahtu/maksumust võrreldes tellimuse ja/või lähteülesandega, tuleb see eelnevalt kooskõlastada Enefit Connect OÜ-ga.
- Projektiga seotud osapoolte esitatavad tavapärasest erinevad nõuded tuleb eelnevalt kooskõlastada Enefit Connect OÜ-ga.
- Liitumispunkti asukoha tüübi muutumisel vormistada vastav muudatus vormil V2181.
- Planeeritud lahendus ei vasta kehtestatud detailplaneeringule, kuna tulenevalt võrgu konfiguratsioonist ehitatakse detailplaneeringus ette nähtud lahendus välja osaliselt / detailplaneeringus ette nähtud lahendus ei ole optimaalne / liitumistaotlus(ed) on esitatud detailplaneeringus ette nähtust erinevale võimsusele

Lisa 2



Raplasuve.PNG Alu skeemiparandus.PNG Koondise AJ.pdf Koondise AJ.dxf

Lisa 3

Väljamatsi AJ lähedusse JP tüüp 1 (ilma OT) skeemiga B, VL järele KPMK Hundimäe AJ lähedusse JP tüüp 1 (ilma OT) skeemiga B, VL järele KPMK Koondise AJ juures KP kaabel ühendada OL masti.
 Klient loobub Koondise ja Kummuli AJ LP-dest, ning ühest Hundimäe LP-st – selle võrra suurendatakse Hundimäe KP LP ja Väljamatsi KP LP võimsust.
 Kaasnev investeering: Siduda Hundimäe AJ ja Kummuli alajaam kaastööna Loo elektriga.
 Klient taastab uutest Keskpinge mõõtekambitest ise Väljamatsi ja Hundimäe alajaamade toited

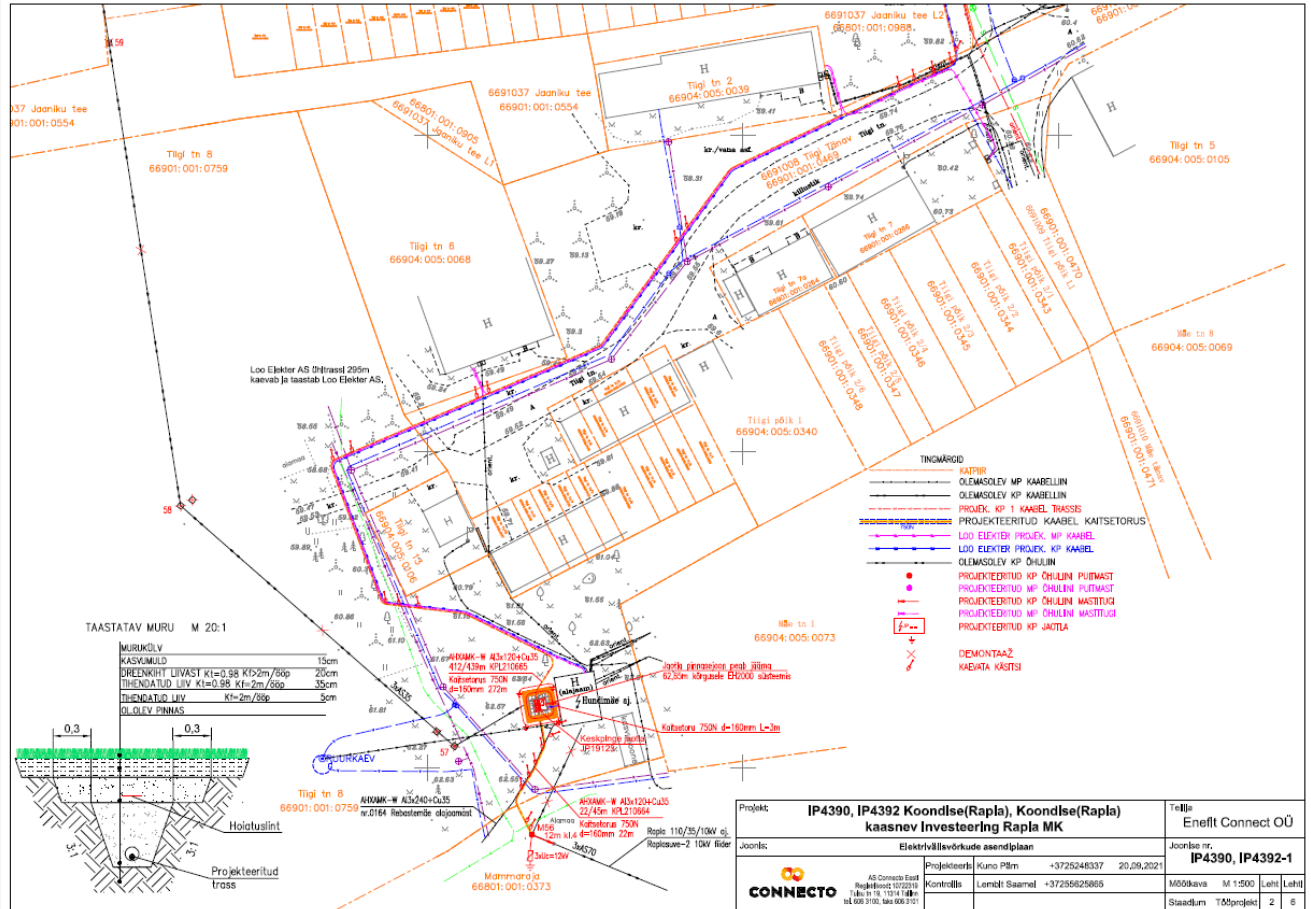
Teavitatava(d)

Mihkel Maltzar/RAPLA/JV/Energia

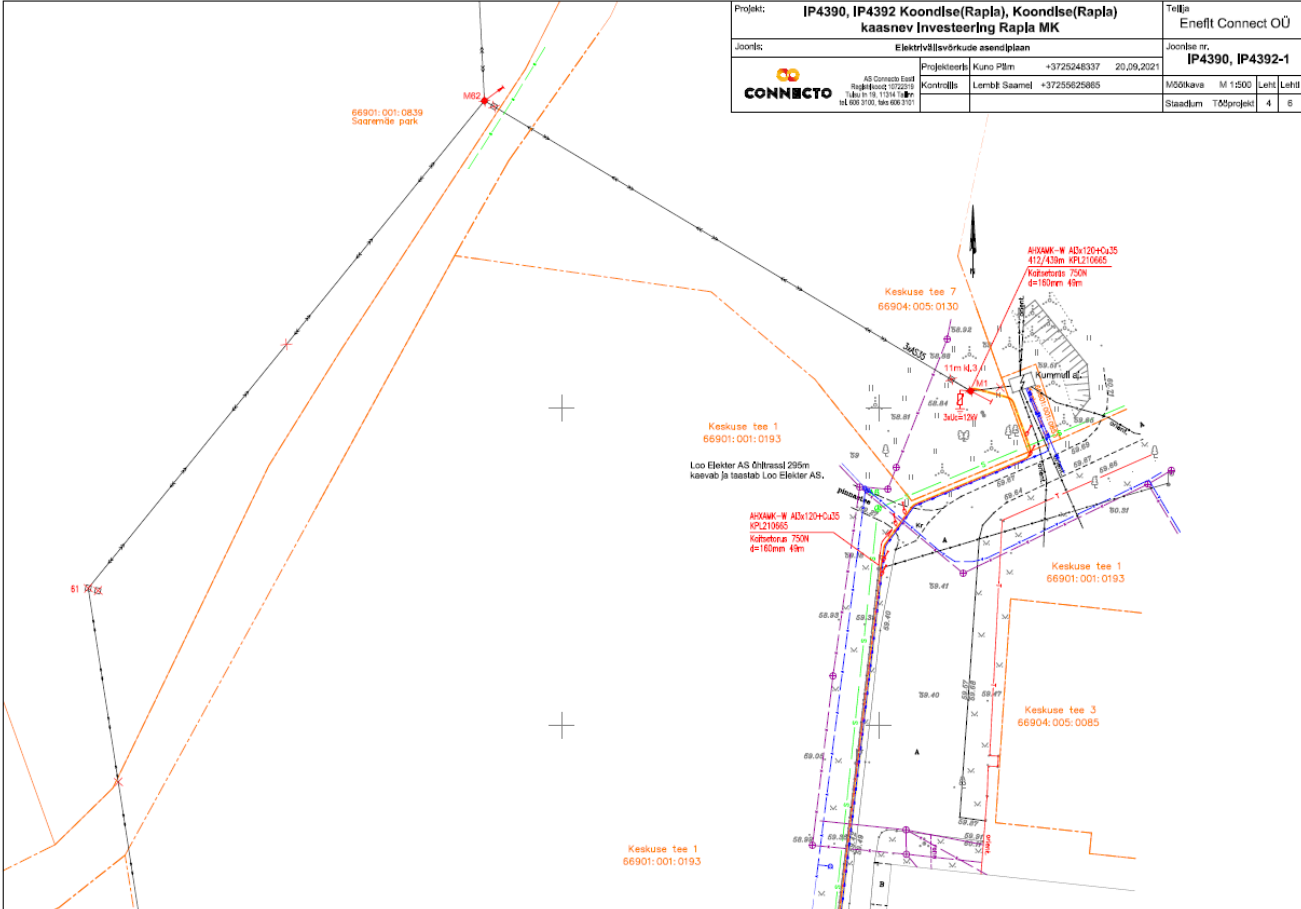
Kooskõlastaja(d)

Koostas
 Armin Hakmann

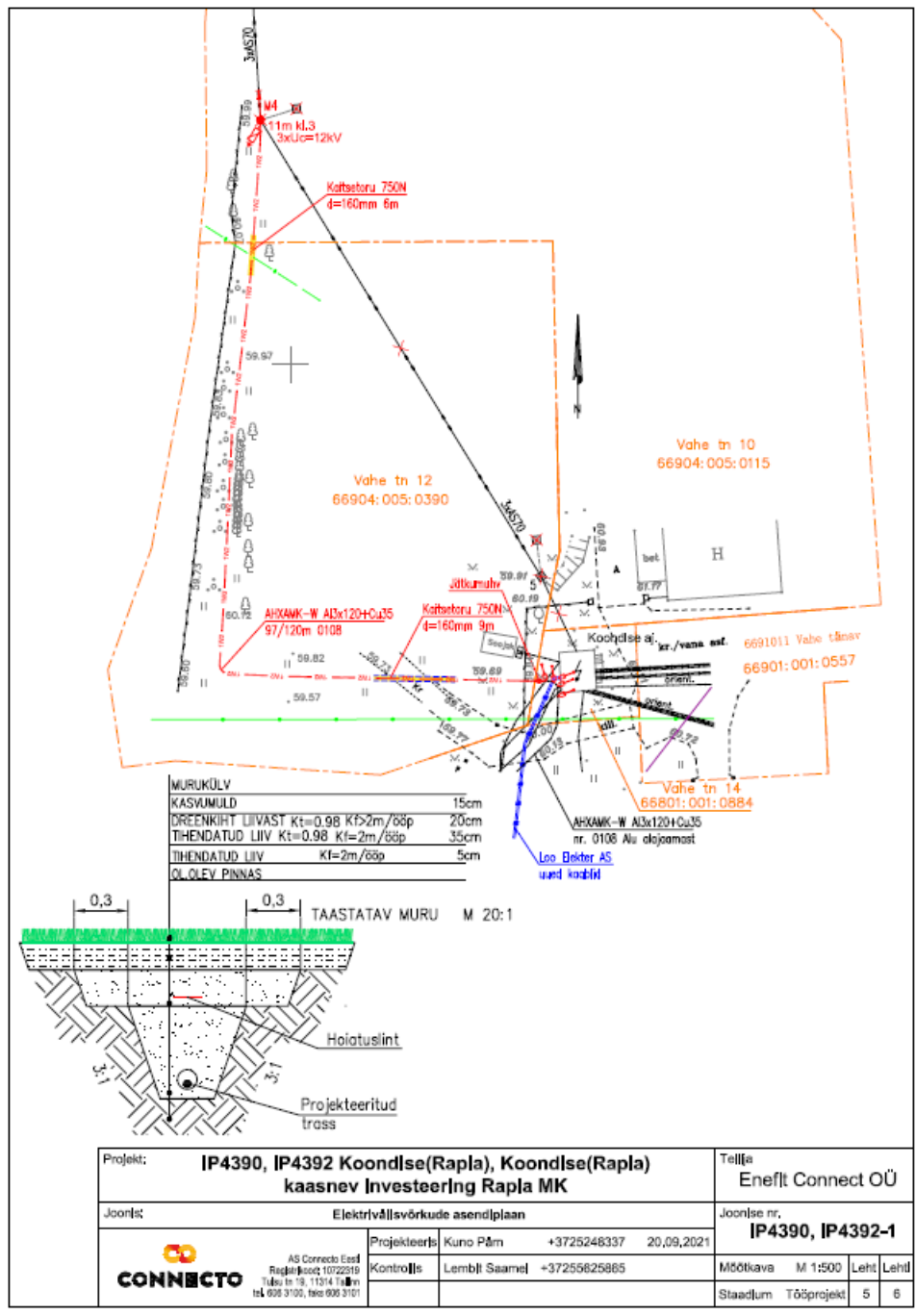
Lisa 3. Asendiplaan 1



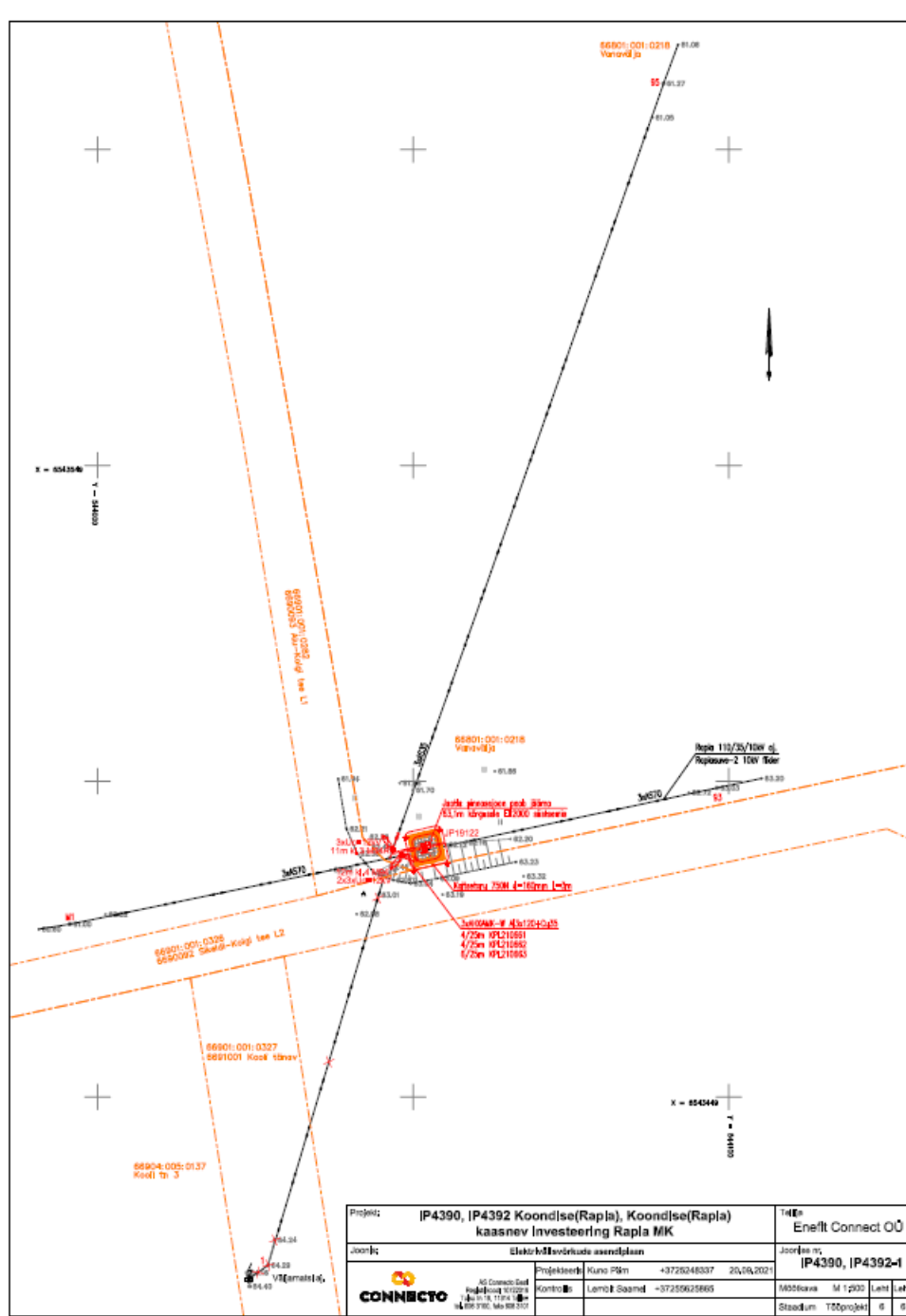
Lisa 5 Asendiplaan 3



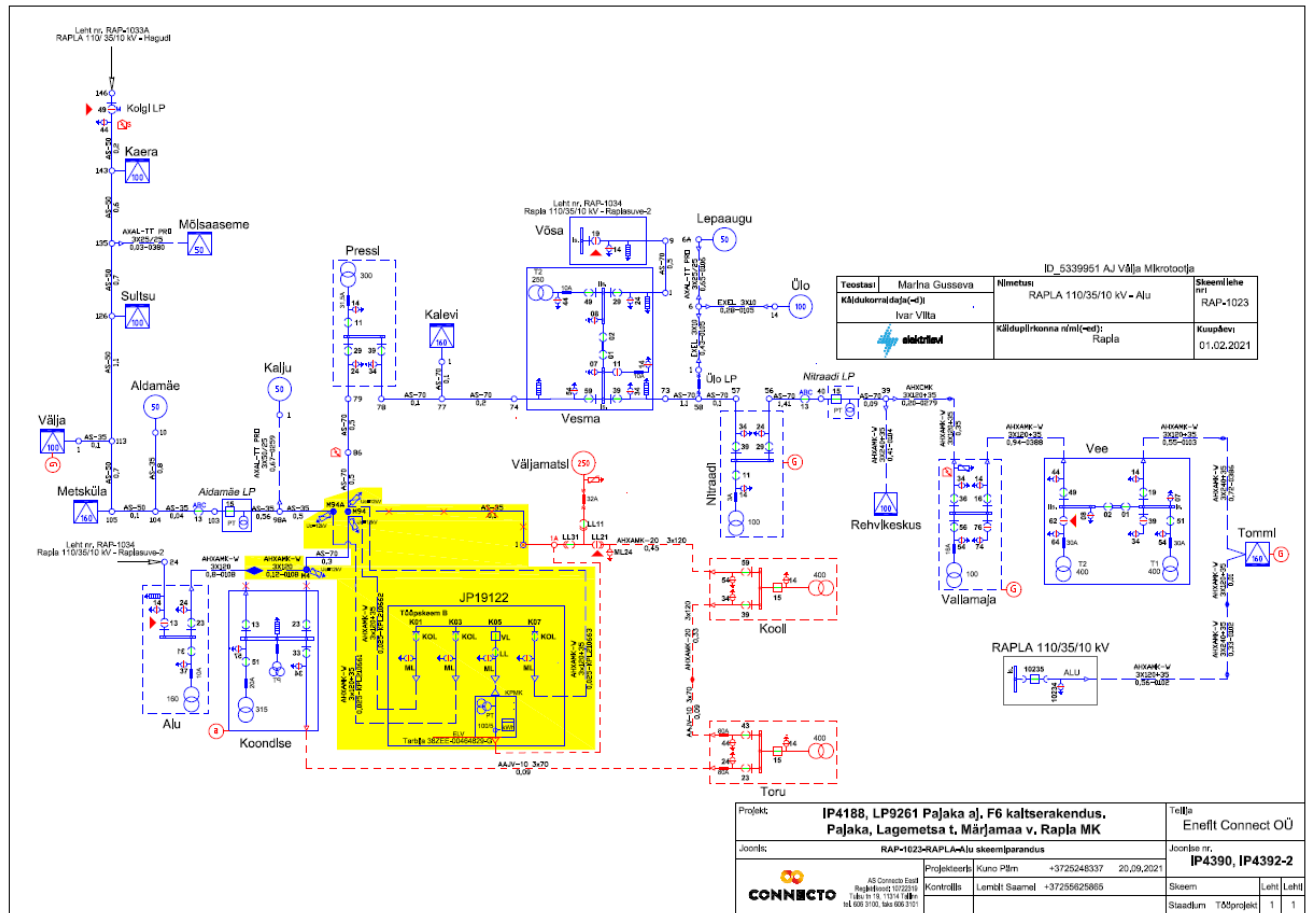
Lisa 6. Asendiplaan 4



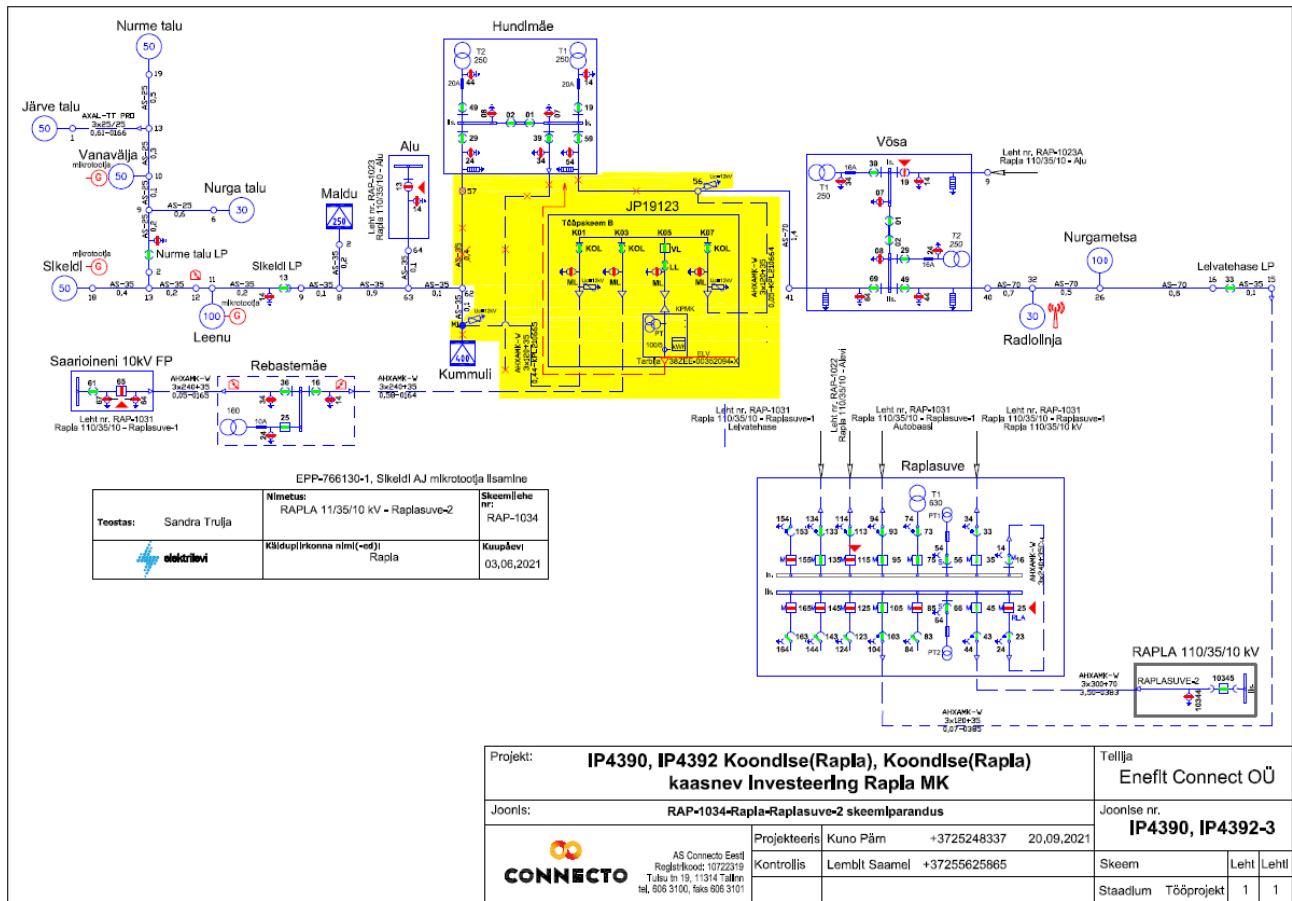
Lisa 7. Asendiplaan 5



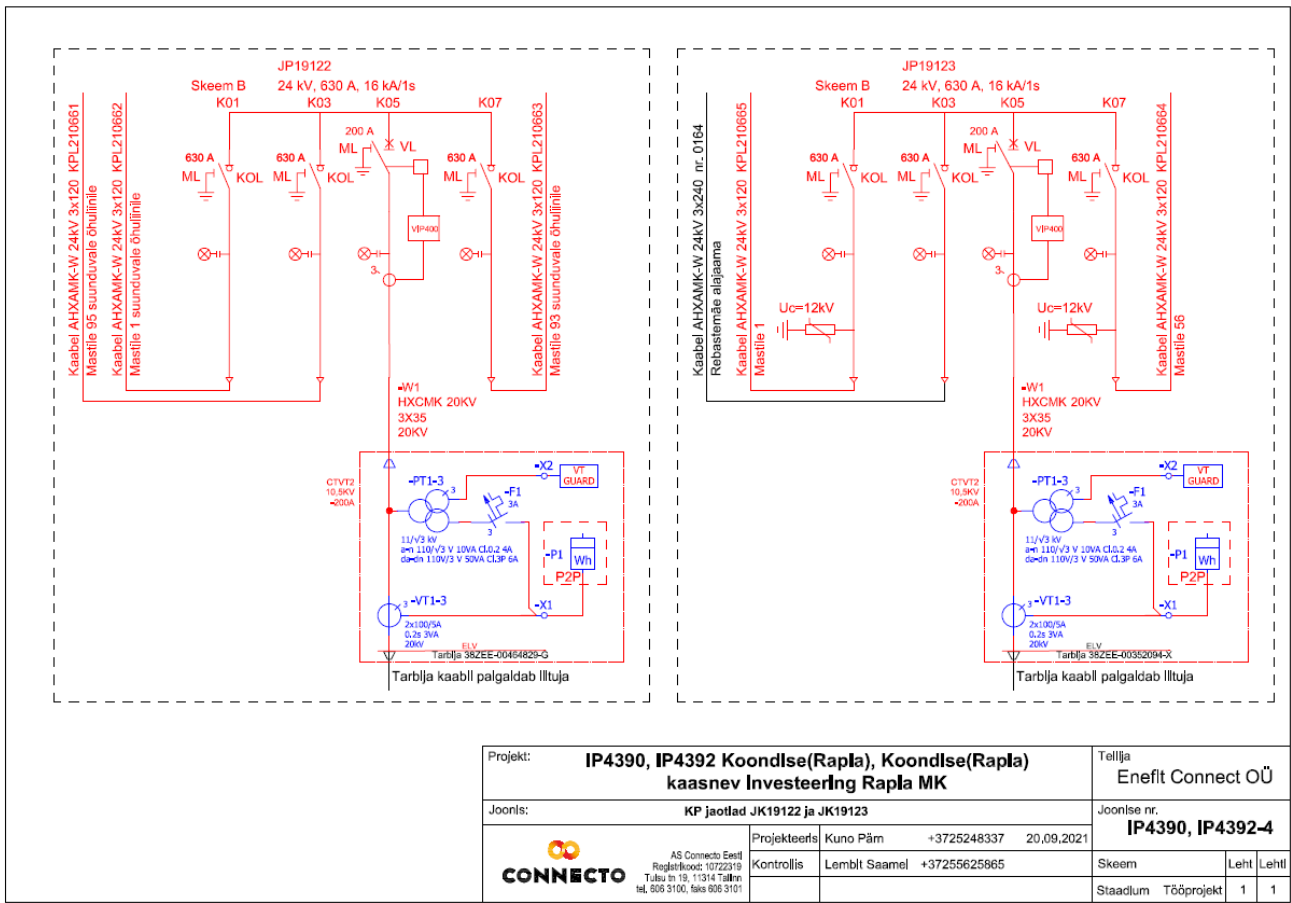
Lisa 8. Skeemiparandus 1



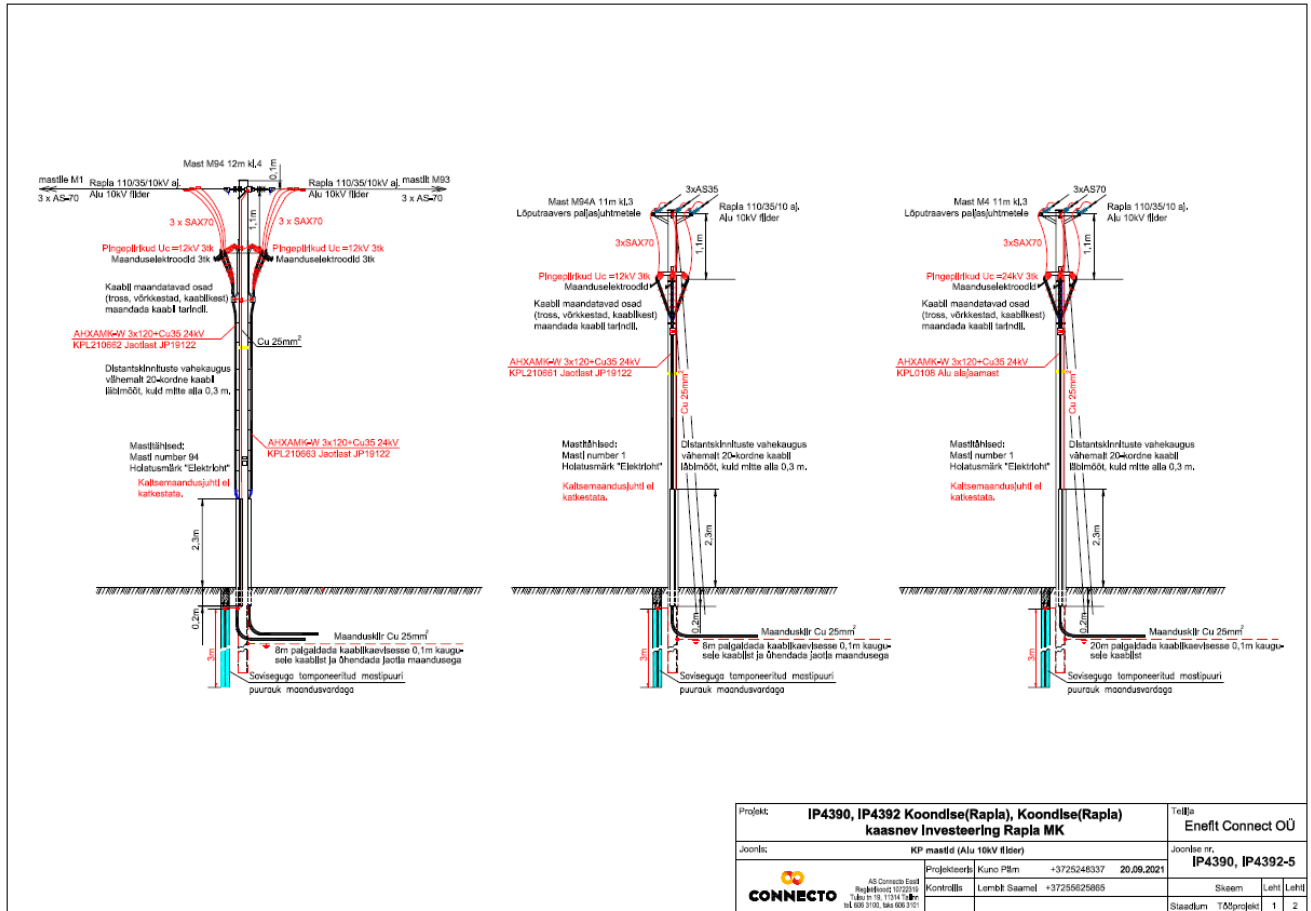
Lisa 9. Skeemiparandus 2



Lisa 10. Keskpinge jaotlad

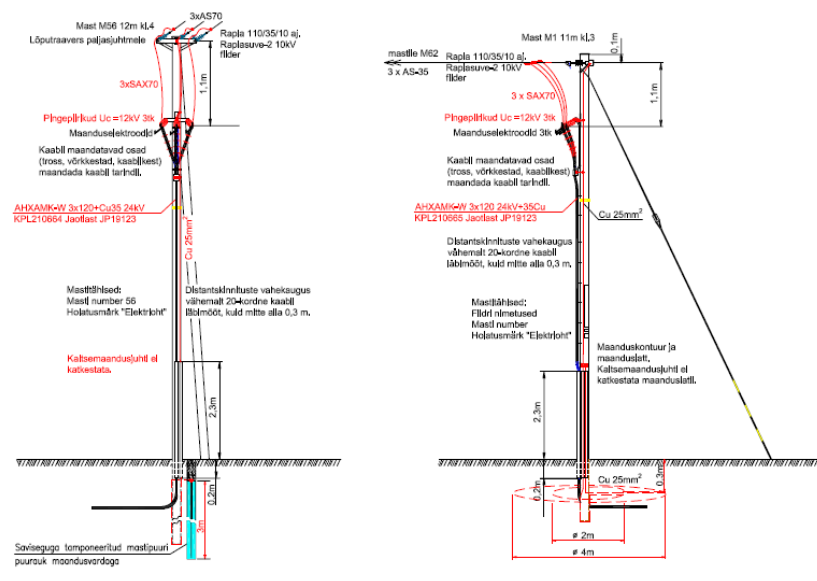


Lisa 11. Keskpinge mastid 1



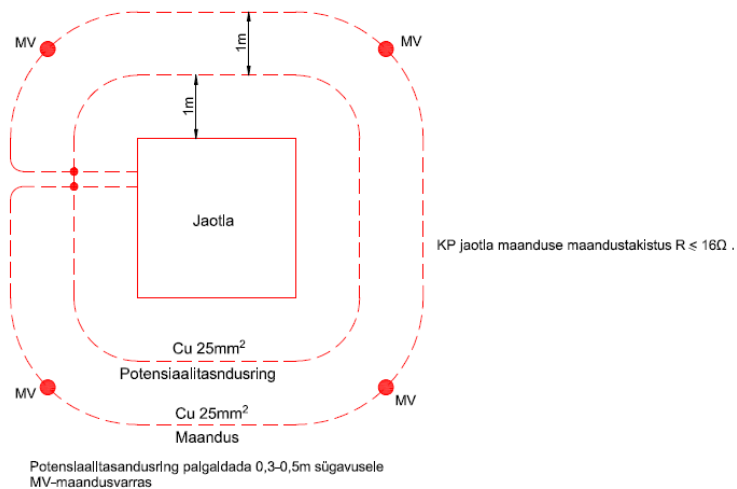
Projekt	IP4390, IP4392 Koondise(Rapla), Koondise(Rapla) kaasnev investeering Rapla MK			Tellijä	Enefit Connect OÜ	
Joonis nr.	KP mastid (Alu 10kV fliider)			Joonise nr.	IP4390, IP4392-5	
CONNECTO	AS Connecto Eesti	Projektants	Kuno Põim	+3725246337	20.09.2021	Skeem
	Registreeritud 1022210	Kontrollis	Lembit Saamel	+37255625865		
	Maar 19. 11394					Leht
	tel. 068 3100, fax 068 3101					1 2


Lisa 12. Keskpinge mastid 2



Projekt	IP4390, IP4392 Koondise(Rapla), Koondise(Rapla) kaasnev Investeering Rapla MK			Tellijä	Enefit Connect OÜ	
Joonis	KP mastid (Raplasuve=2 10kV filder)			Joonise nr.	IP4390, IP4392-5	
 AS Connect Eesti Registreeritud 12/2019 Töökoha 15, 11314 Tallinn tel. 669 3100, faks 669 3101	Projekteerija	Kuno Põim	+37252446337	20.09.2021	Skemaad	Lehtid
	Kontrollis	Lembit Saarnel	+37255625865			
						2 / 2

Lisa 13. Maandused



Projekt:	IP4390, IP4392 Koondlase(Rapla), Koondlase(Rapla) kaasnev Investeering Rapla MK			Tellijä	Enefit Connect OÜ	
Joonis:	Jaotlate JP19122 ja JP19123 maandused			Joonise nr.	IP4390, IP4392-6	
 <small>AS Connecto Eesti Registrikood: 10722319 Tulu tn 19, 11314 Tallinn tel. 666 3100, faks 666 3101</small>	Projekteeris	Kuno Pärm	+3725248337	20.09.2021	Skeem	Leht
	Kontrollis	Lembit Saamel	+37255625865			Leht
					Staadium	Tööprojekt
						1 1

Lisa 14. Kooskõlastuste koondtabel

Enefit Connect OU	Kehtiv alates: Kinnitas:	09.02.2021 M. Melder	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	VKVL293 / 1 J352
-------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------

9.	Mammaraja 66801:001:0373 15977750	Rapla Vald Viljandi mnt 17 79511 RAPLA tel. 48 90510 e-post: rapla@rapla.ee	15.11.2021.	Kooskõlastatud e-kirjaga.
----	---	--	-------------	---------------------------

Kolmandate osapoolte kooskõlastused

Jrk nr	Kooskõlastav organisatsioon	Kooskõlastaja nimi, kontaktandmed	Kooskõlastuse kuupäev, nr	Kooskõlastuse sisu, tingimused
1.	Loo Elekter AS	Kalev Salvet mob. 5064641 e-post: kalev@looelekter.ee	30.09.2021.	Kooskõlastatud digiallkirjaga.
2.	ELA SA	Annika Matson järelevalve spetsialist mob. 5336 4150	Nr. KK3350RP 24.11.2021.	Projekti joonis on läbi vaadatud ning kooskõlastatud. Tööde teostamine Eesti Lairiba Arenduse Sihtasutuse (ELA SA) sidevõrgu liinirajatiste kaitsevööndis võib toimuda kooskõlastatult ELA SA volitatud esindaja, AS Connecto Eesti, järelevalvajaga. Hiljemalt 3 tööpäeva enne kaevetööde alustamist eelnimetatud kaitsevööndis tuleb vormistada kirjalik tegusmisluba. Infot tegusmisluba saamiseks tööde teostamiseks ELA SA sidevõrgu liinirajatiste kaitsevööndis saab AS Connecto Eesti kodulehelt www.connecto.ee või telefonil 5336 4150. Enne tööde alustamist tuleb tööde teostajal lasta täpsustada mikrorustiku paigaldussügavus ning tähistada siderajatise täpne asukoht looduses! Siderajatise kaitsevööndis töötamisel mehhanismidega peab ELA SA sidevõrgu liinirajatis jääma minimaalselt 0,3m sügavusele, edasine pinnase töötlemine mehhanismide/masinatega on keelatud jakõik tööd tuleb teostada käsitöona. Töökohal peab olema ELA SA järelevalve spetsialisti poolt kooskõlastatud ehitusprojekt. Kooskõlastus lugeda ehitusprojekti lahutamatuks osaks. ELA SA siderajatise kaitsevööndis tegusmisluba lähtuda 12.10.2021 väljastatud Elektronilise side alased tehnilistest tingimustest nr TT1634RP.

Vormi koostas Valdur Schiffer Lk: 2 / 4
NBI Ehitaja peab kinnistute omanikke teavitama minimaalselt 3 päeva enne töödega alustamist, kui käesolevas tabelis pole kirjas teisiti.

Enefit Connect OU	Kehtiv alates: Kinnitas:	09.02.2021 M. Melder	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	VKVL293 / 1 J352
-------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------

ELEKTRIPAIGALDISE PROJEKTI KOOSKÕLASTUSTE KOONDTABEL

IP4390, IP4392 Koondise(Rapla), Koondise(Rapla) kaasnev investering

Kinnistute omanike kooskõlastused

Jrk nr	Katastriüksus	Kooskõlastaja nimi, kontaktandmed	Kooskõlastuse kuupäev, nr	Kooskõlastuse sisu, tingimused
1.	Vanavälja 66801:001:0218 12308450	Lilian Sild mob. 55609164 e-post: lilian.sild@gmail.com Sulev Pam mob. 55994819 e-post: sulev37@gmail.com Rapla, Metsapargi tn, 8-14	11.10.2021.	Kooskõlastatud digiallkirjadega.
2.	Vahe tn 10 66904:005:0115 2866237	De Visu OU registrikood 11666392 E-post: devisu@devisu.ee mait@devisu.ee mob. 5024493	11.11.2021.	Õhulini kaabliga asendamise EC kooskõlastus 08.10.2021. Kooskõlastatud digiallkirjaga.
3.	Vahe tn 12 66904:005:0390 1575037	De Visu OU registrikood 11666392 E-post: devisu@devisu.ee mait@devisu.ee mob. 5024493	11.11.2021.	Õhulini kaabliga asendamise EC kooskõlastus 08.10.2021. Kooskõlastatud digiallkirjaga.
4.	Keskuse tee 7 66904:005:0130 1643637	Neuemark OU (Rapla vald, reg.kood 10966152) e-post: lihtsatina@hotmail.com mob. 56466726; 56666972 poeg	11.11.2021.	Kooskõlastatud digiallkirjaga.
5.	Keskuse tee 1 66901:001:0193 3393837	Rapla Vald Viljandi mnt 17 79511 RAPLA tel. 48 90510 e-post: rapla@rapla.ee	15.11.2021.	Kooskõlastatud e-kirjaga.
6.	6691037 Jaaniku tee L2 66801:001:0988 18156950	Rapla Vald Viljandi mnt 17 79511 RAPLA tel. 48 90510 e-post: rapla@rapla.ee	15.11.2021.	Kooskõlastatud e-kirjaga.
7.	6691008 Tiigi tänav 66901:001:0469 8918650	Rapla Vald Viljandi mnt 17 79511 RAPLA tel. 48 90510 e-post: rapla@rapla.ee	15.11.2021.	Kooskõlastatud e-kirjaga.
8.	Tiigi tn 8 66901:001:0759 8836150	Maa-amet. Kristi Kivimaa maatoimingute osakonna planeeringute ja ehitusprojektide büroo juhataja	Meie 10.11.2021 nr 6-3/21/15219- 6	Edastatud kooskõlastamiseks 26.09.2021. Kooskõlastatud digiallkirjaga.

Vormi koostas Valdur Schiffer Lk: 1 / 4
NBI Ehitaja peab kinnistute omanikke teavitama minimaalselt 3 päeva enne töödega alustamist, kui käesolevas tabelis pole kirjas teisiti.

Enefit Connect OU	Kehtiv alates: Kinnitas:	09.02.2021 M. Melder	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	VKVL293 / 1 J352
-------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------

3.	Telia Eesti AS	Telia Eesti AS volitatud esindaja Ervin Rinaldo e-post: Ervin.Rinaldo@boftel.com telefon: 5078216	NR 35806110 18.11.2021.	Kooskõlastatud digiallkirjaga. Telia sideehitiste kaitsevõõndis tegevuste planeerimisel ja ehitiste projekteerimisel tagada sideehitise ohutus ja säilimine vastavalt EHS §70 ja §78 nõuetele. Tööde teostamisel sideehitise kaitsevõõndis lahutada EHS plik 8 ja plik 9 esitatud nõuetest, MTM määrusest nr.73 (25.06.2015). Ehitise kaitsevõõndi ulatus, kaitsevõõndis tegutsemise kord ja kaitsevõõndi tähtsusele esitatavad nõuded, kohaldatavatest standarditest ning sideehitise omaniku juhenditest ja nõuetest. Antud kooskõlastus ei ole tegutsemisluba Telia sideehitise kaitsevõõndis tööde teostamiseks. Sideehitise kaitsevõõndis on sideehitise omaniku loata keelatud igasugune tegevus, mis võib ohustada sideehitist. Sideehitise kaitsevõõndis võib töid teostada ainult Telia volitatud esindaja poolt väljastatud tegutsemisloa alusel. Tegutsemine Telia sideehitiste kaitsevõõndis on lubatud peale sideehitise kättenäitamist järelevalve töötaja poolt ning selle fikseerimist kahepoolset allkirjastatud aktis. Tegutsemisluba taotleda hiljemalt 5 tööpäeva enne planeeritud tegevuste algust ja soovitud väljakutse aega Telia Ehitajate portaalis: https://www.telia.ee/ehitajate-portaal . Teostatavate tööde kaigus tagada kujud, sideehitiste terviklikkus ja kaitsemeetmete rakendamine. Sideehitiste kaitsemeetmete muudatused kooskõlastada enne tööde algust Telia sideehitiste järelevalve töötajaga. Kõik Telia sideehitiste kaitsemise/säilitamisega seotud kulud kannab tööde teostamisest huvitatud isik.
4.	Matsalu Veevärk	Meelis Grichin AS Matsalu Veevärk Tootmisjuht 56939363	Nr.406 23.11.2021.	Kooskõlastatud digiallkirjaga. Tööde teostamisel pidada kinni kooskõlastuses olevatest nõuetest.
5.	Elektrilevi OÜ	Enn Truuts Elektrilevi OÜ volitatud esindaja	18.11.2021. Nr. 654567137	Kooskõlastatud digiallkirjaga. KOOSKÕLASTATUD TINGIMUSTEL * Kutsuda kohale Elektrilevi OÜ esindaja. Selleks esitada iseteeninduses taotlus 3 tööpäeva enne tööde algust objektil https://www.elektrilevi.ee/et/partnerile/tegevustekooskolastamise-Vorm-Info-põhja-piirkonnas-telefonil-46-54-600 ja lõuna piirkonnas telefonil 46 54 500 * Töökohtal peab olema Elektrilevi OÜ poolt kooskõlastatud projekt.

Vormi koostas Valdur Schiffer

Lk: 3 / 4

NBI Ehitaja peab kinnistute omanikke teavitama minimaalselt 3 päeva enne töödega alustamist, kui käesolevas tabelis pole kirjas teisiti.

Enefit Connect OU	Kehtiv alates: Kinnitas:	09.02.2021 M. Melder	Dokumendi tähis: Ülemdokument:	VKVL293 / 1 J352
-------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------

				* Kaabite täpne asukoht ja sügavus määrata surfimise teel, võimalusel Elektrilevi OÜ esindaja juuresolekul. * Ristumisel ja rööpkulgemisel pidada kinni normidekohastest vahekaugustest. * Kaabli kaitsevõõndis kaevata käitsi. * Õhuliini kaitsevõõndis tegutsemiseks taotleda kaitsevõõndis töötamise luba. * Õhuliinide all üle 4,5m kõrguste mehhanismidega töötamine on Elektrilevi loata keelatud.
--	--	--	--	--

Kinnistute omanike teavitused

Jrk nr	Katastriüksus	Teavitatava nimi, kontaktandmed	Teavituse viis, kuupäev	Teavituse tagasiside
1	Saaremäe park 66901:001:0839 9803950	Rapla Vald Viihandi mnt 17 79511 RAPLA tel. 48 90510 e- post: rapla@rapla.ee	Digidoc 26.09.2021.	KP õhuliini demontaaž, nurgamasti asendamine ja toetamine toega.
2.	Antsumaa 66904:005:0153 3146937	Uhisomanikud Margot Viilop Heiko Viilop 6732680, 5020250, heiko@alumentall.ee heiko.viilop@alumentallgrupp.ee		Kinnistul töid ei teostata.

Loo Elektri AS projekteerija Jaan Kändmaa mob. 55612034 e-post: jaan@crusta.ee

Vormi koostas Valdur Schiffer

Lk: 4 / 4

NBI Ehitaja peab kinnistute omanikke teavitama minimaalselt 3 päeva enne töödega alustamist, kui käesolevas tabelis pole kirjas teisiti.

Seade	Näidismerk. Asendamisel kasutada samade tehniliste näitajatega ja Elektritevi OÜ poolt heaks kiidetud seadmeid ja materjale	Möötiühik	SPETSIFIKATSIOON	TEOSTUSE KIRJELDUS									
				Alu 10kV liider				Rapiasuve-2 10kV liider					
				Jacika JP19122	Õhuline mast M64	Mastile 60 suunduva õhuline lode	Mastile 1 suunduva õhuline lode	Õhuline mast M64A ja õhuline lode	Õhuline mast M4 ja õhuline lode	Jacika JP19123	Õhuline mast M65 ja jacika JP19123 toote	Õhuline mast M1 ja õhuline lode	Rebasemäde alajaama lode
Nurklildesed 24kV	C 100pt	kompl.	6	3					3				
Maanduse kiitoru	FS 21	tk.	8	4					4				
Maanduse läikutoru	FS 31	tk.	8	4					4				
Terasotsik	FS 11	tk.	8	4					4				
Pinnase kateplaadid	0,6x0,6	tk.	40	20					20				
Kiilustik		m³	2	1					1				
Kruus		m³	6	3					3				
Murukale (heintalmed)		m²	156	4			100		4	22	26		
Demonieeritud mastlaukude lälepinnas		m²	2										

*Kaabli pikkus spetsifikatsioonis ja teostuse kirjelduses ei ole kaabli lõikamise aluseks.

Lisa 16. Töömahtude tabel

Töömahtude tabel

Liitumistaotluse/tellimuse number

EPP-759125
Koondise:(Rapla) IP4390 ja Koondise
kaasnev investeering IP4392,
Koondise:(Rapla) Alu alevik, Rapla vald,
Raplamaa

Objekti nimi ja aadress

Projektkood

IP4390
IP4392

Projekti nimetus

Koondise:(Rapla)
Koondise:(Rapla) kaasnev

Täiendavad märkused töö mahtudele

paigalduse tööd.

Artikli nimetus	Ühik	Artikkel	IP4390	IP4392	Kogus kokku
Alajaamad					
Alajaamad					
Töö: Komplektalajaam kuni 250 kVA (metallkestas ühe trafoga) paigaldamine (sh lisamaterjalid); transport, vundamendi paigaldus, maanduspaigaldise ehitus, seadmete seadistamine	tk	B70.020.001	1,00	1,00	2,00
Materjal: Komplektalajaam kuni 250 kVA (metallkestas ühe trafoga)	tk	B70.020.002	1,00	1,00	2,00
Kaabelliinid					
Kaabelliinid					
Materjal: KP maakaabel 120mm ² (trassi pikkus, s.o. horisontaalprojektsiooni punktist punktini); kaabel, tarvikud	M	B20.060.002	111,00	434,00	545,00
Töö: KP kaabli paigaldus lahtisesse kaevikusse (trassi pikkus, s.o. horisontaalprojektsiooni punktist punktini)	M	B20.080.001	96,00		96,00
Töö: KP kaabli paigaldus olemasolevasse torustikku või tunnelisse (trassi pikkus, s.o. horisontaalprojektsiooni punktist punktini)	M	B20.080.002	15,00	434,00	449,00
Materjal: Jätkumuhv KP; materjali komplekt 1-le jätkule	kmp	B20.080.003	1,00		1,00
Töö: Jätkumuhv KP paigaldus	kmp	B20.080.004	1,00		1,00
Materjal: Otsamuhv KP; materjali komplekt 1-le otsale	kmp	B20.080.005	7,00	5,00	12,00
Töö: Otsamuhv KP paigaldus	kmp	B20.080.006	7,00	5,00	12,00
Kaeviku rajamine - (trassi pikkus, s.o. horisontaalprojektsiooni punktist punktini); kaevamine/kündmine, tagasitäide, silumine, tähistus, teostusjoonis, vajadusel kaablikaitsetoru paigaldustöö, vajadusel liinitrassi rajamine, sh puude ja/või võsa eemaldamine	M	B20.195.001	103,00	48,00	151,00
Materjal: Kaablikaitsetoru	M	B20.200.002	18,00	343,00	361,00
Haljastuse/murukatte taastamine; nikutud murukatte taastamine sh muruseemned	M2	B20.200.007	108,00	48,00	156,00
Muud tööd					

Muud tööd					
Demontaažitööd - õhuliini mast või tugi; demonteerimine, käitlemine (betoon)	tk	B99.010.004	2,00	11,00	13,00
Demontaažitööd - õhuliini juhe (liin, 2-4 juhet); utiliseerimine (trassi pikkus*)	M	B99.010.006	68,00	428,00	496,00
Mooteseadmed					
Mooteseadmed					
Materjal: Kaugloetav arvesti	kmp	B90.010.001	1,00	1,00	2,00
Töö: Arvesti paigaldamine või umbertöstmise olemasolevas	kmp	B90.010.002	1,00	1,00	2,00
Õhuliinid					
Õhuliinid					
Materjal: Õhuliini mastid KP liinile; mast, tarvikud, tähistus, märgid	tk	B10.080.001	3,00	3,00	6,00
Traavers koos isolaatoritega KP liinile; traavers, isolaatorid, paigaldus	tk	B10.080.002	3,00	3,00	6,00
Masti maandus KP liinile; maandusjuht, maandur, tarvikud, paigaldus	kmp	B10.080.003	3,00	2,00	5,00
Materjal: Tõmmits KP liinile; materjali komplekt, tarvikud	tk	B10.080.004		1,00	1,00
Materjal: Masti tugi KP liinile; masti tugi, toe kinniti, tarvikud	tk	B10.080.005	2,00	2,00	4,00
Töö: Õhuliini masti KP, tõmmitsa KP ja masti toe KP paigaldus	tk	B10.080.006	5,00	4,00	9,00
Demontaaž olemasoleva KP masti/toe asendamisel ja käitlemine (betoon)	tk	B10.080.009	4,00	3,00	7,00