

**SISUKORD**

<b>1. Üldosa .....</b>	<b>2</b>
1.1. Sissejuhatus.....	2
1.2. Asukohaskeem .....	3
1.3. Lähtematerjalid ning lähteandmed.....	3
1.4. Kasutatud standardid, juhendid ning kriteeriumid .....	4
1.5. Prioriteedid projekti lugemisel .....	4
<b>2. Projektlahenduse ülevaade .....</b>	<b>5</b>
2.1. Olemasoleva torustiku lühikirjeldus.....	5
2.2. Projekteeritud torustiku lühikirjeldus .....	5
2.3. Ajutised katkestused.....	5
2.4. Olemasolevad kommunikatsioonid.....	5
2.5. Katete eemaldamine ning taastamine .....	6
2.6. Kõrghaljastuse kaitsmine .....	6
2.7. Olemasoleva sademeveetorustiku ümbertõstmise/rekonstrueerimine .....	6
2.8. Tallinn - Narva Põhimaantee NR 1 ületus kinnisel meetodil, kilomeetril 165,29.....	7
<b>3. Kaevetööd .....</b>	<b>8</b>
3.1. Üldist.....	8
3.2. Kaevikust eemaldatud pinnas, kaeviku toetamine, veetõrje kaevikust.....	8
3.3. Liivalus, Kaeviku tagasitäide ja tihendamine. ....	8
<b>4. Ehitustööd .....</b>	<b>10</b>
4.1. Üldist.....	10
4.2. Nõuded materjalidele .....	10
4.3. Torustiku montaaž, üldist.....	10
4.4. Tööde järjekord .....	11
4.5. Keevitamine .....	11
4.6. Lekkeotsimissüsteem ja signaaltraadid .....	11
4.7. Isolatsiooni ja jätkumuhvide paigaldamine .....	12
4.8. Soojuslik eelpingestamine.....	12
<b>5. Kontrolltoimingud ning katsetused .....</b>	<b>14</b>
<b>6. Ohutuse tagamine ja liikluse korraldamine .....</b>	<b>15</b>
<b>7. Olemasolevate kommunikatsioonide kaitsmine.....</b>	<b>16</b>
<b>8. Jäätmekäitlus .....</b>	<b>17</b>

## 1. ÜLDOSA

### 1.1. SISSEJUHATUS

Käesolev projekt on koostatud VKG Soojus AS tellimisel Keskkonnaprojekt OÜ poolt. Projektiga on lahendatud uue kaugkütte torustiku rajamine Jõhvi tehnoargi tarbeks. Projektis kasutatakse eelisooleeritud terasest lekkeavastussüsteemiga üksiktorusid (single)

Tabelis 1.1. on toodud nende kinnistute aadressid ning katastritunnused, millel projekteeritud torustik paikneb.

**Tabel 1.1.** Projekteeritud torustikuga seotud kinnistud

Aadress	Katastritunnus
Veski tänav T3	25101:001:0979
Veski tänav T4	25101:001:0976
Veski tänav T2	25301:005:0232
Veski tänav T8	25301:005:0185
Aasa tänav L1	25301:004:0127
Veski tänav T10	25301:004:0105
Veski tänav T16	25301:004:0104
Veski tn 34h	25301:004:0109
Kungla tänav T2	25301:004:0115
Kungla tänav T3	25301:004:0116
Põllu tänav T4	25301:004:0114
Mureli tänav T1	25101:001:0963
Mureli tänav T2	25301:004:0119
Mureli tänav T4	25101:001:0454
1 Tallinn-Narva tee T3	25101:001:0451
1 Tallinn-Narva tee	25201:005:0078
Jordi tee J1	25201:005:0410
Jordi tee 8a	25201:005:0388

## 1.2. ASUKOHAASKEEM

Joonisel 1.1. on ortofotol kujutatud proj. soojustorustiku paiknemine linnaruumis.



Joonis 1.1. Soojustorustiku paiknemine linnaruumis.

## 1.3. LÄHTEMATERJALID NING LÄHTEANDMED

Projekti koostamisel kasutatud peamised lähteandmed on toodud tabelis 1.2. Alusmaterjalidena on kasutatatud:

- VKS Soojus AS projekteerimise lähteülesanne „Kohtla-Järve linnas ja Jõhvi vallas soojatrassi kolm lõikude eelisoleeritud torudega tööprojekti koostamine“
- Geodeetiline alusplaan – Infraekspert OÜ töö nr 1041T (12.2021). Koordinaadid L-EST süsteemis, kõrgused EH2000 süsteemis;
- Skepast & Puhkim OÜ, töö nr 20200055 - "Riigitee 1 Tallinn-Narva (E20) km 162,5-172,5 Jõhvi-Toila teelõigu eelprojekt"
- AS Pöyry Entec, töö nr 740/06 – „Jõhvi linna Veski tänava ja Veski tänavaga piirnevate maaüksuste detailplaneering“

Tabel 1.2. peamised projektlahendust puudutavad lähteandmed

Parameeter	Väärtus	Ühik
Maksimaalne pealevoolu temperatuur	130	°C
Maksimaalne tagasivoolu temperatuur	70	°C
Maksimaalne lubatud aksiaalpinge terastorustikul	190	N/mm <sup>2</sup>
Rõhk survekatsel	1,6	MPa

#### 1.4. KASUTATUD STANDARDID, JUHENDID NING KRITEERIUMID

- *EVS-EN 13941-1:2019 - District heating pipes - Design and installation of thermal insulated bonded single and twin pipe systems for directly buried hot water networks - Part 1: Design*
- *EVS-EN 13941-2:2019 - District heating pipes - Design and installation of thermal insulated bonded single and twin pipe systems for directly buried hot water networks - Part 2: Installation*
- *EVS-EN 253:2019 - District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks - Factory made pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene*
- *EVS-EN 448:2019 - District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks - Factory made fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene*
- *EVS-EN 488:2019 - District heating pipes - Bonded single pipe systems for directly buried hot water networks - Factory made steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and a casing of polyethylene*
- *EVS-EN 489-1:2019 - District heating pipes - Bonded single and twin pipe systems for buried hot water networks - Part 1: Joint casing assemblies and thermal insulation for hot water networks in accordance with EN 13941-1*
- Eelisolieritud kaugküttetorustike projekteerimine ja paigaldamine – juhendmaterjalid, osad 1.- 8. (EJKÜ)
- Eelisolieritud kaugküttetorustike projekteerimine ja paigaldamine – juhendmaterjalid, osad 9., 12. - 18. (EJKÜ)
- EVS 843:2016 – Linnatänavad
- EVS 932-2017 – Ehitusprojekt

#### 1.5. PRIORITEEDID PROJEKTI LUGEMISEL

Vastuolude ilmnemisel töökirjelduses, joonistel ning töömahuloendites esitatud info vahel tuleb lähtuda eelkõige töökirjelduses esitatust, seejärel joonistel esitatust ning seejärel töömahuloendites esitatust. Torustike asendiplaanil ja pikiprofiilil esitatud info lahknevuse korral lähtuda pikiprofiilil toodud andmetest.

## 2. PROJEKTLAHENDUSE ÜLEVAADE

### 2.1. OLEMASOLEVA TORUSTIKU LÜHIKIRJELDUS

Kinnistul Veski tänav T3 projekteeritava torustik alguspunktis paikneb ol.ol. eelisoleeritud 2xDN150/280 soojustorustik. Ülejäänud projektalas ol. olev soojustorustik puudub

### 2.2. PROJEKTEERITUD TORUSTIKU LÜHIKIRJELDUS

Proj. soojustorustik on planeeritud rajada eelisoleeritud II isolatsiooniklassi, LOS traatidega varustatud terastorudest, kasutades eelsoojendust. Projekti mahus rajatav torustik planeeritud rajada single tüüpi soojustorustikest. Proj. torustiku asendiline lahendus on planeeritud lähtudes torustiku aksiaalpingete maksimumist 190 N/mm<sup>2</sup> ning ol.ol. „tänavamaa“ võimalustest. Tabelis 2.1. on toodud projekti raames rajatavate torustike pikkus, kaevikumeetrites.

**Tabel 2.1** Projekti mahus rajatava kaugküttetorustiku pikkus

Torustiku mõõt	Torustiku pikkus kaevikumeetrites
DN 200/355	2062,0 m

Tabelis 2.2. on toodud loetelu proj. torustiku ühendustest ol.ol. torustikuga ning hoonete siseseviikudest. Iga ühenduse ja viigu juurde on lisatud lühike selgitus proj. lahendusest parema ülevaate andmiseks.

**Tabel 2.2.** Proj. torustiku ühenduste ning siseseviikude lühikirjeldused projekti II etapis

**Tabel 2.2.** Proj. torustiku ühenduste lühikirjeldused

Jrk nr	Tähis	Seotud hoone	Ühenduse või viigu lühikirjeldus
1	S-1		<ul style="list-style-type: none"><li>• Ühendada torustik ol. oleva maapealse kaugküttetorustikuga DN 300.</li><li>• Proj. torustiku LOS kontuuri traadid sillata.</li></ul>
2	S-2		<ul style="list-style-type: none"><li>• Pimeots. Paigaldada teraspime ning lõpumuhv.</li><li>• Proj. torustiku LOS kontuuri traadid sillata.</li></ul>

Standardi EVS-EN 13941 järgi käsitleda proj. torustikku A klassi (keevisõmbluste läbivalgustamine) torustikuna.

### 2.3. AJUTISED KATKESTUSED

Tööde teostaja peab plaanitavatest soojusenergia katkestustest informeerima VKG Soojus AS-i, need kooskõlastama ja saama vastava loa.

Katkestuste teostamine ilma Tellija kooskõlastuseta ei ole lubatud.

### 2.4. OLEMASOLEVAD KOMMUNIKATSIOONID

Projektlahenduse koostamisel on arvestatud kommunikatsioonidega, mis on toodud peatükis 1.3. viidatud alusplaanil ning projektlahendustes. NB! Kõiki proj. torustikuga ristuvaid tehnovõrke käsitleda kommunikatsioonidena mille täpne kõrgus on teadmata. Kõikide ristuvate tehnovõrkude kõrgused tuleb Töövõtjal leida tööde käigus, surfimise ning lahtikaevamise teel.

Juhul, kui olemasolevad kommunikatsioonid (sh proj. kommunikatsioonid) paiknevad teistel asukohtadel ja sügavustel, kui projektis näidatud, siis korrigeeritakse vajadusel projektlahendust ehitustööde käigus peale tegeliku sügavuse selgumist Töövõtja kulul.

## 2.5. KATETE EEMALDAMINE NING TAASTAMINE

Ol.ol. katendite eemaldamisel ning taastamisel tuleb töövõtjal lähtuda käesoleva projekti lisast „Jõhvi tehнопargi kaugküttetorustik – KATTETAASTUS“. Viidatud lisas on toodud juhised katete eemaldamiseks, taastamiseks ning kattetaastuse töömahud.

Enne katete taastamist kutsuda kohale Tellija ning kinnistu omaniku esindaja ning kooskõlastada täpsed katte taastamise mahud, arvestades ka tööde käigus mehhanismide poolt tekitatud kahjustuste likvideerimist.

## 2.6. KÕRGHALJASTUSE KAITSMINE

Enne ehitustööde algust tuleb ehitustsooni jäävate puude võra, tüvi ja juured. Juurtse kaitseks paigaldatakse puitkilbid. Tüvede kaitseks kasutatakse tüve ümber seotud laudu Võra kaitsmise vajadusel tuleb segavad oksad neid kahjustamata omavahel ettevaatlikult kokku siduda või võrguga katta. Tarastus või tüvekaitsmed tuleb paigaldada enne ehitustöödega alustamist!

Tarastamisega kaitstav tsoon tuleb piiritleda näiteks ajutise aiaga või mitmekordse märgistuskilega. Tsooni märgistus tuleb säilitada kogu ehitustegevuse ajal. Kohtades kus ei ole võimalik haljastust kaitsta tarastamisega tuleb puudele paigaldada tüvekaitsmed. Tüvede kaitsmiseks tuleb nende ümber siduda püstised lauad. Laudade ja tüve vahele paigaldada pehmendused (nt paisumispadjad, vms). Laudadest kaitse peab ulatuma kogu tüve ulatuses võrani. Täiendavalt tuleb jälgida, et ehitustööde käigus ei vigastataks puude oksid.

Juurte paljastumisel tööde käigus teha mullatöid ettevaatlikult, et vältida juurte rebestamist ning jämedaid juuri katva koore kahjustamist. Juuri, mille läbimõõt on üle 2,5 cm tuleb võimalusel säilitada. Kui säilitamine ei ole võimalik, siis tuleb üle 2,5 cm jämedused juured lahti kaevata labidaga ja läbi lõigata käsitsi (oksakäärde, sae või lõikuriga), lubamatu on üle 2,5 cm läbimõõduga juurte katkirebimine kopaga. Üle 4 cm läbimõõduga juuri ei tohi läbi lõigata! Juhul, kui tekib vajadus lõigata läbi üle 4 cm läbimõõduga juuri, kutsuda kohale linnamajanduse osakonna arborist.

Tööde käigus paljastunud juured tuleb võimalikult ruttu katta mulla, multši või niiske kangaga. Läbilõigatud puujuuri kaitstakse järgmiselt: kaevise sein toestatakse maasse taotud vaiade vahele tõmmatud võrgu ja kotiriidega (kõdunev kotiriie jäetakse maasse) ning juurte ja kaevise seina vahe täidetakse liiva- ja turbasegust kihiga, kuhu peale kaevetööde lõppu kasvavad juured. Kui kaevist hoitakse lahti üle ühe nädala, kaetakse kaevise puupoolne serv kilega, mis ei lase kastmisveel välja nõrguda ning puud kastetakse iga päev. Kaevise kinni ajamisel säilitada turba ja liivasegu kinnihoidev kõdunev kangas, kile ja mitte kõdunev kangas eemaldada.

Töövõtja ei või ilma kinnistu omaniku (kohalik omavalitsus, riik, eraomanik) kooskõlastuseta eemaldada, teisaldada või lõigata maha ühtegi puud. Töövõtja vastutab kõigi projekti piirkonnas asuvate puude ja haljasalade kaitse eest. Kui tööde käigus mõnda puud või haljasala põhjendamatult vigastatakse, asendab Töövõtja vigastatud puu või taastab kahjustatud haljasala.

## 2.7. OLEMASOLEVA SADEMEVEETORUSTIKU ÜMBERTÖSTMINE/REKONSTRUEERIMINE

Projekti mahus on ette nähtud ette jääva sademeveetorustiku osaline ümbertöstmine/rekonstrueerimine. Sellekohased joonised on toodud projekti mahus. Töödekäigus tuleb töövõtjal:

1. Täpsustada ol.ol. sademeveetorustiku sügavus ja asukoht.
2. Paigaldada ol.ol. sademeveetorustikule uus kaev.
3. Likvideerida ol.ol. proj. torustiku rajamist segav sademeveetorustik.
4. Paigaldada uus sademeveetorustik.

Tähelepanu! Ol.ol. sademeveetorustiku lähtekoht pole teada. Ol.ol. sademeveetorustikuga seotud andmed tuleb Töövõtjal leida/täpsustada kaevetöödega!

Eelduslikult tööde tarbeks vajalikud materjalid (sh kaevud) ning orienteeruvad töömahud on toodud käesoleva projektlahenduse vastavates loendites.

## **2.8. TALLINN - NARVA PÕHIMAANTEE NR 1 ÜLETUS KINNISEL MEETODIL, KILOMEETRIL 165,29**

Projekteeritud torustiku lõigus N-22 ... N-23 on planeeritud maantee nr 1 ületus kinnisel meetodil, kasutades vasarpuurimise tehnoloogiat. Maantee ületus jääb kilomeetrile 165,29.

Maantee alla on ette nähtud Ø 510/12,5 terasest kaitsehülss, mis on planeeritud paigalda kogu maantee kinnistu ulatuses ning täiendavalt ka piirnevatele kinnistutel.

Hülssi on ette nähtud paigaldada terasest töötoruga DN 200/355 eelisooleeritud torustik. Torustiku paigaldamisel hülssi tuleb kasutada tsentraatoreid. Keevisõmblused, mis teostatakse kaitsehülssi paigaldatavale torustikule, tuleb läbi valgustada mahus 100%.

Kinniselt rajatava soojustorustikuga ristuvate kommunikatsioonide täpsed kõrgused tuleb enne puurimis-tööde algust täpsustada! Lisaks projektmaterjalides esitatud nõuetele peab Töövõtja lõigus N-22 ... N-23 järgima ka Transpordiameti poolt, kooskõlastuse väljastamisega, esitatud nõudeid.

Tähelepanu! Projekti mahus ei ole teostatud geoloogilis uuringuid.

### 3. KAEVETÖÖD

#### 3.1. ÜLDIST

Kaevetööde teostamine on lubatud ainult kohalikult omavalitsuselt (Jõhvi vald) saadud kaeveloa alusel. Kaevetööd tuleb teostada läbimõeldult ja ohutult, järgides kehtestatud nõudeid. Kaevetööd hõlmavad kogu selle pinnase väljakaevamist (olenemata pinnase omadustest), mis on vajalik projekteeritud torustiku rajamiseks. Tööde teostamiseks valitud mehhanismidega ning tööde läbiviimiseks planeeritud tehnoloogiatega ei tohi vigastada kõrvalisi objekte (nt hooned, autod, kõrghaljastus, jt).

Töövõtjal tuleb ehituskaevik rajada järgides kõiki ohutusnõudeid! Üldjuhul rajatakse ehituskaevik võimalikult kitsas, tagades samal ajal piisava ruumi võimalikele tugitarinditele ning erinevate tööde (keevitamine, jätkumuhvide paigaldamine, pinnase tihendamine, jne) teostamiseks kaevikus. Korrektne ehituskaeviku ristlõige (toestamata ehituskaeviku nõlva kalle  $\alpha$ ) määratakse konkreetse tööloigu alusel, Töövõtja poolt, sõltuvalt geoloogilistest ning ilmastikutingimustest. Kõik võimalikud kulud, mis on seotud tingimuste hindamisega ehitusplatsil, on arvestatud Töövõtja pakkumise hinna sisse.

#### 3.2. KAEVIKUST EEMALDATUD PINNAS, KAEVIKU TOESTAMINE, VEETÕRJE KAEVIKUST

Kaevikust väljakaevatud pinnast, mis on omadustelt sobiv kaeviku tagasitäiteks, on kokkuleppel Inseneriga lubatud taaskasutada. Tagasitäiteks sobiva pinnase vaheladustamiseks vajalikud kohad tuleb leida ning kooskõlastada Töövõtjal. Pärast tööde lõpetamist tuleb taastada ajutise laoplatši esialgne olukord. Pinnase ladustamisel tuleb vältida olukordi, kus suletakse olemasolevad sademevee voolusängid, blokeeritakse teed või parkimiskohad. Pinnas, mida pole võimalik kaeviku tagasitäiteks kasutada, tuleb Töövõtja kuludega ladustada selleks ettenähtud kohas (nt prügilas) ning viisil.

Ehituskaeviku toestamise vajadus konkreetsetes tööloigudes otsustatakse Töövõtja poolt, tööde käigus, lähtudes valitsevatest ehitustingimustest. Ehituskaeviku toestamisel tuleb tagada kõik ohutusnõuded.

Üldjuhul rakendatakse kaeviku seinte vertikaaltoestamist olukorras, kus kaeviku põhi on madalamal põhjavee tasemest või kui kaeviku seinakallete kaevetööde teostamiseks pole piisavalt ruumi. Ehituskaeviku toestamisel on ettenähtud kasutada tehases valmistatud tugikilpe ja vahetugesid. Kusi kaevikutes peaks esinema varinguid vms, siis likvideerib Töövõtja neist tulenevad tagajärjed oma kuludega. Täna alal varisenud pinnas kaevatakse välja ja asendatakse nõutud tagasitäite materjaliga.

Torustiku paigaldamise ajal tuleb kaevik hoida kuivana! Selleks tuleb vajadusel kasutada liigvee kaevikust väljapumpamist. Vee kaevikust väljapumpamisel on keelatud selle pumpamine kaevatud tööpinnale ja sellega piirnevale alale või hoonesse. Ilma vastava loata on keelatud väljapumbatava vee juhtimine alalistesse kuivenduskraavidesse. Reo- või sademevee kanalisatsioonisüsteemide (sh kraavide) kasutamine on lubatud ainult vastava kommunikatsiooni valdaja loal ja tema poolt määratud tingimustel ning ulatuses.

#### 3.3. LIIVALUS, KAEVIKU TAGASITÄIDE JA TIHENDAMINE.

Enne torustiku aluse rajamist tuleb kaevik puhastada sinna sattunud ehitusprahist. Torustiku alus rajatakse liivast. Liivakihi minimaalseks paksuseks on 150 mm. See ei tohi sisaldada kive ega muid võõrkehi ning see tuleb tihendada nõuetekohaselt. Kasutatav liiv peab enda omadustelt vastama torude valmistajatehase nõuetele (sõelumiskõver). Enne kaeviku tagasitäite töödega alustamist tuleb kaevikust eemaldada sinna montaaži ajaks paigaldatud toed, aluspuud, rullikud jms.

Torustiku rajamisel kasutades eelsoojendust tuleb kaeviku tagasitäide teostada kolmes etapis. Esimeses etapis täidetakse torustiku ümbrus nõuetele vastava liivaga, mitte rohkem kui 2/3 ulatuses torustiku diameetrist. Täitmine tuleb teostada ca 2 m pikkuste lõikudena, jättes lõikude vahele orienteeruvalt 20 m.

Enne teise tagasitäite etapiga alustamist tuleb teostada torustiku visuaalne kontroll ning veenduda, et soojusliku eelpingestamise tulemusena on saavutatud torustiku pikenemine  $\Delta L$ . Eelpingestamist tuleb jätkata ka tagasitäite teostamise ajal! Pingestamise võib lõpetada peale tagasitäite teostamist. Kasutades tootja nõuetele vastavat liiva



tuleb torustik ümbritseda igast suunast minimaalselt 150 mm paksuse liivakihi. Tagasitäite tihendamiseks kasutatavad meetodi peavad tagama kõigi torustikku ümbritsevate tühimike täitumise. Teostades tagasitäite tihendamist torustiku kohal, vahemikus 200 - 500 mm torustikust kõrgemal ei või pinnasetihendaja maksimaalne töö rõhk ületa väärtust 100 kPa. Tihendatud pinnase *proctor* keskväärtuseks peab olema 97-98%. Ükski pinnase *proctor* väärtus ei või jääda alla 95 %.

Lõplikud pinnase tagasitäite tööd (kolmas etapp) teostatakse ligikaudu 300 mm paksuste kihtide kaupa. Sealjuures tuleb materjalide ning kihi paksuste valikul arvestada ka tee-ehituse nõuetega (sõidu- ja kõnniteede ning parklate alad). Tööde käigus tuleb torustiku kohale, 200 – 500 mm kõrgusele torupinnast paigaldada märkelint. (i.k. *warning tape*). Tagasitäite tööde käigus ei tohi vigastada proj. torustikku.

## 4. EHITUSTÖÖD

### 4.1. ÜLDIST

Ehitustööd tuleb teostada vastavuses kehtivate seaduste ning õigusaktidega (sh kohaliku omavalitsuse õigusaktid) ja projektlahendusest tulenevate normide ning standarditega. Käesoleva projekti teostamist puudutavate Eestis kehtivate seaduste ja õigusaktide tundmine on Töövõtja vastutus.

Torustiku ehitustööde ajal on ette näha häiringuid liiklus- ning parkimiskorralduses. Töövõtja peab vältima töövahendite, torustiku komponentide ning muude ehitusmaterjalidega tänavasulgemist ja vabade parkimiskohtade blokeerimist ehitustööde ajal. Ehitustööd tuleb planeerida ning läbi viia viisil, mis minimeerib häiringud tavapärasel liiklus- ning parkimiskorralduses.

### 4.2. NÕUDED MATERJALIDELE

Töövõtja poolt valitud materjalid peavad omama kolmanda osapoole väljastatud sertifikaate ning olema valitud pikaajaliseks tööks (vähemalt 30 aastaks), minimaalse hooldusvajaduse juures. Materjalid tuleb hankida tunnustatud tarnijatelt või tootjatelt. Töövõtja on vajadusel kohustatud tõendama, et materjalid on nõutava kvaliteediga.

Kõik kasutatavad materjalid peavad olema uued ning neid tuleb transportida, ladustada, virnastada ja käidelda vastavalt tootja juhiste ja nõuetele. Enne materjalide paigaldamist tuleb visuaalselt kontrollida nende korrasolekut ning defektsed materjalid ja tooted kasutusest kõrvaldada ja asendada.

Enne ehitustööde algust, mõistliku aja jooksul, peab Töövõtja esitama Insenerile lõplikuks heakskiitmiseks materjalide/toodete nimekirja ning Töötödes kasutada kavatses olevate materjalide/toodete kohta käiva tehnilise informatsiooni. Ühtki materjali ei tohi kasutada Inseneri kirjaliku kooskõlastuseta.

Kasutatavad eelisoleeritud elemendid ning muud peavad olema kooskõlas vastavate standarditega:

- Sirged eelisoleeritud torud – EVS-EN 253
- Eelisoleeritud liitmikud – EVS-EN 448
- Eelisoleeritud ventiilid – EVS-EN 488
- Torustiku liited – EVS-EN 489

### 4.3. TORUSTIKU MONTAAŽ, ÜLDIST

Torude ja toruarmatuuri paigaldamisel tuleb lähtuda tootja poolt koostatud kasutus- ja paigaldusjuhenditest. Kõik torustiku osad (torud, põlved, ventiilid jne) tuleb asetada kaevikusse ettevaatlikult, vigastamata paigaldatavat torustiku komponenti ja kaevikut. Keelatud on torustiku komponentide kaevikusse viskamine või kukutamine. Esiolseks torustiku paigaldamiseks kaevikus võib kasutada aluspuid või liivakuhje (NB! Enne tagasitäite tööd teostamist tuleb aluspuud ning tihendamata liiv kõrvaldada).

Torustiku paigaldamine liivalusele, mis sisaldab võõrkehi või pole vajalikul määral tihendatud, on lubamatu! Paigaldamise ajal peab kaevik (sh liivalus) olema kuiv. Torude vees hoidmine kaevikus ja laoplatsil või nende paigaldamine vette on keelatud! Pikematel tööseisakutel tuleb torustiku polüuretaanist (PUR) isolatsioon ning lekkeotsimissüsteemi (LOS) signaaltraadid kaitsta veetihedalt.

Suunamuutuste teostamiseks torustiku rajamisel võib kasutada torude loomulikku elastsust. Väikseid suunamuutusi võib teostada ka keevisliidete abil, kuid neid tuleb minimeerida! Torude loomuliku elastsuse arvelt teostatavatele painete lubatud minimaalne painderaadius ning suunamuutusega keevisliidete minimaalne vahekaugus ja maksimaalsed nurgad on leitavad tootja juhistest. Torustiku ventiilide teenindamiseks paigaldatud kaevud ei tohi kokku puutuda eelisoleeritud torustiku polüetüleenist (PE) kestaga. Kaevud tuleb nõuetekohaselt toetada, tagades nende stabiilsuse ja püsimise.

Töövõtja peab tehtavad ehitustööd fikseerima vastavas päevikus ning teostusjoonistel. Päevik ja joonised peavad olema omavahel ühilduvad, andes võimaluse hiljem määrata keeviste ning jätkumuhvide asukohad, tööde teostamise aja ning teostaja.

#### 4.4. TÖÖDE JÄRJEKORD

Projekteeritud torustiku rajamisel lähtuda alljärgnevast tööde järjekorrast või VKG Soojus AS tingimustest:

- Tööde ajagraafiku koostamine (vajalikud konsultatsioonid ja läbirääkimised)
- Tööks tarvilike lubade hankimine ja liikluskorralduse organiseerimine
- Projekteeritud torustiku geodeetiline mahamärkimine
- Ristuvate kommunikatsioonide täpse asukoha leidmine (nt surfimise teel) ning kaevetööd
- Torustikule nõuetekohase liivaluse rajamine
- Torustiku rajamine/montaaž
- Keevisliidete kontroll (läbivalgustamine)
- Torustiku läbipesu ning survekatse
- LOS ning jätkumuhvide montaaž
- Rajatud torustiku teostusmõõdistamine
- Torustiku eelsoojendus
- Torustiku liivapadja konstrueerimine ning tihendamine eelsoojendust katkestamata
- Märkelindi paigaldus ning kaeviku tagasitäide
- Teekatete ja haljastuse taastamine.

#### 4.5. KEEVITAMINE

Projekteeritud trassi terastorustikud ühendatakse elektrihaarkeevituse abil, kasutades keevitusprotsessi 111, misjuures töid teostav keevitaja peab omama tema pädevust kinnitavat kvalifikatsiooni. Teostatavad keevisliited peavad vastama standardi ISO 5817 klassi C kvaliteedinõuetele.

Enne torustiku paigaldamist/keevitamist tuleb keevitatavad pinnad hoolikalt puhastada ning potentsiaalsed torude lõikamisel tekkinud ebatasasused kõrvaldada. Keviste teostamisel ning nende puhastamisel (šlakist ja keevituspritsmetest) ei tohi mingilgi viisil kahjustada terastoru seina.

Pöörata tähelepanu sellele, et keevituseks kasutatavad elektroodid oleksid puhtad ning kuivad. Tööde käigus ei tohi vigastada torustiku PUR isolatsiooni ega PE ümbristoru. Kevitades erineva seinapaksusega elemente, tuleb suurema seinapaksusega elementi töödelda selliselt, et õmbluse kohal oleksid seinte paksused võrdsed.

Peale torude kokku ühendamist (keevitustöid) tuleb jätkukohta kuni jätkumuhvi paigaldamiseni kaitsta otseste sademete eest. Selleks tuleb jätkupakendi PE-kest nihutada ühenduskoha peale/kohale ja vajadusel võtta täiendavaid meetmeid (nt kaeviku katmine). Tööpäeva lõppedes tuleb Töövõtjal kaevikusse paigaldatud torustike otsad sulgeda, kasutades selleks ajutiselt keevitatud (punktitud) pimeäärikuid või pimekorke.

Töövõtja poolt määratud keevituskordinaator peab tööde käigus koostama protokollid, mille alusel on hiljem võimalik kindlaks määrata keevisühenduste asukohad, tööde teostaja, tööde teostamise aeg ja tingimused.

#### 4.6. LEKKEOTSIMISSÜSTEEM JA SIGNAALTRAADID

Lekkeotsimissüsteem tuleb koostada täites standardi EVS-EN 14419 nõudeid.

Montaaži ei tohi anda eelisoleeritud terastorusid, mille isolatsioonitakistus on väiksem kui 500 MΩ. Vastav kontroll tuleb teostada torude vastuvõtmisel ja enne torude kokku keevitamist. Minimaalne lubatud signaaltraatide kontuuri isolatsioonitakistus selle valmimisel on 10 MΩ. Isolatsioonitakistust (takistust signaaltraadi ja terastoru vahel) tuleb mõõta pingega 250 V.

Torustiku LOS signaaltraadid tuleb ühendada pressühendustega (i.k. *crimp connector*) ning katta tinajoodisega. Pressühenduste tegemisel peab kasutama nõuetekohaseid materjale ning tööriistu (liivapaber, tangid, jms). Pressühenduste puhul loetakse optimaalseks tulemuseks signaaljuhtmete kontuuritakistust mitte rohkem kui 1,5  $\Omega$ /100 m kohta.

Mõõtepunktides, kus hilisemate kontrollmõõtmiste tegemiseks tuuakse LOS signaaltraadid vastavasse klemmkarpi/mõõtekappi (IP56, lühterklemm), tuleb väljavõtte teha nõuetekohaselt ja kasutades selleks valmistajatehase poolt ettenähtud materjale (massiklemm, poldid/mutrid, juhtmed, tihendusmaterjalid/mastikslindid, otsamüts). Massiklemmil ei tohi olla teravaid nurki (peavad olema ümardatud) ning massiklemm tuleb toru külge keevitada. Väljavõtt peab olema veetihe ja sealtkaudu ei tohi LOS sattuda vett/niiskust. Vastavate ühenduste tegemisel tuleb jälgida ühenduskohti ja ühenduskaabli soonte värvi ning ühendamisel/pikendamisel kasutatud juhtmete värv tuleb fikseerida vastavas aktis.

Tööde lõppedes vormistavad tellija ja töövõtja vastava kontrolltraatide ühendamise protokoll, mis fikseerib LOS traatide süsteemi hetkeseisu. Protokollis lisaks on LOS kontrolltraatide ühendusskeem, mille peab koostama LOS koostaja /monteerija.

#### 4.7. ISOLATSIOONI JA JÄTKUMUHVIDE PAIGALDAMINE

Isolatsiooni ja jätkupakendite paigaldamisega seotud tööde teostamisel tuleb järgida standardi EVS-EN 489 nõudeid ning piiranguid. Jätkutööde tegijad peavad olema läbinud erialase väljaõppe ning atesteeritud vastavate tööde tegemiseks. Enne jätkupakendi paigaldamist tuleb teostada ning kontrollida LOS traatide ühendustööd. Läbi tuleb viia kontuuri- ja isolatsioonitakistuse mõõtmised ning kontrollida mõõtmistulemuste vastavust nõuetele.

Jätkutööde tegemisel tuleb järgida konkreetse jätkupakendi tüübi paigaldamisele kehtestatud valmistajatehase nõudeid ja soovitusi (puhastamine, PE materjalide aktiveerimine, kuumutamine jms). Projektis on ette nähtud elekterkeemis jätkupakendite kasutamine (EW joint). Kasutada tuleb konkreetseks tööks mõeldud ja nõuetekohaseid tööriistu (puhastusvahendid, vajaliku suurusega/võimsusega põletid, tangid jms). Jätkutööde tegemise ajal peab töökoht olema kaitstud sademete, tugeva tuule jt mittesoovitavate ilmamõjude eest.

Jätkupakend tuleb paigaldada algusest lõpuni katkestamata paigaldamist töö staadiumites (PE aktiveerimine, kuumutamine jm), mis võivad viia ebakvaliteetse lõpptulemuseni. Paigaldatud jätkupakendid, otsamütsid ja pimeotsad peavad olema veetihedad.

Jätkupakenditel, mis peale jätkupakendi kesta paigaldamist täidetakse PUR-vahuga, tuleb teostada tiheduskatse õhuga (ülerõhul 20 kPa ehk 0,2 bar) ning pakendi liitekohti tuleb kontrollida. Liitekohti kontrollida neile näiteks indikaatorvedelikk (seebilahus jm) pihustades. Liitekohad tuleb kontrollida kogu toru ümbermõõdu ulatuses.

Eelisooleerimata terastorud (näiteks hoonesisesed torustikud) tuleb peale montaaži puhastada, värvida krunt- ja korrosioonikaitsevärviga (2 kihti) ning isoleerida jälgides VKG Soojus AS tingimusi. Isolatsioon ning selle kate tuleb kinnitada lähtudes kehtivatest standarditest ja neis toodud soovitustest.

#### 4.8. SOOJUSLIK EELPINGESTAMINE

Aksiaalpingete ning soojuspaisumistest tingitud liikumiste vähendamiseks on proj. torustiku rajamisel kohustuslik kasutada eelsoojendusega paigaldamist.

Torustiku eelpingestamise tarbeks tuleb kuumutatava torustiku otsad katta ajutiste pimeäärikutega ning peale- ja tagasivool ühendada tsirkulatsioonitorudega, millel on vooluhulga reguleer- ning õhutuskraan. Torude otsad tuleb varustada nn majakatega, mis näitavad või mille abil on võimalik mõõta torude pikenemist eelkuumutamisel. Vältimaks torustiku soovimatut liikumist tuleb kaevik eelpingestamisel osaliselt täita, vastavalt punktis 3.3 toodud kirjeldusele.

Vajadusel tuleb torustiku eelsoojendamine teostada etappide kaupa. Enne eelpingestamist on Töövõtja kohustatud mõõtma pingestatava torustiku pikkuse ning teostama kontrollarvutused, leidmaks torustiku analüütilist pikenemist.

Torustiku pikenemine eelpingestamisel leitakse valemiga:

$$\Delta L = (T_{eel} - T_{inst}) * \alpha * L$$

kus,  $\Delta L$  on torustiku analüütiline pikenemine;  
 $T_{eel}$  – torustiku eelsoojendustemperatuur;  
 $T_{inst}$  – torustiku temperatuur enne eelsoojendust;  
 $\alpha$  – terase soojuspaisumis tegur ( $\alpha = 1,2 * 10^{-5}$ );  
 $L$  – pingestatava torustiku pikkus.

Torustiku eelpingestustemperatuur leitakse seosega

$$T_{eel} = (T_{max} + T_{min}) * 0,5$$

kus,  $T_{max}$  on torustiku arvestuslik maksimaalne temperatuur;  
 $T_{min}$  – torustiku arvestuslik minimaalne temperatuur.

Kui eelpingestamise tulemusena ei pikene torustik analüütilisel teel leitud distant si võrra, tuleb kaevikus olevat toru liigutada. Toru liigutamise eesmärk on tagada torustiku telgsuunaline pikenemine. Kui ka torustiku liigutamine ei anna soovitud tulemit, tuleb kontrollida teostatud arvutusi ning vajadusel korrigeerida näiteks eelpingestamise temperatuuri. Peale torustiku analüütilise pikenemise saavutamist, tuleb alustada tagasitäite teise etapiga.

## 5. KONTROLLTOIMINGUD NING KATSETUSED

Kontrolltoimingute ning katsetustena tuleb antud projekti raames teostada torustiku keevisõembluste läbivalgustamine, torustiku katsetamine ülerõhule ning torustiku survepesu. Keevisõembluste minimaalne läbivalgustamise protsent lähtub standardis EVS-EN 13941 toodud tingimustest (tabel 5.1.). Proj. torustikku käsitleda A klassi torustikuna. Keevisõemblused, mis teostatakse kaitsehülssi paigaldatavale torustikule tuleb läbivalgustada mahus 100%.

**Tabel 5.1.** Minimaalne keevisõembluste läbivalgustamise protsent, vastavalt projekti klassile

Projekti klass	Minimaalne läbivalgustamise protsent
Klass A	≥ 5 %
Klass B	≥ 10 %
Klass C	≥ 20 %

Terastorustiku katsetamine ülerõhule (surveproov) teostada kaugküttevõrgu rõhul 16 bar. Keelatud on surveproovi läbiviimine viidatust kõrgemal rõhul kui Tellija ei ole sätestanud teisiti! Ülerõhule katsetamisel ei tohi survestada neid torustiku osi mille puhul planeeritav ülerõhk ületab neile lubatavat rõhku. Peale surveproovi (kestvus minimaalselt 15 min) teostada torustiku ning selle keevisühenduste visuaalne kontroll. Visuaalse kontrolli ajaks langetada rõhk torustikus soojusvõrgu tööõhu tasemele.

Torustiku survepesu teostamiseks kasutada õhu ning vee segu, rõhul 8 bar.

## 6. OHUTUSE TAGAMINE JA LIIKLUSE KORRALDAMINE

Tööpiirkonna ohutus ja liikluskorraldus peab vastama majandus ja taristuministri 01.01.2019. a määrusele nr 43 " Nõuded ajutisele liikluskorraldusele". Mistahes liikluse ümberkorraldamine või sulgemine (osaline või täielik) ilma tee/ala omaniku kooskõlastusega on keelatud.

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.

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.

Tööde teostaja vastutab ajutiste tähiste, piirete ja liiklusmärkide säilimise ning nende puudumisest tekkinud kahjude hüvitamise eest. Ajutiselt mitte kasutusel olevad ehitusmasinad ning kasutamisjärge ootavad materjalid tuleb paigaldada nii, et nad ei häiriks liiklust ning ei takistaks ligipääsu hoonetele ning muudele objektidele (nt hüdrandid, alajaamad jne).

## 7. OLEMASOLEVATE KOMMUNIKATSIOONIDE KAITSMINE

Enne objektil tööde alustamist tuleb Töövõtjal koostöös olemasolevate maa-aluste rajatiste valdajatega täpsustada ning tähistada rajatiste asukohad. Töövõtja peab täitma rajatiste valdajate poolt esitatavaid nõuded, (nt kooskõlastuse tingimused, kaevamise meetod jms) rajatise vahetus läheduses töötamisel.

Tööde käigus tuleb olemasolevad kommunikatsioonid kaitsta või ümber paigutada vastavalt projektile ning kommunikatsiooni valdaja juhistele. Kui kaevetöid tehakse olemasolevate kommunikatsioonide kõrval või all, toestatakse ja kaitstakse need nii, et välditud oleks nende liikumine või vigastamine ehitustööde jooksul. Ristuvate tehnovõrkude ja proj. torustiku vahel tuleb tagada nõuetekohased kujud!

Mehhanismidega teostatavad kaevetööd rajatiste kaitsevööndis tuleb Töövõtjal kooskõlastada rajatise valdajaga, kooskõlastuse puudumisel tuleb kaevetööd teostada käsitsi! Mehhanismidega rajatise kaitsevööndis kaevamisele peab eelnema rajatise käsitsi väljakaevamine, mille käigus peavad selguma rajatise mõõdud, kõrgus ning kulgemise suund. Ehitustööd talvistes tingimustes eeldavad kommunikatsioonide (kaablite, torude) läheduses kaevamist koos külmunud pinnase sulatamisega või meetodil, mida aktsepteerib kommunikatsiooni valdaja.

Tagasitäite tegemisel tuleb jälgida, et täitematerjali ja töödega rajatise ei vigastataks. Lahtikaevatud kaablite, torude jne alused hoolikalt tihendada, et vältida nende läbivajumist ning pingesse jäämist. Kaablid ümbritseda igast küljest minimaalselt 0,1 m paksuse liivakihi. Kaablite ja torude kohale (min 0,2 m) paigutada hoiatuslint!

Kõikide projekteeritud torustike ristumisel/lõikumisel olemasolevate kaablitega on ette nähtud paigaldada olemasolevatele kaablitele kahepoolset kaablikaitsetorud kohtadesse, kus neid varem ei olnud. Kaablikaitsetorud tuleb paigaldada enne kraavkaeviku kaevamist ja neid enam ei eemaldata.



## 8. JÄÄTMEKÄITLUS

Ehitusjäätmete käitlemise eest vastutab jäätmete valdaja, kelleks on Töövõtja, välja arvatud juhul kui ei ole kokku lepitud teisiti. Kõik ehituse käigus tekkivad jäätmed tuleb käidelda vastavalt kehtivale korrale. Jõhvi valla jäätmehoolduseeskiri ja korraldatud jäätmeveo kord (RT IV, 25.06.2021, 42).

Ohtlikud ehitusmaterjalid kogutakse ehitusobjektil kinnisesse lukustatavasse konteinerisse ja antakse üle ohtlike jäätmete käitluslitsentsi omavale ettevõttele.

Tekkivad jäätmed tuleb sorteerida liigiti, seejuures ohtlikud jäätmed tuleb koguda muudest jäätmetest eraldi ning anda üle ohtlike jäätmete käitlemise litsentsi omavatele ettevõtetele. Omadustelt sobivat väljakaevatud pinnast kasutatakse üldjuhul täitematerjalina. Kui ehitamise käigus tekib jäätmeid üle 10 m<sup>3</sup>, siis tuleb ehitise vastuvõtmiseks esitatavatele dokumentidele lisada ehitusjäätmete õiend jäätmete nõuetekohase käitlemise kohta.

Kui tekib kahtlus, et pinnas võib olla saastunud õliga või teiste ohtlike jäätmetega, võetakse juhiste saamiseks ühendust Jõhvi vallavalitsusega.

Jäätmete käitus peab olema kirjeldatud ja fikseeritud ehituspäevikus või selle lisas nt. jäätmeõiendis. Peale ehitustööde lõpetamist vormistatakse ehitusobjekti jäätmeõiend ja kinnitatakse see Jõhvi Vallavalitsuses rajatise kasutusloa taotlemisel. Selle jaoks tuleb säilitada kõik ehitustööde ajal tekkinud jäätmete üleandmis-vastuvõtmise aktid.

NB! Jäätmekavas toodud ehitusjäätmete käitlemise nõuded kehtivad olenemata ehitamise käigus tekkivatest tegelikest kogustest.

Omadustelt sobivat väljakaevatud pinnast kasutatakse üldjuhul täitematerjalina. Muude ehitusjäätmete osas tuleb vormistada vastav õiend jäätmekäitleja poolt. Õiend lisada ehitise ülevaatusdokumentidele.

---

Seletuskirja lehekülgede arv: 19

Vastutav spetsialist: Priit Paalo

Allkiri: /allkirjastatud digitaalselt/