



AS PALMAKO 15 KV LIITUMINE
PARVE PÕIK 2, KAVASTU KÜLA, LUUNJA VALD, TARTU MAAKOND

STAADIUM:

TÖÖPROJEKT

TÖÖ TEOSTAJA:
PROJEKTEERIJA:

OÜ STROMTEC
IVO ROHULA
56761280
ivo@stromtec.ee
JAANUS KALDOJA

VASTUTAV SPETSIALIST:

TÖÖ NUMBER:
TELLIJA PROJEKTI KOOD:
Tellija:

17-75
LP4720
Elektrilevi OÜ
Reg.kood: 11050857
Kadaka tee 63, 12915 Tallinn
Telefon 7154230

TARTU
VEEBRUAR 2018

OÜ Stromtec. Männikäbi 11-2, 61714, Ülenurme, Tartumaa.
Tel. 5534119, jaanus@stromtec.ee
Reg nr: 12688881 MTR: TEL002388

Sisukord

1. ASUKOHT	3
2. TEHNILISED NÄITAJAD	3
3. SELETUSKIRI.....	4
3.1 ÜLDOSA	4
3.2 TEHNILINE LAHENDUS. TEOSTATAVAD TÖÖD	5
3.2.1 <i>Projekteeritud komplektalajaam ja tööd Palmako, Vilja ja Kavastu alajaamades</i>	5
3.2.2 <i>Muud tööd</i>	6
3.2.3 <i>Projekteeritud 15 kV ja 0,4 kV kaabelliinid</i>	6
3.3 KAITSE JA MAANDAMINE	8
3.4 TÄHISTUSED	9
4. TÖÖTERVISHOID JA TÖÖOHUTUS	11
4.1 EHITUSPLATSI ETTEVALMISTUS	11
4.2 OHUTUSE TAGAMINE JA LIKLUSKORRALDUS	11
4.3 OLEMASOLEVATE EHITISTE JA RAJATISTEGA ARVESTAMINE	11
4.4 TÖÖTERVISHOID JA TÖÖOHUTUSNÕUDED	12
4.5 EHITUSTÖÖDE DOKUMENTEERIMINE JA JÄRELEVALVE	12
4.6 TÖÖDE KVALITEEDINÕUDED	12
4.7 TEEDE-EHITUSE OSA	12
4.7.1 <i>Teetööde üldised tehnoloogianõuanded</i>	12
4.7.2 <i>Liikluskorraldus ehituse ajal</i>	13
4.7.3 <i>Liikluskorraldusvahendid</i>	13
4.7.4 <i>Kaeviku tagasitäide</i>	13
4.7.5 <i>Katendi taastamine ja vertikaalplaneering</i>	14
4.7.6 <i>Nõuded katendis kasutatavatele materjalidele</i>	14
4.7.7 <i>Haljastus</i>	15
5. ANDMETABELID.....	16
5.1 PÕHIMATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON	16
5.2 PÕHIMATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON IL5346.....	16
5.3 TÖÖDEMAHTUDE TABEL	16
6. KOOSKÕLASTUSED	17
6.1 KOOSKÕLASTUSTE KOONDTABEL	17
6.2 KOOSKÕLASTUSTE ÄRAKIRJAD	17
7. LISAD.....	18
7.1 PILDID (OLEMASOLEV OLUKORD).....	18
7.2 PROJEKTEERIMISE LÄHTEÜLESANNE.....	21
8. JOONISED	22
Asendiplaan	001
Õhuliini rekonstrueerimise plaanid	002-003
Üdelektriskeem	004
AJ 8249_KA SB1000 elektriskeem	005
AJ 8249_TAR232-2 skeemiparandus	006
TAR230-2 skeemiparandus	007
Komplektalajaama põhimõtteline paigutusjoonis	008
Komplektalajaama põhimõtteline maanduspaigaldise skeem	009
Mastivõimsuslüliti maandus- ja paigalduspõhimõtteskeemid	010

ASUKOHT



1. TEHNILISED NÄITAJAD

Põhilised seadmed ning trassi pikkused (horisontaalprojektsioon)		
Projekteeritud kaablitross (sh ümbertõstetav)	73	m
Projekteeritud betoonkestaga komplektalajaam SB1000	1	kmpl
ELV kaasnev investeering IL5345		
Ümbertõstetav LP + maandus	1	kmpl
Ümbertõstetav MVL + maandus	1	kmpl
15 kV puitmast	2	tk
Asendatava r/b masti demonteerimine + tugi	2+1	tk

2. SELETUSKIRI

2.1 Üldosa

Käesolevas projektis on lahendatud AS Palmako 15 kV elektriliitumine Parve põik 2, Kavastu külas, Luunja vallas, Tartumaal. Projekt on teostatud digitaliseeritud alusplaanile vastavalt projekteerimisülesandele nr. 303388.

Projekt on koostatud lähtudes kehtivatest normdokumentidest, millist pidada kinni ehitusel ning hilisemal käidul:

- "Ehitusseadustik";
- „Asjaõigusseadus AÕS”.
- "Seadme ohutuse seadus";
- Elektrilevi OÜ ettevõttestandardid, juhendid;
- EVS-EN 61140:2016/AC:2017 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest;
- EVS-HD 60364-4-42:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-42: Kaitseviisid. Kaitse kuumustoime eest;
- EVS-HD 60364-4-43:2010 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-43: Kaitseviisid. Liigvoolukaitse;
- EVS-HD 60364-4-443:2016 "Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest”.
- EVS-HD 60364-5-51:2009 "Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-51: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Üldjuhised.”
- EVS-HD 60364-4-444:2010/AC2012 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-444: Kaitseviisid" Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest”;
- EVS-HD 60364-5-52:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud;
- EVS-HD 60364-5-54:2011 Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid;
- Eesti Standard EVS-HD 60364-5-54:2011 "Ehitiste elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine, kaitsejuhid ja kaitsepotentsiaaliühtlustusjuhid.”
- EVS EN 61936-1:2010. „Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV Osa 1: Üldnõuded”.
- EVS EN 50522:2010. „Üle 1 kV nimivahelduvpingega tugevvoolupaigaldiste maandamine”
- EVS-EN 50110-1:2013 Elektripaigaldiste käit;
- EVS-EN 61936-1:2010 Tugevvoolupaigaldised nimivahelduvpingega üle 1 kV. Osa 1: Üldnõuded;
- Teised Eesti Vabariigi kehtivad seadused, normid ja õigusaktid.

Enne ehitustööde algust tuleb ehitajal kirjalikult teavitada tööst puudutatud kinnistu(te) omanikke töödega alustamisest tähtsusega kirjalikult vastu vähemalt 3 päeva enne töödega alustamist (kui kooskõlastuste koondtabelis pole määratud pikemat tähtaega), teavitades neid tööde teostamisest nende maaüksustel ning arvestama nende tingimuste, nõudmiste ja kooskõlastuste tingimustega. Samuti teavitada 3 päeva enne ehitustööd Tellija projektijuhti, kohalikku omavalitsust, tehnoörkude valdajaid ning arvestama ehitustöödel nende tingimuste, nõudmiste ja kooskõlastuste tingimustega. Enne ehitustööde algust tuleb ehitajal taotleda luba kohalikult omavalitsuselt kaevetööde läbiviimiseks ning võtta tööülesanne Elektrilevi OÜ vastavast

piirkonnast. Enne ehitustööde algust tuleb ehitajal projekteeritud kaablitrassid looduses maha märkida. Tööde alustamisel tuleb informeerida tehnoorkude valdajaid ja vajadusel täpsustada tehnoorkude täpne asukoht surfimise teel ja kutsuda kohale trassi valdaja esindaja. Ehituse käigus kahjustada saanud maa-alune kommunikatsioon tuleb ehitajal nõuetekohaselt taastada. Tööd teostada Elektrilevi OÜ piirkonna varahalduriga kooskõlastatult.

Ehitustööd teostada vastavalt tellija ja kohaliku omavalitsuse kehtestatud korrale. Meetmed ohutuks tööks elektriseadmetel ja nende kaitsetsoonis määrata kindlaks tööjuhatuse kooskõlel enne tööde alustamist. Pidada kinni töötervishoiu, tööohutuse ja elektriohutuse nõuetest ning headest tavadest.

Ehitajal on kohustus täita liikluskorralduse nõudeid teetöödel, mis on kehtestatud Majandus- ja taristuministri 13. juuli 2015.a. määrusega nr 90, liiklejale ohutute liikumistingimuste loomiseks teel ja töö tegijale ohutute töötingimuste loomiseks teel ja tee kaitsevööndis.

Seadmete parameetrid on antud asendiplaanidel ja elektriskeemil. Paigaldatud kaitsmed ja projekteeritud maanduspaigaldised tagavad elektriseadmete ohutuse. Uute madalpingeliinide pingestamise käigus kontrollida faasijärjestuse sobivust kõigile kolmefaasilistele tarbijatele. Projekti asendiplaanil ja töömahtude tabelis on toodud kaablitele projektsioon väärtused. Seletuskirjas ja elektrilisel skeemil antud arvutuslikud/elektrilised kaablite pikkused ning materjalide spetsifikatsioonid/arvutuslikud/elektrilised kaablite pikkused + reserv.

Alusplaanidena on kasutatud alljärgnevat materjali:

a) OÜ Kirjanurk „Geodeetiline alusplaan“ (töö nr. 1623G; jaanuar 2018).

NB! Ehitustöödel tekkinud küsimused ja probleemid, mida pole kajastatud käesolevas projektis või on ebaselged, lahendatakse töö käigus kooskõlastatult projekti autori ja töö tellijaga.

2.2 Tehniline lahendus. Teostatavad tööd

2.2.1 Projekteeritud komplektalajaam ja tööd Palmako, Vilja ja Kavastu alajaamades

Komplektalajaamade ehitamisel juhendada juhendist P358. Vastavalt asendiplaanil 001 näidatud kohale paigaldada uus **betoonkestaga siseteenendusega** komplektalajaam **nr 8249** KA 1000SB 400 kVA trafoga; alajaam komplekteerida vastavalt elektriskeemile 006 koos **keskpinge mõõtekapiga** (24 kV, 200A) (komplekteerida vastavalt elektriskeemile 005; mõõtekapi ehitamisel juhendada juhenditest J3191, P397 ja P354).

Olemasolevad Kavastu, Palmako ja Vilja alajaamad müüakse/renditakse kliendile. Olemasolev mõõtekilp Kavastu alajaama küljel likvideerida, olemasolevad mõõtesüsteemid Kavastu, Palmako ja Vilja alajaamades näha ette demonteerida. Seadmed tagastada Elektrilevile. Alajaamade RTU ja side seadmed likvideerida ja tagastada Elektrilevi OÜ automaatika osakonda Ilmatsalu 3F, Tartu linn (tel Teet Ottan 5139459 või Heigo Rudi 5129885). SIM kaart tagastada Elektrilevi OÜ-le Indrek Künnapuule (tel 5039965, e-post Indrek.Kunnapuu@elektrilevi.ee). Mittevajalikud KP liigpingepiirid Kavastu alajaamast demonteerida.

Enne komplektalajaamade paigaldamist valmistada ette alajaama aluspõhi vastavalt paigaldusjoonisele. Eemaldada pinnas ning rajada keldriboksi jaoks süvend. Alus täita killustikuga ning tihendada. Alajaamadele rajada kupits ning ümber alajaamade paigaldada kõnniteeplaatidest riba 0,6m ulatuses. Kaablite alajaamast sisse/väljaviiguks paigaldada vundamendi avadesse kaitsetorud. Torude ümbrus müürida kinni, kaablid torudes tihendada. Komplektalajaamale näha ette järgmised märkesildid:

- Alajaama nimetus „8249“ H50
- Traforuumi märkesilt traforuumide ukse välisküljele „T1“ H25
- 15 kV jaotusseadmete märkesilt uksele „15 kV JS“ H25
- 0,4 kV jaotusseadmete märkesilt uksele „0,4 kV JS“ H25

- Hoiatusmärgid „ELEKTRIOHT“ alajaama igale välisuksele
- 15 kV JS fiidrite nimetused ja kaitsmete nimivool
- 0,4 kV JS fiidrite nimetused ja kaitsmete nimivool
- Alajaama ustele paigaldada alajaama elektriline skeem

2.2.2 Muud tööd

Olemasolevad 0,4 kV fiidrid Kavastu alajaamast projekteerida ringi uue alajaama toitele.

Vilja alajaama ja Vilja haruliini vaheline kaabel nr 1554 ühendada lahtrist K05 lahti (lahtrile paigaldada nimetus Reserv) ning viia tööst välja.

Elektrilevi investeringu **IL5345** raames planeeritud tööd:

- Lalli LP MVL paigaldada Vilja haruliini ette tervikuna (sh seadmed, tarvikud, mast). Ümbertõstetava masti asemele paigaldada uus 11m puitmast. Rajada uus maandus. Vilja HL LL demonteerida.
- Mastis nr 92 olev Jüriado LP paigaldada ümber Pilka-Tammistu fiidri masti nr 131 tervikuna (sh seadmed, tarvikud, mast). Ümbertõstetava masti asemele paigaldada uus 11m puitmast. Rajada uus maandus. Sarapuu LP LL demonteerida.

Mastivõimsuslüliti ja lahutuspunkti paigaldusel lähtuda Elektrilevi OÜ nõuetest ning ELV juhenditest:

- „P393 Nõuded keskpinge mastlülituspunktide, keskpinge kaablivõrgu harukilpide, lõpumuhvide, alajaamade ja madalpinge võrgu maanduspaigaldiste ehituseks“.
- „P339 Nõuded 0,4 - 20 kV võrgustandard - 20 kV õhuliinid“.
- „P379 Nõuded 6 - 35 kV mastivõimsuslülititele“.
- „P355 Nõuded õhuliinide ehitamisel kasutatavatele puitpostidele“.

Monteerimisel jälgida faaside järjekorda (A-1 faas, B-2 faas, C-3 faas).

Peale MVL paigaldust tuleb ehitajal koos Elektrilevi SCADA spetsialistiga teostada objektil MVL paigaldusjärgse testimise vastavalt ELV juhendile „MVL paigaldusjärgne testimine“ ning täita vorm „MVL paigaldusjärgse testi vorm“.

2.2.3 Projekteeritud 15 kV ja 0,4 kV kaabelliinid

Kaabelliinide väljaehitamisel juhendada juhendist P342. Projekteeritud kaablite parameetrid koos algus- ja lõpp-punktidega on toodud üdelektriskeemil 005, kaablite kulgemine looduses on esitatud asendiplaanil, põhimaterjalid koos varuga spetsifikatsioonis (Tabel 5.1) ning tööde mahud on esitatud tööde mahtude tabelis (Tabel 5.3).

LÕIK 1:

Olemasolev Kavastu alajaama toite 15 kV kaabel AHXAMK-W 3x95+35Cu demonteerida. Paigaldada uus 15 kV kaabel alates mastist 101 (piki tuge) kuni uude alajaama. Kaabel paigaldada vastavalt asendiplaanile 001 lahtrise kaeviku meetodil. Tööde täpne järjekord ja metoodika jääb objektil ehitaja lahendada. Enne kaevetöid trass looduses maha märkida. Kaablite tüüp ning kogused on toodud tabelis 3.1.

LÕIK 2:

Olemasolev 15 kV kaabel AHXAMK-W 3x95+35Cu nr 1279 kaevata lahti ning viia uue alajaama toitele. Kaabel paigaldada vastavalt asendiplaanile 001 lahtrise kaeviku meetodil. Tööde täpne järjekord ja metoodika jääb objektil ehitaja lahendada. Enne kaevetöid trass looduses maha märkida. Kaablite tüüp ning kogused on toodud tabelis 3.1.

LÕIK 3:

Kavastu alajaama ja uue komplektalajaama vahele paigaldada uus 15 kV maakaabel. Kaabel paigaldada vastavalt asendiplaanile 001 lahtise kaeviku meetodil. Tööde täpne järjekord ja metoodika jääb objektile ehitaja lahendada. Enne kaevetöid trass looduses maha märkida. Kaablite tüüp ning kogused on toodud tabelis 3.1.

TEISED LÕIGUD 0,4 kV:

Olemasolevad 0,4 kV fiidrid viia uue alajaama toitele F1-F5. Kaablid paigaldada vastavalt asendiplaanile 001 lahtise kaeviku meetodil. Tööde täpne järjekord ja metoodika jääb objektile ehitaja lahendada. Enne kaevetöid trass looduses maha märkida. Kaablite tüüp ning kogused on toodud tabelis 3.1.

TÖÖDE KIRJELDUS:

Maakaabli alla kaevikusse paigaldada (kivises pinnases või kui kaeviku põhi jäetakse tasandamata) kuni 10 cm liiva. Kaablite lubatud paigaldustemperatuuridel lähtuda tootja andmetest.

Ristumisel maa-aluste kommunikatsioonidega (tarbijakaablid, side, vesi, jne) tuleb kohale kutsuda vastavate trasside esindajad ja kaabel kaitsta kaablikaitsetoruga 750N (kaabel on ristumiskohast mõlemale poole vähemalt 2m ulatuses paigaldatud torusse) ning juhendada normidekohastest püst- ja horisontaalvahekaugustest ning kooskõlastustes toodud tingimustest. Torude otsad tuleb tihendada ehitusvahuga. Kaabli montaažil jälgida tootja poolt lubatud painderaadiusi, tõmbejõudusid ja teisi paigaldustingimusi. Kaevamistööd teiste kommunikatsioonide kaitsetsoonis teostada käsitsi, (vt. kooskõlastuste tingimusi). Mehhaniseeritud kaevamine on lubatud ainult maaaluste rajatiste valdajate loal, seejuures enne kontrollides, kas maa sees ei leidu plaanidele kandmata rajatisi. Ristumistel allmaarajatistega tuleb kaabli paigaldussügavus täpsustada kohapeal ehituse käigus, tehes käsitsi kaevates kindlaks nende täpse asukoha ja suuna ning otsustada pealt või altpoolt läbimineku kasuks. Vajadusel toetada sidekaablid ja olemasolevad elektrikaablid kaevetööde ajaks. Kaevamistööde käigus selgunud maa-aluste kommunikatsioonide teisiti paiknemisel teavitada sellest vastavate kommunikatsioonide esindajaid. Kogu trassi ulatuses tähistada kaabel märkelindiga. Pärast kaablite paigaldamist tuleb teha kaabelliini ja maanduspaigaldise teostusjoonised.

Pärast kaevetööde ja kaabelliini paigaldustööde lõppu tuleb kaablikaevis täita tihendatud pinnasega (pinnase tihendamise koefitsient sõidu- ja kõnniteedel on 0,98). Samuti taastada teekatted ja haljastus endisele või maapinna taastamise joonisel ettenähtud kujule.

Tabel 3.1. Projekteeritud/ümberpaigaldatavad 15 kV kaabelliinid

Kaabli nr.	Algus	Lõpp	Kaabli parameetrid	Pikkus, [m]
1279	Kaevata lahti	Uue KAJ toiteks	AHXAMK-W 3x95+25	5
Tarbija	KAJ 8249 KPMK	KAJ Kavastu	AHXAMK-W 3x120+3	3+7+3
1347	M101 15kV ÕL	KAJ 8249	AHXAMK-W 3x120+3	12+18+3

Tabel 3.2. Projekteeritud/ümberpaigaldatavad 0,4 kV kaabelliinid

Kaabli nr.	Algus	Lõpp	Kaabli parameetrid	Pikkus, [m]
5924	KAJ 8249	JM1	AXPK 4G70	9+3
5923	KAJ 8249	JM2	AXPK 4G70	9+3
5925	KAJ 8249	JM3	AXPK 4G70	9+3
111866	KAJ 8249	Tridentes JK	AXPK 4G120	3+10+3
5926	Kaevata lahti	Uue KAJ toitele	AXPK 4G240	6

Kaablite paigaldusel pidada kinni tabelis 3.3 toodud vähimatest vahemikest. Järgida kaabli tootja poolt nõutud vähimaid painderaadiusi.

Tabel 3.3. Elektrikaabli horisontaalsed ja vertikaalset vahekaugused teiste kommunikatsioonidega ristumisel, torus/ilma toruta

Nimetus	Paralleelkulgemisel	Ristumisel
Vee- ja kanalisatsioonitoru	$\geq 1,0 / >1,0$	$\geq 0,25 / \geq 0,5$
Sidekaabel	$0,25 \dots 0,5 / >0,5$	$\geq 0,15 / \geq 0,5$
Gaasitoru	$\geq 1,0 / 1,0$	$/ \geq 0,6$ (kaabel terashülsis)
Kaugküttetorustik kanali pealispind	$\geq 2,0 / -$	$\geq 0,25 / \geq 0,5$
Elektrikaabel	$\geq 0,07 / \geq 0,1$	$\geq 0,1 / \geq 0,25 \dots 0,5$

Kaabltrassid paigaldada kogu mahus min. 0,7 m (kaevise ülapinnast kaabli ülapinnani) sügavusele.

2.3 Kaitse ja maandamine

Alajaama maanduspaigaldis ehitada välja vastavalt joonisele 010. Alajaama maanduse ehitusel lähtuda Elektrilevi OÜ poolt koostatud juhendist P393/3 (kehtiv alates 09.01.2015). Kõik ühendused teostada poltliite, pressliite või mõne muu töökindla ühenduse teel. Vältida maa sees oleva maandusseadme ümbritsemist liivaga, vajadusel katta savikihiga. Ristumisel kommunikatsioonidega, tagada minimaalne puhasvahe 0,1 m. Mastide maandamisel kasutada mastil RD8 ning pinnases RD10 ümarterast.

Maandustakistuse arvutamisel on lähtutud rikke mittekiirest väljalülitamisest ning sellest tulenevalt maksimaalselt lubatavast puutepingest $UTP = 50 \text{ V}$, madalpinge- ja kõrgepinge-maanduspaigaldiste ühendamisel. Arvutuses võetakse olemasoleva KP võrgu maaühendusvoolu väärtuseks 10 A . $Z_E < 2 \cdot 50\text{V} / 10\text{A} = 10\Omega$. Komplektalajaamale on projekteeritud maanduspaigaldis arvutusliku maandustakistusega $R_m \leq 10\Omega$.

Ehituse käigus mõõta alajaama piirkonna resulteerivat maandusimpetantsi väärtust. Juhul, kui ei suudeta kogu alajaama piirkonna resulteerivat maandusimpetantsi väärtust saavutada $Z_e \leq 4\Omega$ tuleb alajaama kontuurile lisada maanduselektroode või rajada süvamaandur.

Maanduspaigaldise kontuuri võib paigaldada kaevatavasse kaablikaevisesse. Vertikaalmaandurite vahe maanduspaigaldise kontuuri kiires peab jääma minimaalselt 6 m. Vertikaalmaandureid ühendav maandusjuht paigaldada allapoole maakaabelliini trassi min 0,7m sügavusele pinnasesse.

Kaugjuhtimisega mastilülituspunkti maanduspaigaldise ehitamisel peab täitma esitatavaid nõudeid:

- EVS-EN 61936-1-2010
- P393 „Nõuded keskpinge mastilülituspunktide, keskpinge kaablivõrgu harukilpide, lõpumuhvide, alajaamade ja madalpinge võrgu maanduspaigaldiste ehituseks.pdf”.
- J3261 „Nõuded maanduri ja maandusjuhi materjalidele”

Kuuste 110/10 kV toitealajaama mahtuvuslik maaühendusvool: $I_E = 10 \text{ A}$, kompenseeritud. Nõutavaks maandustakistuseks mastivõimsuslülile ning koormuslülile on projekteeritud $Z_E \leq 30,0 \Omega$.

*Standardi EVS EN 61936-1:2010 ja EVS EN 50522:2010 kohaselt loetakse puutepinge vastuvõetavaks kui maanduspinge U_E ei ületa määratud lubatava puutepinge ($U_{TP} = 80 \text{ V}$) neljakordset väärtust ($U_E \leq 4 * U_{TP}$; $U_E \leq 4 * 80 \text{ V}$).*

Arvutuskäik:

$Z_E = 4 * U_{TP} / I_E = 4 * 80 / 10 = 32 \Omega$, arvestades võimalikku maaühendusvoolu väikest suurenemise võimalust rajada kontuur $Z_E \leq 30,0 \text{ oomi}$.

Ümber mastivõimsuslüliti masti teostada potentsiaaliühtlustusring. Masti maanduste ehitamisel kasutada OBO-maanduselektroode ja rõhtmaandusjuhina tsegitud terasjuhti. Juhtimiskilbi maandus viia otse maasse, kus see ühendada kokku masti maandusega.

Maanduselektroodide süvistamisel paigaldada elektrodvardad min. 2 meetri sügavusele ja 4 meetrite vahedega ning ühendada rõhtsa maanduriga. Kui maanduspaigaldise takistus ei anna soovitud tulemust, siis tuleb varrasmaandurite arvu suurendada. Maanduskontuuri ja potentsiaaliühtlustuse ühendused teostada vastavate klemmide abil. Maa-alused ühendused teostada pressliidete abil.

Maandusjuhid kaitsta kaitserennidega maapinnast 2 m kõrguseni ja pinnases 0,2 m sügavuseni.

Käesolevas elektripaigaldises on elektriohutuse tagamisel rakendatud peamiselt järgmisi kaitseviise:

PÕHIKAITSENA (otsepuutekaitse) – põhiisolatsiooni ohtlike pingestatud osade ja pingeldiste juhtivate osade vahel ning kaitsekatete ja kaitseümbriste kasutamist;

RIKKEKAITSENA (kaudpuutekaitse) – toite automaatset väljalülitamist koos maandatud kaitsepotentsiaaliühtlustussüsteemi väljaehitamise, millega tagatakse elektripaigaldise pingeldiste juhtivate osade arvestuslik puutepinge alla 50VAC. Liinide lühisvoolude väärtused tagavad nõutud väljalülitusaja 5s jooksul, vastavalt EVS-HD 60364-4-41:2007 “Madalpinge elektripaigaldised osa 4-41: Kaitseviisid, Kaitse elektrilöögi eest” punktis 411.3.2.3 toodud nõuetes.

Maanduspaigaldiste projekteerimisel on arvestatud liivsavi-pinnasega, eritakistusega 200Ωm. Juhul, kui pinnase eritakistus osutub maanduspaigaldise kohal suuremaks ja maandustakistus ei anna soovitud tulemust siis tuleb paigaldada täiendavaid maanduselektroode. Vajaduse korral ehitada süvamaandur.

NB! Maanduspaigaldiste ehitamisel kinni pidada võrgustandardi juhendist.

2.4 Tähistused

Tähistuste paigaldamisel juhendada Elektrilevi OÜ (0,4...20kV) juhendist P346 „Identifitseerimine ja tähistamine”. Paigaldada operatiivtähised, kaablite suunad ja skeemid. Maakaabli otsad tuleb tähistada kaablilipikutega. Kaablilipikutele tuleb kanda järgmised andmed: 1. Kaabli number; 2. Kaabli tootemark. 3. Kaabli ristlõige. Samuti järgida Elektrilevi OÜ võrgustandardeid tähistuste osas. Välitingimustes kasutatavad tähised peavad olema tugevast plastist või metallist ning peavad olema

kinnitatud kilpidele ning metallkonstruktsioonidele neetidega või kruvikinnitusega puitmastidele. Kasutada musta kirjet kollasel taustal va. maandusseadme tähised mis peavad olema punast värvi.

Mastivõimsuslüliti posti tähistuse osa peab vastama Elektrilevi OÜ nõuetele „P346 0,4-20kV tähistused“.

Kaugjuhitava lülituspunkti tähis koosneb lülituspunkti nimest ja tähelühendist LP. Tähis, tähe kõrgusega 50 mm, kanda masti või ümberlülitamisseadme teepoolseima/silmatorikavaima külje poole. Õhuliini lülituspunktil on soovitatav tähise kõrgus maast 2...2,5 m. Lüliti tähis, mis mastilülituspunktil paigaldatakse juhtimiskilbi uksele, koosneb tähtede- ja kahekohalisest numbrikombinatsioonist, milles esimene number tähistab ühenduse järjekorranumbrit ja teine number ühenduses oleva seadme tunnust. Tähe kõrgus kirjel on 25 mm. Samuti tuleb lisada mastile elektriohu, lahküliti ja pingetrafo tähise sildid ning kollane hoiatuslint.

NB! MVL juhtimiskilbile tähistuse paigutamisel kasutada liimi, mis on välitingimustele sobilik. Neetida silti on keelatud!

3. TÖÖTERVISHOID JA TÖÖOHUTUS

3.1 Ehitusplatsi ettevalmistus

Kõik ehitus- ja paigaldustööd peavad olema tehtud tööde kirjeldustes ja joonistel toodu kohaselt. Töövõtja peab oma pakkumise esitama selliselt, et see sisaldaks kõigi seadmete, materjali, tööjõu, transpordi paigalduse, jms maksumusi ning arvestusega, et tööd oleksid tehtud kuni täieliku valmiduseni.

Käesoleva projekti mahtu kuuluvad kõik tööd, mis on vajalikud projektiga määratud nimetatud tööde tegemiseks, sh tööd mida ei ole käesolevas projektis otsesõnu kirjeldatud kuid mis kuuluvad Töövõtja poolt tegemisele hea ehitustava kohaselt. Kõikide nimetatud tööde maksumus sisaldub töövõtja poolt esitatud pakkumises. Normatiivides toodud teimid, jms kuuluvad töövõttu.

Enne ehitustööde alustamist taotleda vastava ehitustöö tegevusluba kohalikult omavalitsuselt ja teistelt ehitustöödega seotud organisatsioonilt. Ehitatav liinitrass, seadme asukoht, jms tellijaga üle vaadata. Enne ehitustööde algust tuleb ehitatav liinitrass, seadme asukoht, jms kooskõlastada täiendavalt teiste trassivaldajatega ja naaberkrundiomanikega.

Töövõtja peab Tellijale ja kohaliku omavalitsuse poolt määratud instantsidele esitama omapoolse tööde organiseerimise ja töökorralduse planeeritud ajagraafiku. See peab sisaldama ka ohutustehnilisi meetmeid tööde teostamisel kaasaarvatud meetmeid jalakäijate kaitseks, ajutiste kaitsepiirete rajamist, liikluse ümberkorraldusi, valgustust, märgistust, jne.

3.2 Ohutuse tagamine ja liikluskorraldus

Ehitustöödega mõjutatav piirkond peab kogu tööperioodi vältel olema tähistatud ja vastavalt vajadusele ka valgustatud nii, et tööde teostamine ei ohustaks piirkonda läbivate või seal töid teostavate inimeste elu ja tervist ning vara.

Tänavate sulgemine osaliselt või täielikult sõidukite liikluseks on võimalik ainult vastavalt omavalitsuspiirkonnas kehtivale korrale.

Tööde teostaja peab arvestama kõigi projekti teostamiseks vajalike liikluse sulgemisest, ümbersuunamisest ja endise liiklusolukorra taastamisest (näit. olemasolevate liiklusmärkide eemaldamine, ajutiste liiklusmärkide paigaldamine, jne.) tulenevate kulutustega. Kasutatavate liiklusmärkide kuju ja paigaldus peavad vastama kehtivale korrale.

Tööde teostaja peab arvestama kõigi projekti teostamiseks vajalike tööpiirkonna tähistamisest tulenevate kulutustega ning vastutab ajutiste tähiste, piirete ja liiklusmärkide säilimise ning nende puudumisest tekkinud kahjude hüvitamise eest.

Kõik ehitusplatsil töötavad inimesed peavad olema instrueeritud ohutustehnika nõuetes. Kõrvaliste isikute juurdepääs ehitusplatsile ja töötsoonidesse peab olema tõkestatud. Ohutuse eest ehitusplatsil vastutab täielikult Töövõtja.

3.3 Olemasolevate ehitiste ja rajatistega arvestamine

Kõik elektritööd peavad olema tehtud vastavalt Eesti Vabariigis kehtivatele nõuetele ja normatiividele ja Tellija volitatud esindaja nõudeid järgides.

Töövõtja peab ehitus- ja paigaldustöödel täitma kõiki territooriumi- või võrguvaldaja ning Tellija poolt volitatud isiku ettekirjutusi. Ehitusele seatakse garantiiaeg, mille pikkus määratakse Tellija ja Töövõtja vahelises lepingus, kõik ehituse garantiiajal ilmnenu vead või ebakvaliteetsed materjalid kõrvaldab Töövõtja omal kulul.

Enne tööde alustamist tuleb tööde teostajal koostöös olemasolevate maa-aluste rajatiste valdajatega rajatiste asukoht täpsustada ja tähistada. Tööde teostajal tuleb täita nimetatud rajatiste valdajate poolt esitatavaid nõudeid (näit. toestamine) rajatiste vahetus läheduses töötamisel.

Järgida tuleb kõikide kooskõlastusi andnud organisatsioonide nõudeid ning arvestada neist tulenevate kuludega.

3.4 Töötervishoid ja tööohutuse nõuded

Tööde teostamisel tuleb järgida Eesti Vabariigi seadusi ja määrusi.

3.5 Ehitustööde dokumenteerimine ja järelvalve

Tööde tegemisel jälgida ehitustööde head tava, pärast tööde lõpetamist peab olema ehitusplats koristatud ja heakord taastatud. Elektritöödele võib lubada ainult sellekohast väljaõpet omavat personali. Ehitustööde dokumenteerimisel lähtuda Eesti Vabariigi Ehitusseadusest ja Tellija elektripaigaldise kasutuselevõtu protseduurist. Ehituse järelvalvet teostab Tellija poolt volitatud isik või ettevõtte. Kõrvalekalded projektist kooskõlastatakse tellijaga ja projekteerijaga ning fikseeritakse kirjalikult. Tööde teostamise kohta koostatakse kaetud tööde aktid.

Tööde lõpetamisel tuleb teostada kõik vajalikud kontrollmõõtmised, mis tõestavad tööde kvaliteetsust. Kontrollmõõtmised võib teostada Töövõtja või mõni teine ettevõtte tingimusel, et ta omab selleks vastavaid lube ja registreeringuid. Elektritöid ei loeta valmisolevaks enne, kui kõik teimid ja testid on tehtud ning nende tulemused vastavad nõuetele. Töövõtjal peab enne ehituse alustamist olema ehituse tööohutuse plaan, mis peab sisaldama :

- abinõusid, mida sellel ehitusplatsil rakendatakse ohutute töötingimuste loomiseks, võttes arvesse ka platsil või selle läheduses toimuvat tegevust, liiklust jm.;
- liikluskorraldust

Ehitusplatsil paiknevad ehituste alad ja kommunikatsioonide kaevikud piirata tähistega ja hoiatusmärkidega. Töövõtja peab oma igasuguse tegevuse ehitusplatsil kooskõlastama Tellija esindajaga; kooskõlastama kohaliku omavalitsusega, st taotlema kaeveloa ja ehituse alustamise loa.

Teostusmõõdistuse teostajal on kohustus esitada geodeetiline töö muuhulgas Tartu piirkonna geomõõdistuste infosüsteemi (Geoarhiivi).

3.6 Tööde kvaliteedinõuded

Ehitustööde kvaliteedinõuete puhul juhinduda Elektrilevi OÜ poolt välja töötatud eeskirjadest ja normidest ning MaaRYL 2010 nõuetest.

3.7 Teede-ehituse osa

3.7.1 Teetööde üldised tehnoloogianõuanded

Kõik tööd märgitakse välja digitaalselt. Mahud ja kvaliteet määratakse ning tööetapid võetakse Tellija esindaja poolt vastu vastavuses teetööde tehnilistes kirjeldustes toodule.

Tööd toimuvad vastavuses järgmistele nõuetele:

- Maanteeameti koguleheküljel www.mnt.ee rubriigi „Juhendid ja juhised” alarubriikides Projekteerimisjuhendid; Ehitus, remont, hoole; Liikluskorraldus toodud juhised, juhendid, nõuded, teede projekteerimismääruste muudatusettepanekud ja ministri määrused;

- „Tee ehitamise kvaliteedi nõuded”, Majandus- ja taristuminister 03.08.2015 määrus nr 101;
- „Tee projekteerimise normid”, Majandus- ja taristuminister 05.08.2015 määrus nr 106;
- „Asfaldist katendikihtide ehitamise juhised”, kinnitatud Maanteeameti peadirektori 23.12.2015 käskkirjaga nr 0314;

- „Killustikust katendite ehitamise juhend 2012-2”, kinnitatud Maanteeameti peadirektori 30.04.12 käskkirjaga nr 0167;

- „Muldkeha ja drenkihi projekteerimise, ehitamise ja remondi juhis“, kinnitatud Maanteeameti peadirektori 05.01.2016. a käskkirjaga nr 0001;

- „Betonist äärekivid. Nõuded ja katsemeetodid“, EVS-EN 1340:2003 AC:2006;

- „Betonist sillutiskivid. Nõuded ja katsemeetodid“, EVS-EN 1338:2003 AC:2006.

Vastuolude korral erinevates dokumentides tuleb lähtuda Eesti Vabariigi Standarditest (EVS).

Enne mullatööde algust peavad olema tehtud kõik vajalikud eeltööd. Tööde käigus peab ehitaja kindlustama vete äravoolu muldelt ja tee maa-alalt, kaevates ajutisi kraave ja rajades vajadusel ajutisi truupe või pumpamist. Üheski ehituse faasis ei tohi lubada vee püsimummist kaevendites ja aluspinnase läbi leendumist.

Ehitaja peab tagama ehitustöödel kvaliteedi vastavalt „Teehoiutööde ehitusjärelvalve kord“ Teede- ja sideministeeriumi kehtivatele määrustele.

Täidete ja liivaluse tihendustegur peab olema vähemalt 0.98. Vajadusel peab kasutama tihendamisel ka vett. Liivaluste rajamisel tuleb võtta proove vastavalt TSMm nr. 66. Teised kattekonstruktsioonikihid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele. Asfaltbetoonkattel peab vastama projektile katte projektjoon, katte laius ja tasasus ning pöiklale. Katte tihedus peab olema piisav. Teekonstruktsiooni rajamisel tuleb kõrvaldada olemasolev pinnakatte muld, liivasegune muld, vanad võimalikud konstruktsioonid ja muu ebasobiv pinnas. Vältima peab olemasolevate kommunikatsioonide vigastamist. Soovitav on tee kihtkonstruktsioonide ehitus läbi viia kuival aastaajal.

Kui tööde käigus selgub, et tee kihtkonstruktsioonide alla jääb ebasobiv pinnas, tuleb kõlbmatu pinnas välja kaevata ja asendada sobiliku pinnasega. Kõigi teedeehituslike tööde tehnoloogia ja kasutatavad materjalid peavad vastama Maanteeameti poolt esitatud nõuetele ja materjalid peavad olema tõendatavad.

3.7.2 Liikluskorraldus ehituse ajal

Teetöid tegev juriidiline või füüsiline isik on kohustatud täitma kehtiva majandus- ja taristuministri määruse „Liikluskorralduse nõuded teetöödel“ nõudeid.

Ajutiste ehitusaegsete ümbersõitude ja liikluskorralduse skeemid ning joonised ehitusobjektil korraldab töövõtja vastavalt tema poolt valitud ja teostavate tööde etappidele.

Ümbersõitudeed ja ehitusaegne ajutine liikluskorraldus peavad olema enne tööde algust kooskõlastatud tee valdajaga ja tiheasustusalal kohaliku omavalitsusega. Ehitamise ajal peab olema tagatud häireteta bussiliiklus ja vajalik juurdepääs kohalikule elanikkonnale.

Töövõtja peab omal kulul kohalikke elanikke teavitama ehitustöödest ja kõigist liikluskorralduse muudatustest. Samuti tuleb vastav info edastada Tellija poolt määratavatele isikutele kohalikes vallavalitsuses. Kinnistuomanikke, kelle ligipääsu kinnistule ehitustööd takistavad, peab Töövõtja ligipääsu takistamisest teavitama vähemalt üks nädal ette.

3.7.3 Liikluskorraldusvahendid

Projekt näeb ette olemasolevate liiklusmärkide säilimise. Kui mõni liiklusmärk jääb ehitusele jalgu, eemaldatakse see ajutiselt ja taaspaigaldatakse pärast ehitustööde lõppu (EVS 613:2001 „Liiklusmärgid ja nende kasutamine“ muudatus /A1:2008).

3.7.4 Kaeviku tagasitäide

Torude kaevik kaevatakse vastavalt torustiku ehitusprojektile. Kaeviku kaevamisel tuleb eemaldada kaevikusse valguv pinnasevesi. Torude alla paigaldatakse liivalus paksusega 15 cm ja tihendatakse.

Liivalus peab olema stabiilne ja püsiv. Torualuse tihendamisel tuleb saavutada elastsusmoodul vähemalt 120 MPa.

Torud tuleb paigaldada kuivale tasanduskihile, seega tuleb kaevikust eemaldada vett pidevalt. Torude peale tuleb laotada liivpinnasest algtäide ja lõpptäide. Tihendada vastavalt, et saavutada katete alla täidetele ettenähtud tihendustegur vähemalt 0,98.

3.7.5 Katendi taastamine ja vertikaalplaneering

Katendi taastamise ulatus ja konstruktsioonid on näidatud projekti asendiplaanilistel joonistel ja kaeviku ristlõigetel. Katte taastamisel olemasolevat vertikaalplaneeringut ei muudeta.

3.7.6 Nõuded katendis kasutatavatele materjalidele

Katendi ehitus teostada kooskõlas kehtivate „Asfaldist katendikihtide ehitamise juhise” tooduga.

Kasutatavad materjalid peavad olema nõuetekohaselt sertifitseeritud. Materjalide vastavust nõuetele peab tõendama materjalide tootja või tema volitatud esindaja vastavusdeklaratsiooniga.

Materjale võib ehitusel kasutada alles pärast tellijapoolset heakskiitu.

Killustikalusel INSPECTOR või LOADMAN seadmega mõõdetud elastsusmoodulid ei tohi olla seejuures väiksemad kui 140MPa kõnniteel ja 170MPa sõiduteel.

Asfaltkatte erinevate kihtide vaheline pind krunditakse eelnevalt puhastades bituumeni või bituumenemulsiooniga. Vuukide liitekohad töödeldakse bituumeni, bituumenemulsiooni, vuugiliimi või vuugilindiga. Asfaltkatte kihid paigaldada sooja vuugiga või ühtse paanina kogu laiuses. Kui mingil põhjusel see ei ole võimalik, siis pealmise kihi külmad piki- ja põikvuugid krunditakse vuugiliimiga enne järgneva paani paigaldust. Liimi kulunormiks võtta 20g/jm paigaldatud kihi paksuse 1cm kohta. Erinevate kihtide vuugid ei tohi langeda kokku.

Asfaltsegud.

Asfaltsegude jämetäitematerjalide nõuded on määratud dokumendis: „Asfaldist katendikihtide ehitamise juhise”, tabel 1: Asfalt- ja mustsegude jämetäitematerjalidele esitatavad miinimumnõuded, kinnitatud Maanteeameti peadirektori 23.12.2015. a käskkirjaga nr 0314.

Killustikalused.

Killustikalustes kasutatavate materjalide omadused ja paigaldus peavad vastama alljärgnevale juhisele ja selles viidatud standarditele, arvestades projektis toodud nõudeid:

- Killustikust katendikihtide ehitamise juhise 2012-2. Kinnitatud Maanteeameti peadirektori 30.04.2012 käskkirjaga nr. 0167.

Dreenkiht.

Dreenkihis kasutatakse kruusliiva (2mm terade mass on GOST25100-95 kohaselt üle 25%), mis sisaldab sõela 0,063mm läbivaid osiseid kuni 10%. Filtratsioonitegur ei tohi olla alla 1m/ööp (Proctor-teim).

Teetöödel kasutatavate pinnaste filtratsioonimoodulid tuleb määrata maksimaalse standardtiheduse (EVS-EN 13286-2 järgselt) ning optimaalse niiskuse juures GOST 25584-90 lisa 5 kohaselt kuni vastavasisulise rahvusliku standardi EVS 901-20 jõustumiseni. EVS-EN 13286-2 järgsed katseandmed tuleb esitada filtratsioonimooduliga ühes ja samas laboriprotokollis.

3.7.7 Haljastus

Olemasolev ja säilitatav kõrghaljastus

Ehitustööde teostamisel puudele lähemal, kui 2m, tuleb kaevetöid teostada käsitsi, et puu juurestikku minimaalselt kahjustataks. Lisaks ei tohi ehitustööde käigus liikuda masinatega säilitatavale kõrghaljastusele lähemal, kui 3m, mis võib kahjustada puu juurestikku (eriti kaskede omi).

Muru rajamine ja taastamine

Kasvumullana tuleb kasutada mineraalmulda, mille pH on 6,5...7,0. Muld ei tohi sisaldada taimedele kahjulikke jäätmeid. Kasutada ei tohi külmunud pinnast ja/või kive sisaldavat mulda. Pinnas tuleb tihendada, et ei tekiks vajumeid ja veelohke. Olemasoleva ja projekteeritud/taastatava haljasala piir tuleb ühtlustada ning teha niidetavaks. Kõik ehitustöödega, raietega teostatud kahjustused (lohud, rattarööpad) tuleb täita kasvumullaga.

Haljastuse mullakihi paksus peab olema vähemalt 10 cm, millele külvata muruseemne spetsiaalsegu. Muru külviks tuleb kasutada kodumaise või naaberriikide päritoluga seemneid, millel on head idanemis- ja katvusomadused. Muruseemnesegu peab koosnema vähemalt kolmest kõrreliste liigist, millest üks peab olema punane aruhein (*Festuca rubra*) osakaaluga vähemalt 55%. Karjamaa raiheina (*Lolium perenne*) osakaal seemnesegus ei tohi olla üle 15%. Valget ristikut (*Trifolium repens*) ei tohi olla üle 5%.

Vastutav spetsialist: **Jaanus Kaldoja**

Projekteerija: **Ivo Rohula**

4. ANDMETABELID

4.1 Põhimaterjalide spetsifikatsioon

4.2 Põhimaterjalide spetsifikatsioon IL5346

4.3 Töödemahtude tabel

5. KOOSKÕLASTUSED

5.1 Kooskõlastuste koondtabel

5.2 Kooskõlastuste ära kirjad

6. LISAD

6.1 Pildid (olemasolev olukord)



Pilt 1. Kavastu alajaam, Tridentes JK



Pilt 2. Kavastu AJ, demonteeritav mõõtekilp, 15kV õhuliin mast 101



Pilt 3. Jüriado LP



Pilt 4. Vilja HL LL



Pilt 5. Lalli LP

6.2 Projekteerimise lähteülesanne

7. JOONISED