

# KORTERELAMU KÜTTE PÕHIPROJEKT

INSENER:

TAAVI

VASTUTAV SPETSIALIST:

TAAVI

diplomeeritud KVJ-insener, tase 7

KÜ  
ESINDAJA:

KUUPÄEV:

## A. SELETUSKIRI

### Sisukord

|       |                                                  |                                              |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1     | Küte.....                                        | 3                                            |
| 1.1   | Üldandmed.....                                   | 3                                            |
| 1.1.1 | Projekteerimistöö piiritus.....                  | 3                                            |
| 1.1.2 | Alusdokumendid.....                              | 3                                            |
| 1.1.3 | Üldised tegevuspõhimõtted .....                  | 3                                            |
| 1.2   | Olemasolev olukord.....                          | 5                                            |
| 1.3   | Välisõhu arvutuslikud parameetrid.....           | 5                                            |
| 1.3.1 | Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid.....  | 5                                            |
| 1.4   | Sisekliima parameetrid .....                     | 5                                            |
| 1.4.1 | Temperatuur.....                                 | 5                                            |
| 1.5   | Soojusallikas .....                              | 6                                            |
| 1.5.1 | Soojuskoormused .....                            | 6                                            |
| 1.5.2 | Soojusallika(te) liik.....                       | 6                                            |
| 1.5.3 | Tulekaitse .....                                 | 6                                            |
| 1.6   | Küte.....                                        | 6                                            |
| 1.6.1 | Küttesüsteem .....                               | 6                                            |
| 1.6.2 | Välispiirete soojusläbivused .....               | <b>Tõrge! Järjehoidjat pole määratletud.</b> |
| 1.7   | Erisüsteemid.....                                | 7                                            |
| 1.8   | EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED .....         | 7                                            |
| 2     | Lisad .....                                      | 17                                           |
| 2.1   | lisa 1: Kütte materjalide spetsifikatsioon ..... | 17                                           |
| 2.2   | lisa 2: Torustike isolatsioon.....               | 17                                           |

## B. GRAAFILINE OSA

| NR     | JOONISE NIMETUS        | MÕÕTKAVA | KUUPÄEV    |
|--------|------------------------|----------|------------|
| K - 01 | KÜTE, 1. KORRUSE PLAAN | 1 : 100  | 24.04.2019 |
| K - 02 | KÜTE, 2. KORRUSE PLAAN | 1 : 100  | 24.04.2019 |
| K - 03 | KÜTE, 3. KORRUSE PLAAN | 1 : 100  | 24.04.2019 |

# SELETUSKIRI

## 1 Küte

Käesolevas ehitusprojekti seletuskirja osas on kirjeldatud Tartu linnas, ... kinnistul asuva korterelamu kütte lahendusi põhiprojekti mahus.

### 1.1 Üldandmed

#### 1.1.1 Projekteerimistöö piiritus

##### 1.1.1.1 Üldine piiritus

Kütte projekteerimistööde mahtu kuuluvad kõik küttesüsteemide käitamiseks vajalikud seadmed ja materjalid. Vajalik elektritoide seadmetele kuulub tugevvoolu projekteerimistööde mahtu. Läbiviikude lahendused vahelagedest ja seintest kuuluvad konstruktiivse projekti mahtu. Vajalike seadmete kondensaadi kanaliseerimine kuulub veevarustuse ja kanalisatsiooni projekti mahtu. Automaatika osa lahendused antakse automaatika projekti mahus.

#### 1.1.2 Alusdokumendid

##### 1.1.2.1 Lähteandmed

Ehitusprojekti osa koostamisel ning projekteerimisel olid aluseks järgnevad alusdokumendid:

- Arhitektuurne põhiprojekt
- Tellija poolne lähteülesanne

##### 1.1.2.2 Normdokumendid

- EVS 932:2017 „Ehitusprojekt“
- EVS 844:2016 „Hoonete kütte projekteerimine“
- EVS-EN 15251:2007 „Sisekliima algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast“
- EVS-EN 12831:2003 „Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod“.
- EVS-EN 13779:2007 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele“
- EVS 906:2010 „Mitteeluhoonete ventilatsioon. Üldnõuded ventilatsiooni- ja ruumiõhu konditsioneerimissüsteemidele. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 13779:2007“
- EVS 865-2 „Hoone ehitusprojekti kirjeldus. Osa 2. Põhiprojekti ehituskirjeldus“ (kehtetu)
- EVS 812-2:2014 „Ehitiste tuleohutus. Osa 2. Ventilatsioonisüsteemid.“
- LVI RYL 2002
- Soome Vabariigi ehitismääruste kogumik D2 „Hoonete sisekliima ja õhuvahetus“
- Majandus- ja taristuministri 02.06.2015 määrus nr. 54.
- Majandus- ja taristuministri 01.07.2015 a määrus nr 55 „Hoone energiatõhususe miinimumnõuded“
- Majandus- ja taristuministri 01.07.2017 määrus nr 58.
- Siseministri 07.04.2017 määrus „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele.“

#### 1.1.3 Üldised tegevuspõhimõtted

Kõikide ehitustoodete paigaldamisel ja ehitustööde läbiviimisel tuleb järgida tootjapoolseid juhiseid, head ehitustava ja asjakohaseid juhendmaterjale (EVS, Määrused, seadused, RYL, BY, ET, Ratu, ETF jms.), standardeid, õigusakte, ametkondade, ehitusloa või ehitusteatise menetluses esitatud nõudeid ka siis, kui seletuskirjas või joonistel neile eraldi viidatud ei ole.

Kasutada tuleb maksimaalselt valmislahenduste süsteeme ühtede tootjate piires.

Töövõtja on kohustatud kontrollima ehitusplatsil kõiki ehitustarindite, seadmete, jm. töövõtuga seonduvaid mõõte. Seadmed ja materjalid tellitakse tegelikke mõõtmete alusel lähtuvalt tööprojekti staadiumis koostatud ehitusprojektist.

Vastuolude esinemisel lähtuda kõigepealt seletuskirjast, seejärel joonistest ja siis muudest ehitusprojektis sisalduvatest dokumentidest. Kui mingi asjaolu on nimetatud vähemalt ühes erinevate projektiosade dokumentides, või see on vajalik ehitusprojektis kirjeldatud tööde teostamiseks või nõuetele vastava lahenduse tellijale üleandmiseks loetakse selline asjaolu töövõtu hulka kuuluvaks. Seda ka juhul, kui see ei ole otseselt ehitusprojektis nimetatud, kuid on vajalik soovitud lõpptulemuse saavutamiseks.

Juhul kui tööde teostamise põhimõtted ja paigaldusviis töökirjeldusest või joonistelt ei ilmne, need on erinevalt tõlgendatavad või vastuolus, peab töövõtja täpsed tingimused enne paigaldustööde alustamist või hinnapakumise tegemist tellija juures kindlaks tegema. Vajadusel tuleb koostada vastavad täiendavad joonised või projektiosad nagu näiteks tööprojekt. Töövõtja on kohustatud kogu teostamisele kuuluva projektdokumentatsiooni nii põhjalikult läbi vaatama, et nendes esinevad võimalikud vastuolud saaks lahendada enne tööde teostamise-hinnapakumise algust. Kui vastuolud on sellised, mida töövõtja oleks pidanud märkama ja tellijale teatama, ja see põhjustab tööde hilinemise või täiendavaid kulutusi, vastutab selle eest töövõtja.

Tulenevalt MTM määrusest „Nõuded ehitusprojektile“ §-st 12 lg 4 tuleb ehitusprojekti muudatused esitada vähemalt arvamuse avaldamiseks projekteerijale kui ehitusluba või ehitusteatis ei ole nõutav ja projektimuudatuse koostaja ei ole sama kes oli esialgse ehitusprojekti koostaja.

Tulenevat Ehs §-st 20 tuleb ehitusloakohustusliku ehitise ehitamise üle teostada omanikujärelevalvet vastavat pädevust omava isiku poolt.

Tulenevalt kehtivast standardist EVS 932:2017 ja MTM määrusest „Nõuded ehitusprojektile“ on ehitustööde sh. materjalide tellimise aluseks tööprojekti staadiumis koostatud ehitusprojekt. Põhiprojekti staadiumis projekt ei ole ehitustööde teostamise aluseks. Teostades ehitustöid põhiprojekti staadiumis koostatud ehitusprojekti alusel langeb kogu vastutus ehitustöövõtja kanda sh. ka põhiprojekti puudustest tulenevad täiendavad kulutused.

Oluliste projekteerimisvigade esinemisel teavitada sellest viivitamatult projekteerijat. Ehitise ohutust mõjutavate projekteerimisvigade esinemisel tuleb ehitustööd viivitamatult peatada ja takistada juurdepääs hoonele.

Kõik tööprojektid, tööd, muudatused, materjalid, tooted jms tuleb enne paigaldamist või teostamist kooskõlastada tellijaga.

Ehitaja peab tajuma hoone terviklikkust ning teostama ehitustööd loogilises järjekorras. Arvestama peab ilmastikuolusid, ehitusfüüsikalisi ja -tehnilisi nõudeid. Ehitaja peab omama piisavat kvalifikatsiooni ja kogemust ning olema kursis kõikide ehitusel kasutatavate ehitusmaterjalide, -konstruktsioonide paigaldus- ja käsitusjuhenditega. Vastavad juhendid tuleb hankida ehitusmaterjalide ja -konstruktsioonide tootjatelt või tarnijatelt. Kasutatavatel materjalidel või nende pakenditel (saatedokumentidel) peab olema märges, mille alusel on võimalik kontrollida toodete vastavust kehtivatele nõuetele ja tööde teostamise aluseks olevale projektile.

Enne ehituse töövõtulepingu sõlmimist Tellijaga kohustub ehitaja esitama Tellijale kirjaliku nimekirja projektis esinevate vastuolude, vigade (kaasa arvatud tööde mahud), ebakõlade ja muudatusettepanekute kohta. Pärast ehituse töövõtulepingu allkirjastamist ehitaja poolt eeldatakse:

- ehitaja on piisavalt tutvunud projektiga;
- kontrollinud projektis esitatud töömahtusid;
- hinnanud tabelites, skeemidel ja plaanidel esitatud dimensioonide ning materjalide ja seadmete koguste õigsust;
- ehitajal ei ole tööde teostatavuse, lahenduste õigsuse ning tööde mahtude suhtes pretensioone.

Hiljem avastatud erinevused ja ehitaja töövõtetest sõltuvad tegelikud lahendused või materjalide kogused ei anna õigust pretensioonide esitamiseks. Iga konkreetse toote tellimisel täpsustatakse mõõte, mahte, ja töötingimusi, mis võiks mõjutada nende paigaldatavust. Tarnijafirmasid võib valida ehitusfirma. Kõik materjalide ja konstruktsioonide asendused peavad olema samaväärsed või paremad kvaliteedis ja materjalide omadustes. Asenduste teostamisel samaväärsuse eest vastutab ehitaja. Mittesamaväärsed asendused tuleb garantiikorras asendada koheselt vastavate asjaolude ilmnemisel. Üksikute süsteemi elementide asendamisel tuleb kontrollida terviklikult süsteemide toimivust ja vastavus süsteemide kõikidele nõuetele. Järgmiste projektistaadiumite koostaja peab kontrollima lähteandmete ja tulemuste (sh. ka arvutuste) paikapidavust, erinevate ehitusprojektiosade omavahelist ühildumist ning veenduma vastuolude puudumises. Vastutus soovitud viisil toimimise eest jääb asenduse teostajale ja järgmise projektistaadiumi koostajale. Maksumuse muutused asendustel kooskõlastatada ehitajal täiendavalt tellijaga. Asendustest ja muudatustest tulenevad projekteerimis- ja konsultatsioonitööd tasub projekteerijale ehitustööde töövõtja, kui ei ole eelnevalt kokku lepitud teisiti.

## 1.2 Olemasolev olukord

on olemasolev ehitis. Kaasaegne vesiküttesüsteem puudub.

## 1.3 Välisõhu arvutuslikud parameetrid

### 1.3.1 Talvised arvutuslikud välisõhu parameetrid

Välisõhu arvutuslik temperatuur keskkütte projekteerimiseks on arvestatud:

$$t_v = -25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$$

## 1.4 Sisekliima parameetrid

### 1.4.1 Temperatuur

Arvutuslikud ruumide siseõhu temperatuurid talvel:

|           |        |
|-----------|--------|
| - tuba    | +21°C, |
| - köök    | +21°C, |
| - WC      | +21°C, |
| - sanruum | +22°C, |

Maksimaalne lubatud õhu liikumise kiirus ruumides viibimistsoonis on 0,20 m/s. Küttesüsteemi töötamine peab olema ökonoomne, automaatika peab kindlustama soojavarustuse reguleeritavuse sõltuvalt välisõhu temperatuurist ning peab toimuma ruumikohane temperatuuri reguleerimine. Ruumide siseõhu temperatuurid võivad perioodiliselt erineda arvutuslikest temperatuuridest, tingitud soojuseraldustest, infiltratsioonist jm põhjustest.

## 1.5 Soojusallikas

### 1.5.1 Soojuskoormused

Radiaatorküte:

- Radiaatorkütte temperatuurigraafik:  $T_1/T_2 = 68 / 48 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- küttevõimsus: 28,5 kW
- soojuskandja: vesi

### 1.5.2 Soojusallika(te) liik

Hoone ühendatakse AS Tartu Keskkatlamaja kaugküttevõrguga. Soojussõlm hakkab paiknema soojussõlme ruumis, trepi all, 1. korrusel. Sobivaks soojussõlmeks on nt. Danfoss AkvaLux Solo.

### 1.5.3 Tulekaitse

Küttetorustikud ja isolatsioonimaterjal peavad kooskõlas Siseministri määrusega nr 17 § 19. p.2 tuletundlikkuse poolest vastama klassile B-s1, d0. Torude läbimineku tuletõkketarinditest tuleb teostada hoone tulepüsivust kahjustamata. Läbiviigu kohale ei tohi jääda jätkukohti ning see ei tohi takistada toru vaba liikumist. Tuletõkketarinditest läbiminevad küttetorud tuleb paigaldada terashulssi. Toru ja kaitsehülsi vahe täita kivivillaga ja katta seina tasapinnal tuletõkkemastiksiga vastavalt tootja juhistele. Ava ja hülsi vahe tuleb töödelda tuletõkkeseguga. Tuletõkketarinditest läbiviikude teostatud lahendused on soovitatav ehitajal kooskõlastada kohaliku Päästeameti esindajaga ja omanikujärelevalvet teostava inseneriga enne sellistele ehitustöödele asumist.

## 1.6 Küte

### 1.6.1 Küttesüsteem

#### 1.6.1.1 Süsteemi kirjeldus

Hoonesse paigaldatakse püstakutega radiaatorküte. Radiaatorid on nii küljelt- kui altühendusega. Radiaatorid tuleb varustada küttekulujaoturitega, nt Sontex 556R. Radiaatorkütte temperatuurigraafik on 68/48°C.

#### 1.6.1.2 Põhiseadmed ja materjalid

Korterite küttekehadena kasutatakse terasplaatradiaatoreid, nt Purmo, mis paigaldatakse enamasti välisseintele akende alla. Küttekehad varustatakse isetoimeliste termostaatventiilide ning küttekulujaoturitega. Radiaatorküttetorustik ehitatakse teraspresstorustikust.

Küttesüsteemide õhutamine toimub torustiku kõrgematesse punktidesse paigaldatavate automaatõhutusventiilide abil. Süsteemi tühjendamiseks nähakse ette madalamatesse kohtadesse tühendusvõimalusega kuulkraanid. Magistraaltorustik isoleeritakse fooliumkattega kivivillast isolatsioonikoorikutega vastavalt seeriale 23. Pikade magistraaltorustike liinide

---

EHITUSKIRJELDUS

paigaldamisel tuleb erilist tähelepanu pöörata soojuspaisumise kompenseerimisele ning kasutada valitud torustiku valmistaja poolt välja antud juhendeid.

#### 1.6.1.3 Tulekaitse

Torude läbimineku tuletõkketarinditest tuleb teostada hoone tulepüsivust kahjustamata. Läbiviigu kohale ei tohi jääda jätkukohti ning see ei tohi takistada toru vaba liikumist. Tuletõkketarinditest läbiminevad küttestorud tuleb paigaldada terashulssi. Toru ja kaitsehülsi vahe täita kivivillaga ja katta seinatase tasapinnal tuletõkkemastiksiga vastavalt tootja juhistele. Ava ja hülsi vahe tuleb töödelda tuletõkkeseguga. Läbiviikude lahendus eelnevalt kooskõlastada kohaliku Päästemeeti esindajaga.

### 1.7 Erisüsteemid

Erisüsteemid puuduvad.

### 1.8 EHITUSETTEVÕTJA ÜLDISED KOHUSTUSED

Käesolevas tööselgituse osas ei ole kajastatud töövõtude piire ja erinevate töövõtudevahelisi kohustusi. Samuti ei sisalda tööselgitus tööde vastuvõtmise viisi.

Kütte töövõttu kuuluvad kõik küttesüsteemis toodud seadmed ja materjalid täielikult kohale paigaldatuna ja kasutamiskorda viiduna.

Kui mingi asjaolu on nimetatud vähemalt ühes projekti dokumendis, loetakse see töövõtu hulka kuuluvaks. Töövõtja on kohustatud kogu teostamisele kuuluva projektdokumentatsiooni põhjalikult läbi vaatama.

Kui tööde teostamise põhimõtted ja paigaldusviisid töökirjeldusest ja joonistelt ei ilmne või need on erinevalt tõlgendatavad, peab töövõtja täpsed tingimused enne paigaldustööde alustamist tellija juures kindlaks tegema.

#### 1.8.1 Küttesüsteemi kvaliteedinõuded

Küttesüsteemi tuleb teostada ametivõimude eeskirju ja häid ehitustavasid järgides ning kasutades ettenähtud kvaliteedinõuetele vastavaid seadmeid ja materjale.

Töövõttus järgitakse "LVI-RYL 2002 / Soome KVVK- ehituse üldised kvaliteedinõuded/ kvaliteeditaset ja tööviise kui projektis ei ole kirjeldatud teisiti.

Töövõtja peab enne tööleasumist veenduma, et projekt on kooskõlastatud vastavates instantsides ametivõimude poolt.

Tehnosüsteemid on projekteeritud vastavalt Eesti Vabariigi Standarditele ja Eesti Vabariigis aktsepteeritavate Soome Vabariigi ehitustööde üldistele kvaliteedinõuetele.

Tööde teostamisel juhendada ülalpool nimetatud dokumentidest ja EV ohutustehnika eeskirjadest.

---

EHITUSKIRJELDUS

### 1.8.2 Seadmete ja materjalide valik

#### 1.8.2.1 Kooskõlastusmeetod

Töövõtja peab kinnitama ehitustööde ajal kokkulepitava ajakava raames tellija juures kõik seadmed ja materjalid, mida ei ole üheselt määratud KVJ-projektis.

Kinnitamiseks peab töövõtja esitama tellijale vajalikud andmed toodete kohta. Need peavad sisaldama lõplikud arvutuslikud näitajad järgmiste seadmete kohta:

- pumbad
- kõikide seadmete tootlikkused, rõhulangud, müratasemed
- energiatarbed, kasutegurid, temperatuurid, soojus- jahutusvõimsused
- vajadusel kooskõlastatakse arhitektiga värvitoonid.

Muude seadmete ja materjalide kohta ehitustööde käigus iga toote kohta kokkulepitud mahus:

- lõplikud arvutuslikud näitajad
- andmed kasutamise ja hoolduse kohta
- kaalud ja mõõdud
- andmed elektri- ja reguleerimiseadmete kohta
- ametivõimude kinnitusdokumendid

Kui on võimalik tuleb valida samade tehniliste näitajatega tooted ühe valmistaja toodete hulgast, kui kütteprojektis pole määratud teisiti. Selliste toodete näiteks on pumbad, soojusülekanedeseadmed, õhutöötlemisseadmed. Elektrimootorid tuleb valida nii, et mootori poolt tarbitav vool normaalse tarbimise korral ei ületaks 80% nimivoolu.

#### 1.8.2.2 Pumpade arvutuslike näitajate kontrollimine

Kütteprojektis esitatakse pumpade valikul vajalikud rõhulangud, mis on saadud süsteemi ühendatud seadmete kohta.

Töövõtja vastutab seadme arvutuslike näitajate võimaliku muutumise korral pumpade suurendamisest tekkivate lisakulude eest.

#### 1.8.2.3 Nimeliste toodete asendamine analoogidega

KVJ-projektis valmistaja tootenimetuse või – koodiga määratletud toodet võib asendada muu valmistaja vastava tootega ainult tellija nõusolekul. Töövõtja peab tõestama vastavuse ja saama oma ettepanekule tellija kinnituse. Vastavuse ( sõltuvalt tootest: tehnilised seadmed, mõõdud, välimused, eksploatatsiooni ja hooldamisega seotud seigad jne. ) otsustab tellija iga toote kohta eraldi. Vastutus vahetuse eest jääb töövõtjale.

#### 1.8.2.4 Näidispaigaldised

Töövõtja peab saama kinnituse järgmiste näidispaigalduste kohta enne paigaldustööde alustamist:

- nähtavale jäävad paigaldused
- teostuste viisid
- näidisruumide küttepaigaldused

## EHITUSKIRJELDUS

*1.8.2.5 Ametivõimude kontrollid*

Töövõtja on kohustatud omal algatusel hoolitsema, et ametivõimude ülevaatused oleks teostatud õigeaegselt ja kandma nendega seotud kulutused. Tellijale tuleb tagada võimalus osaleda ülevaatusel.

*1.8.2.6 Ehitamisaegsed dokumendid**Töövõttu kuuluvate dokumentide koostamine*

Töövõtja on kohustatud koostama vastavalt kokkulepitud ajakavale ametivõimude, muude töövõtjate ja tellija poolt vajatavad spetsiaalsed joonised jms. dokumendid, mis ei kuulu töövõtjale lepingu alusel üleantavate dokumentide hulka.

Töövõtu hulka kuulub mh. järgmiste jooniste koostamine:

- tehniliste ruumide paigaldusjoonised (1:20 või 1:50);
- mõõdistusjoonised seadmete vundamentide kohta ja luukide, raamide, võrede jms. kinnitamise joonised konstruktsioonide külge;
- katustele paigaldatavate seadmete ja nende kandekonstruktsioonide külge;
- reguleerimiseadmete joonised töövõttu kuuluvate reguleerimiseadmete kohta ja nende juhtmestiku joonised.

*Tehniliste ruumide paigaldusjoonised*

Töövõtjate poolt koostatavatel tehniliste ruumide paigaldusjoonistel tuuakse mh. ära järgmised detailid:

- seadmete, torustike ja kanalite täpsed paigalduskohad;
- seadmete tähistused;
- hoolduspinna vajadused katkendliku joonega;
- seadmete torustikega liitekohad;
- vajalikud hooldusplatvormid;
- seadmete valmistajate poolt teatatud seadmete vahekaugused mh. reguleerimisventiilide, reguleerimisklappide õhuvoo mõõtmiste jne. jaoks.

Töövõtjad koostavad joonised koostöös leppides omavahel kokku ruumi kasutamisest ning kanalite, torustike, kaablirennide jms. ristumiskohtadest. Peale plaanide koostatakse vajalikes kohtades lõiked ja sõlmede joonised.

Paigaldusjoonised koostanud töövõtja kinnitab need eelnevalt tellija juures ning seejärel hoolitseb jooniste ringlusest täienduste kogumiseks muude töövõtjate juures, kinnitab valmis joonised kõikide osapoolte juures ja paljundab need kokku lepitud jaotuskava alusel.

*1.8.3 Üleandmisdokumendid**1.8.3.1 Üldist*

Töövõtja poolt paberikoopiatena koostatavad üleandmisdokumendid paigutatakse koos sisukorra vahelehtedega mappidesse.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

Dokumentide rühmitamine mappidesse, nende sisukorra, mappide tüüp jms. küsimused, mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt kooskõlastada tellijaga.

---

EHITUSKIRJELDUS

---

*1.8.3.2 Projekteerimisdokumendid*

Töövõtja teostab projekteerija poolt üleantud koopiatel vastavates kohtades "Ehitusaegsed muudatused" ja "Seadmete tähistamine" selgitavad täiendused ja muudatused ning kannab joonistele oma logo ning märke "Teostusjoonis".

Ülalnimetatud üleandmisdokumentidest kaks paberkoopiate seeriat paigutatakse mappidesse.

*1.8.3.3 Seadmekaardid*

Töövõtja annab valmis täidetud seadmekaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta. Neid toimetatakse kaks komplekti paigutatuina mappidesse.

*1.8.3.4 Mõõtmisprotokollid ja aktsepteerimistõendid*

Järgmisi dokumente antakse üle kaks komplekti paigutatuina mappidesse:

- ametlikud aktsepteerimistõendid, nagu survemahutite ülevaatusunnistused, soojustarnija kasutamislõad jne;
- protokollid torustike läbipesemise kohta;
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised"
- töövõttu kuuluvate reguleerimiseseadmete seadistus- ja etteantud näitude protokollid.
- Torustike surveproovide protokollid

Järgmised dokumendid toimetatakse mappidesse mitte hiljem kui garantiiajal vt. punkt

"Reguleerimised ja mõõtmised":

- protokollid küttevõrkude kontrolmõõtmiste kohta;
- protokollid soojusutiliseerimisseadmete kasuteguri mõõtmiste kohta;
- lamineeritud ekspluatatsioonijoonised.

*1.8.3.5 Lamineeritud ekspluatatsioonijoonised*

Töövõtja toimetab ja kinnitab vastavate tehniliste ruumide seintele tellijaga kokku lepitud kohtadesse järgmised joonised, mis on lamineeritud valguskindla plastmassiga:

- küttesüsteemi skeem;

*1.8.3.6 Ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid*

Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvatele seadmetele eestikeelsed ekspluatatsiooni- ja hooldamisjuhendid, milledest on näha:

- seadmetele perioodiliselt teostatavad ülevaatused ja hooldused;
- seadenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonidekatsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas);
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida ekspluatatsioonipersonal võib teostada ise.
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

Juhendid antakse üle kaks komplekti kogutuna mappidesse. Juhendid peavad olema näitlikud ja eesti keeles. Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.

---

EHITUSKIRJELDUS

#### *1.8.3.7 Üleandmismaterjalid*

Töövõtja peab toimetama spetsiaalsed tööriistad, mis on vajalikud eksploatatsioonipersonali poolt teostatavateks hooldus- ja remonttöödeks.

Kõikidele kiilrihmadega seadmetele toimetatakse tagavararihmad. Need peavad olema nimesiltidega, millest on näha seade, mille jaoks rihm on ette nähtud.

Kõikidest üleantavatest tööriistadest, vahetuskomplektidest ja tagavaraosadest koostatakse nimekiri, kuhu märgitakse üleantavad materjalid, nende hulgad, tehnilised andmed ja seadmed, millede jaoks need on ette nähtud. Nimekirjale kirjutab alla tellija ja see lisatakse töövõtja eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendite mappi.

#### *1.8.3.8 Eksploatatsioonipersonali väljaõpe*

Töövõtja korraldab eksploatatsioonipersonalile väljaõppe töövõttu kuuluvate süsteemide ja seadmete funktsioneerimisest, kasutamisest ja hooldamisest. Väljaõppeprogramm koostatakse ühiselt koos tellijaga ehitustööde ajal. Väljaõpe sisaldab nii teoreetilist ettevalmistust kui ka praktilist harjutamist, mille käigus tutvustatakse seadmete kasutamise ja hooldamisega.

Väljaõpe korraldatakse vajaduse korral mitmes etapis, osaliselt juba paigaldamise ajal. Eksploatatsiooni- ja hooldusjuhendid peavad olema valmis väljaõppe alguseks, välja arvatud seadmekaardid jms. väljaõppe jaoks mittevajalikud materjalid.

### *1.8.4 Paigaldamistehnilised nõuded*

#### *1.8.4.1 Akustilised nõudmised*

##### *Üldist*

Ruumitüübile vastavad mürataseme nõuded on näha EVS 906:2010 lisa A olevas sisekiiima arvutuslike näitude tabelis. Loetelus mittesisalduvate ruumide osas kasutatakse analoogiliste ruumide näitusid.

Töövõtja vastutab, et lubatud müratasemeid ei ületata, kui seadmed töötavad maksimaalse võimsusega (erandid on toodud KV -seadmete loetelus).

Töövõtja peab enne paigaldustöid kontrollima projektides esitatud müra summutamise lahenduste vastavust seadmete tegelikele helitehnilistele omadustele ja vastutama võimalike muutuste poolt tekitatud kulude eest. Projektidesse tehtavad muudatused tuleb kinnitada tellija juures.

##### *Vibratsiooni ja korpuse omamüra isoleerimine*

Kõik seadmed, milledes on pöörlevad, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse oma-müra tekitavaid osasid, tuleb paigaldada õigesti mõõdistatud vibratsiooni-isolaatoritele nii, et seadmete ja ehituse karkassi vahel ei oleks mingit jäika ühendust.

Vibratsiooni summutamise võib jätta ära seadmetel, millede pöörlemiskiirus on väike ja seadmest tekkiv omamüra on tähtsusetu. Ka sellisel juhul töövõtja vastutab nõutava mürataseme saavutamise eest.

## EHITUSKIRJELDUS

Ehitustöövõtja ehitab projektis toodud seadmete raudbetoonvundamendid töövõtja juhenditele vastavalt. Töövõtja hangib ja paigaldab kõik vibroisolaatorid ja nende metallosad.

Vibroisolaatorid on kummist, plastmassist või terasvedrust. Need mõõdistatakse nii, et saavutatakse küllaldane kere omamüra- ja vibratsiooniisolatsioon. Mõõdistamispõhimõte on järgmine:

$$f / f_0 > 2.5 \quad f_0 < 8 \text{ Hz}$$

$f$  = seadme madalaim helisagedus (Hz)  
 $f_0$  = kogu vibreeriva massi omasagedus (Hz)

Kummist summutid on näiteks tüübilt Linatex (OY Lining AB) või vastavad OY Nokia AB mudelid.

Kui vibratsiooniisolaatoritele paigaldatavate seadmete all on teraskonstruksioon või elastne betoonkonstruksioon, tuleb summutuslahendus kinnitada tellija juures ja tellija nõudmisel ka akustika projekteerija juures (mõõdistamisel võetakse sellisel juhul arvesse ka vundamendi konstruksiooni resonantssagedus. Betoonvundament jäetakse üldjuhul ära).

#### 1.8.4.2 Seadmete markeering

##### *Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid*

Juhtimis- ja kontrollseadmete jms. ekspluatatsiooni- ja hoolduspersonali jaoks mõeldud seadmete markeerimise tekstid peavad olema eesti keeles.

Mõõtühikud peavad olema SI-süsteemis.

##### *Ehitusaegsed markeeringud*

Kõik siltidega varustatavad seadmed markeeritakse vahetult pärast paigaldamist ajutiste markeeringutega, milledest on näha seadmete tunnused ja paigaldamise kuupäevad.

Markeering tehakse näiteks viltpiiaitsiga (vees lahustumatu värv) seadmete külge hästi kleepuvale lindile. Töövõtja peab hoolitsema, et ajutine markeering säilub, kuni tunnussildid on paigaldatud, ja selle eest, et pärast seda eemaldatakse ajutised markeeringud ja kõik muud ajutised märged.

##### *Seadmete tunnussildid*

Tunnussiltidega varustatakse kõik KVK-seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuudid, reguleerimiseseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed.

Tunnussildile märgitakse KV-seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamistarve või teenindamisala.

Tunnussildid valmistatakse valgest lamineeritud plastmassist, millele graveeritud tekst on must. Teksti tähekõrgus on vähemalt 10 mm. Sildid kinnitatakse ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele

##### *Masinate sildid*

---

EHITUSKIRJELDUS

Mahutitel, pumpadel, soojusvahetitel, õhutöötlemismasinatel jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millel on märgitud valmistaja (ja importija), valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, mille alusel seadme andmed on võimalik leida valmistaja kataloogidest.

Masinate siltidele märgitakse seadmete tõelised tehnilised andmed, kui need erinevad projekti andmetest. Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

#### *Torustiku markeeringud*

Torustikud markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamistarvet või teenindamisala.

Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et need oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema näiteks tehnilistes ruumides, keldrikoridorides jms. kohtades vahemaaga umbes 5 m, ventiilide juures, seinaläbistuskohdades mõlemal pool, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontrolluukide kohal jne.

#### *Ühekordse reguleerimisega seadmete ja mõõtmispunktiide markeeringud*

Töövõtja markeerib kõik joonistel olevad ilma individuaalse tunnuseta olevad ühekordse reguleerimisega ventiilid jms. ühekordse reguleerimisega seadmed ning õhuvoolu mõõtmispunktid tellijaga kokku lepitud tunnuste süsteemi alusel. Töövõtja lisab tunnused ka üleandmisjoonistesse.

Ülanimetatud objektid varustatakse heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt markeeringutega, millest on näha individuaalsed seadme tunnused ja reguleerimisnäidud.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimiseks kasutatakse läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid kesti (näiteks OY Jirva AB). Nende sisse paigutatakse masinakirjas markeering. Kestad kinnitatakse ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

#### *Muud markeeringud*

Ripplagede ülapoolele jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, jm. Seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavatele väikesemõõdulistele lamineeritud plastikule graveeritud plaatidele. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kooskõlastada tellija juures.

Töövõtja tarnib ja paigaldab markeerimissildid tellija juhendite järgi.

#### *1.8.4.3 Survekatsetused*

##### *Üldist*

Survekatsetuste tegemine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisalduvad töövõtus. Survekatsetused teostatakse tellija juuresolekul ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Varjatud torustike ja kanalite survekatsetused teostatakse enne kinniktmist.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas näidatakse protokollis ära:

## EHITUSKIRJELDUS

- mõõtmise aeg;
- töövõtja;
- mõõtja;
- mõõdetav võrgu osa;
- katsesurve suurus ja kestus;
- osavõtjate allkirjad.

*Küttevee torustikud*

Survekatsetused teostatakse üldjuhul veega. Vee külmumisohtu korral võib selle asendada vee ja glükooli seguga (seejuures tuleb teostada pärast survestamist läbipesu). Keskküttetorustike survekatsetused viiakse läbi vastavalt soojuse tarnija nõuetele. Kasutatavad surved torustike kõrgemates punktides peavad olema:

- küte 1,5 OP
- Katsetuste ajal näha ette abinõud madalama rõhutaluvusega seadmete ja sõlmede kaitseks.

*1.8.4.4 Torustike läbipesemine**Üldist*

Töövõtja koostab plaani võrkude läbipesemise kohta ja kinnitab selle tellija juures enne tööde alustamist. Läbipesemine teostatakse tellija kontrolli all ja see peab olema tellija poolt kinnitatud. Pärast läbipesemist puhastatakse süsteemide kõik mudafiltrid.

*Kütte- ja soojusvarustuse võrgu läbipesemine*

Võrgud pestakse läbi kas suruõhuga või veega. Veega läbipesemiseks kasutatakse tsirkulatsioonveepumpasid ja vajaduse korral abipumpasid.

Kui läbipesemine toimub tarbimisveega, kuuluvad vajalikud läbipesemise ühendused töövõttu.

Voolu kiiruse suurendamiseks ja kõikide süsteemi harude küllaldase läbipesemise tagamiseks jaotatakse võrgud läbipesemise teostamisel sulgurventiilidega osadeks.

*1.8.4.5 Reguleerimised ja mõõtmised**Üldist vooluhulkade reguleerimisest*

Reguleerimistööd võib alustada, kui võrgud on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhutatud.

Küttesüsteemi reguleerimisega seotud ruumide temperatuuri mõõtmised tuleb teostada siis, kui välistemperatuur on alla -5°C.

Töövõtja arvutab reguleerimistöö jaoks torustiku liinireguleerimise - ja radiaatoriventilide jaoks algsed, KV-projektis esitatud vooluhulkade vastavad eelreguleerimisnäidud. Arvutatud reguleerimisnäidud asetatakse ventiilidele ja vooluhulgad mõõdetakse allpool toodud viisil.

*Küttesüsteemi reguleerimine*

1. Radiaatoriventilidest eemaldatakse termostaadiosad ja neile asetatakse arvutatud, esialgsed eelreguleerimisnäidud. Üleliigseid lahendusi tuleb vältida.
2. Liinireguleerimisventiilid seadistatakse arvestatud, esialgsetele reguleerimisnäitudele. Võrgu kõige kaugemates harudes peab survekadu olema vähemalt 3,0 kPa.
3. Kõik võrgus olevad reguleerimis- ja magnetventiilid viiakse täielikult avatud asendisse.

## EHITUSKIRJELDUS

4. Mõõdetakse võrgu kõikide liinireguleerimisventiilidevooluhulgad ja märgitakse need mõõtmisprotokollis (esialgsed mõõtmisandmed alternatiivselt joonistele). Esimese ringi ajal veel ei muudeta reguleerimisarvusi.
5. Mõõtmistulemuste alusel vajaduse korral muudetakse liinireguleerimis- ventiilide reguleerimisnäitusid üheaegselt kogu võrgus.
6. Etappe 4 ja 5 korratakse kuni saavutatakse KV-projektis esitatud liinireguleerimisventiilide vooluhulgad.  
soojuskoormusele (juhtimine väljuva õhu kaudu või ruumist), reguleeritakse sisse puhuma konstantse temperatuuriga õhku või seadmed lülitatakse reguleerimise ajaks välja.
8. Talvisel ajal mõõdetakse ruumide temperatuuri vastavalt punktile "Sisekliima mõõtmised" .
9. Vajaduse korral peenreguleerimine toimub radiaatoriventilidest ja liinireguleerimisventiilidest, et saavutada nõutud temperatuurid ruumides.
10. Mõõdetakse uuesti kõik ruumide temperatuurid ja kirjeldatakse radiaatoriventilide reguleerimisnäidud mõõtmisprotokollis.
11. Mõõdetakse liinireguleerimisventiilide rõhuvahe ja vooluhulgad uuesti. Lukustatakse ventiilid ja kirjeldatakse reguleerimisnäidud mõõtmisprotokollis.

*Temperatuuride mõõtmine*

Kõikide siseruumide temperatuurid mõõdetakse talvel küttesüsteemi reguleerimise ajal.

*Müratasemete mõõtmine*

Kõikide ruumide müratasemed mõõdetakse. Vajaduse korral mõõdetakse eraldi foonimüra. Kui see on päeva ajal häiriv, tuleb mõõtmised teostada väljaspool tööaega.

*Tõmbetuule mõõtmised*

Vaid eraldi kokkuleppe korral.

*Soojuse utiliseerimise seadmete näitajate mõõtmine*

Soojuse utiliseerimise seadmete võimsused kontrollitakse mõõdistamistingimustele vastavates või neile lähedastes tingimustes. Vajaduse korral teostatakse mõõtmised garantiiajal.

*Mõõtmisvead*

Alltoodud täpsusnõuded sisaldavad nii mõõtmistulemuse hälbe kui ka meetodi ebatäpsusest tuleneva hälbe. Mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus. Muud nõudmised vastavalt SRMK 02.

*Õhu temperatuur*

Mõõtmismeetod: digitaaltermomeeter, täpsus  $\pm 0,1$  °C

Täpsusnõue:  $\pm 0,5$  °C

Märkusi: ruumide temperatuurid mõõdetakse 1,5 m kõrgusel, 1,5 m välisseina keskkohast (nurgaruumides 1.5 m kaugusel mõlemast välisseinast), ukсед ja aknad on suletud.

*Suhteline niiskus*

---

EHITUSKIRJELDUS

---

Mõõtmismeetod: elektrooniline või mehaaniline psühromeeter (esmajärjekorras kasutatav meetod) või hügromeeter

Täpsusnõue:  $\pm 5 \%$ .

Märkusi: kui kasutatakse hügromeetrit, peab töövõtja esitama kalibreerimistunnistuse, mille kuupäev on mitte vanem kui üks kuu enne mõõtmispäeva.

*Vedelike voolud*

Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine ühekordse reguleerimisega ventiilidest)

Täpsusnõue: kogu vedelikuvool  $-3...+8\%$  seadme kohta vedelikuvoolud  $\pm 10\%$

*Müratasemed*

Mõõtmismeetod: standard SFS 5517, punkt 5,

Täpsusnõue:  $+ 1\text{dB (A)}$ ;

Märkusi: väiksemates ruumides ainult üks mõõtmispunkt.

*Soojendus- ja jahutusvõimsused*

Mõõtmismeetod: mõõtmine mitmes punktis, registreeriv mõõtmisaparatuur, mõõtmisperiood vähemalt kaks tundi.

Mõõtmispunktid: veejahutusseade 4-6 tk. standardsed ventseade – 5 tk.

*Reguleerimis- ja mõõtmistulemuste dokumenteerimine*

Reguleerimiste ja mõõtmiste kohta koostatakse puhtalt ümberkirjutatud protokollid tabeli vormis. Kõikides protokollides peavad olema järgmised põhiaandmed:.

Kõik mõõtmised:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmiste teostaja;
- kasutatud mõõteriistad ja mõõtmismeetodid,
- reguleerimise ja mõõtmise objekt, ruumi ja seadme individuaalne kood;
- mõõteriista näidud;
- projektile vastavad ja mõõdetud näidud.

Registreeritavate mõõteriistade abil mitmes punktis teostatud mõõtmiste tulemuste kohta koostatakse mõõtmisperioodide kohta graafikud ja võimsuse arvutused protokollide lisadena.

Torujuhtmete võrgud üldiselt:

- veevoolud ja mõõdetud rõhuvahed;
- ühekordse reguleerimisega ventiilide mudel, mõõdud ja reguleerimisnäit;
- märkused paigaldamistehniliselt ebasobivate mõõtmispunktide kohta.

Küttesüsteem üldnimetatud andmetele täiendavalt:

- välistemperatuur;
- ruumide sisetemperatuurid;

---

EHITUSKIRJELDUS

- radiaatoriventiiide mudel, mõõdud ja eelreguleerimise näit.

*Kontrollmõõtmised*

Kui töövõtja on tellijale üle andnud ülalloodud reguleerimis- ja mõõtmis-protokollid, teostatakse valikuliselt kontrolimõõtmised.

Mõõtmised teostab töövõtja oma mõõteriistadega tellija juuresolekul. Soovi korral tellija võib kasutada ka oma mõõteriistu.

**SELETUSKIRJA KOOSTAS:** Insener Taavi

Vastutav spetsialist: Taavi

## 2 Lisad

### 2.1 lisa 1: Kütte materjalide spetsifikatsioon

### 2.2 lisa 2: Torustike isolatsioon