

MAATRIKS PROJEKT OÜ

Töö nr.:	16022
Töö nimetus:	Lasteaed Rukkilille kütte ehitusprojekt
Ehitise aadress:	Sepa tn 18, Tartu
Töö valmimise aeg:	30.03.2016
Stadium:	Põhiprojekt

Töö koostaja:	Maatriks Projekt OÜ Kotka tn 18-13, Tallinn info@maatriksprojekt.ee Reg.nr.11673664 MTR: EEP001727; EEO002050; EPE000536
---------------	--

Peaprojekterija:	RTG Projektbüroo OÜ Sõbra tn 54, Tartu, Tartumaa 50106 info@rtgprojekt.ee Reg.nr.: 10385231
------------------	--

Tellijä:	Tartu Linnavalitsus Raekoja plats 1a, Tartu Harles Link harles.link@raad.tartu.ee
----------	--

Projekteeris: Martin-Tanel Tandre

Vastutav spetsialist: Priit Põltsama

Töö nr.: 16022
Töö nimetus: Lasteaed Rukkilill kütte ehitusprojekt
Ehitise aadress: Sepa tn 18, Tartu

Eriosa: Küte
Stadium: Põhiprojekt
Töö valmimisaeg: 30.03.2016

PROJEKTI KOOSSEIS

1. SELETUSKIRI (käesolev)
2. LISA 1: SOOJUSVARUSTAJA TEHNILISED TINGIMUSED
3. JOONISED
 - K 11 1. korruse küte
 - K 21 2. korruse küte
 - K A1 Soojussõlme põhimõtteskeem
 - K A2 Ventilatsiooni kalorifeeri sõlm

SISUKORD

PROJEKTI KOOSSEIS	1
SISUKORD	2
1 ÜLDANDMED	3
1.1 Ehitusprojekti tellija	3
1.2 Projekteerijate kontaktandmed	3
1.3 Üldist	3
1.4 Lähteandmed, normatiivne baas	4
2 KÜTE	5
2.1 Üldist	5
2.2 Nõuded sisekliima parameetritele	5
2.3 Küttesüsteemide kirjeldus	6
3 MATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON	7
4 TORUSTIKE ISOLEERIMISTÖÖD	10
5 NÕUDED TÖÖVÖTJALE	15
5.1 Üldnõuded	15
5.2 Kaetud tööd	16
5.3 Torustike paigaldus	17
5.4 Seadmete paigaldus ja tarne	18
5.5 Konstruktsiooniavade puurimine	18
5.6 Survekatsetused	19
5.7 Süsteemide ja toodete märgistamine objektidel	19
5.8 Süsteemide käivitamine	21
5.9 Reguleerimine ja mõõdistamine	21
5.10 Eksploaatatsioonipersonali koolitus	21
5.11 Üleandmise- ja kasutusdokumendid	22
5.12 Garantiihooldus	22

Töö nr.: 16022
Töö nimetus: Lasteaed Rukkilill kütte ehitusprojekt
Ehitise aadress: Sepa tn 18, Tartu

Eriosa: Küte
Staadium: Põhiprojekt
Töö valmimisaeg: 30.03.2016

1 ÜLDANDMED

1.1 EHITUSPROJEKTI TELLIJAJA

Tellijaja: Tartu Linnavalitsus
aadress: Raekoja plats 1a, Tartu, 50089
kontaktisik: Harles Link
e-post: harles.link@raad.tartu.ee

1.2 PROJEKTEERIJATE KONTAKTANDMED

VKKV eriosad: Maatriks Projekt OÜ
aadress: Kotka tn 18-13, Tallinn 11312
MTR regist nr.: EP001727
registrikood: 11673664
telefon: 53637367
kontaktisik: Priit Põltsama
e-post: info@maatriksprojekt.ee
kütte osa: Martin-Tanel Tandre
e-post: martin@maatriksprojekt.ee
ventilatsiooni osa: Indrek Ladva
e-post: indrek@maatriksprojekt.ee
veevarustus ja kanal.: Priit Põltsama
e-post: priit@maatriksprojekt.ee

1.3 ÜLDIST

Projektiga on teostatud küttesüsteemide kavandlahendus põhiprojekti mahus. Põhiprojekti staadium on sisendiks ehituspakkumise koostamiseks.

Projekt koosneb käesolevast ehituskirjeldusest ja joonistest, mis täiendavad üksteist. Projekti tuleb käsitleda komplekselt.

Projekti puudutavad märkused peab töövõtja esitama peatöövõtjale hinnapakkumise ajal. Kui seda ei ole tehtud, loetakse projekt märkusteta vastuvõetuks.

1.4 LÄHTEANDMED, NORMATIIVNE BAAS

- RTG Projektbüroo OÜ töö nr. 43/2015, „Lasteaed Rukkilill. Osaline rekonstrueerimine“, seisuga 28.03.2016

Projektdokumentatsiooni koostamisel on aluseks võetud järgmised dokumendid:

- Eesti Standard EVS 811:2012 Hoone ehitusprojekt.
- Eesti Standard EVS 865-2:2014 Ehitusprojekti kirjeldus. Osa2: Põhiprojekti seletuskiri.
- LVI- RYL 2002, Küttesüsteemide ehitustööde üldised kvaliteedinõudmised (lühend LVI- RYL 2002).
- EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine.
- EVS-EN 15251:2007 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast.
- EVS 812-3:2013 Ehitiste tuleohutus osa 3: Küttesüsteemid.
- EVS-EN 12831:2003 Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod.
- Mära normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid (Sotsiaalministri 4. märtsi 2002 a. määrus nr 42).
- Majandus- ja taristuministri määrus nr. 54 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded“
- VV määrus nr. 131 „Tervisekaitsenõuded koolieelse lasteasutuse maa-alale, hoonetele, ruumidele, sisustusele, sisekliimale ja korrashoiule.“
- Tartu Keskkatlamaja AS poolt väljastatud tehnilised tingimused nr 46/16 (16.03.2016a.)

2 KÜTE

2.1 ÜLDIST

Käesoleva objektiga on tegemist olemasoleva hoonega, mistõttu on soovituslik enne hinnapakumise koostamist täpsemalt tutvuda olemasoleva hoone eripäradega ning tema tehnosüsteemide lahendustega.

Madalama hooneosa (köök ja tema abiruumid jms) põrandad rekonstrueeritakse ning osad siseseinad lammutatakse ning laotakse uuesti. Kõrgema hooneosa (lasteaed) osa põrandast rekonstrueeritakse.

Ehitatavasse hoonesse on projekteeritud kahetoru radiaatorküttesüsteem.

Hoone soojusallikaks on kaugküttevõrk.

Küttekehadena kasutatakse vee baasil töötavad radiaatoreid ja konvektoreid.

Arvutuslikud parameetrid:

a) Soojusjuhtivused (u-arv):

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| • Aknad | 1,40 W/m ² K |
| • Välissein: | 1,52 W/m ² K |
| • Katuslagi: | 0,80 W/m ² K |
| • Välisuks | 1,00 W/m ² K |
| • Olemasolev põrand | 0,70 W/m ² K |
| • Rekonstrueeritav põrand | 0,18 W/m ² K |

b) Välistemperatuur:

- -25 °C

c) Soojuskandjaks (sekundaarpoolel) on vesi temperatuuridel:

- | | |
|---|----------|
| • Radiaatorküte | 70°/50°C |
| • Ventilatsiooni kalorifeeride küte primaar | 70°/40°C |
| • Ventilatsiooni kalorifeeride küte sekundaar | 60°/40°C |

2.2 NÕUDED SISEKLIIMA PARAMEETRITELE

Sisetemperatuurid ruumides:

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| • Tehnoruum | +12°C |
| • Tambur | +17°C |
| • Koridor, saal, köök, ladu | +20°C |
| • Kabinet, rühma riietusruum | +21°C |
| • Mängusaal, magamisruum, riietusruum | +22°C |
| • Duširuum | +24°C |

2.3 KÜTTESÜSTEEMIDE KIRJELDUS

SOOJUSVARUSTUS

Installeeritav soojusvõimsus:

• Radiaatorküte	134	kW
• Soe tarbevesi	105	kW
KOKKU	239	kW

Hoone soojusvarustus on lahendatud projekteeritud soojussõlme baasil.

Radiaatorkütte soojuskandja sekundaarpoole pealevoolutemperatuuri reguleerida automaatikasüsteemi poolt, vastavalt välisõhu temperatuurist paikapandud küttegraafikule.

Madalamas hoonesosas paigaldada magistraal- jaotus- ja ühendustorustikud põrandasse. Kõrgemas hooneosa magistraaltorustik madalamas hoonesosas paigaldada eelisoleeritud kütetorust ja põrandasse. Kõrgemas hoonesosas paigaldada magistraal- ja jaotustorustik 1. korruse lae alla. Kõik nähtavale jäävad torustikud kõrgemas osas teraspresstorust. 2. korruse osas, kus põrand asendatakse, paigaldada ühendustorustik plasttoruga põrandasse ja kasutada altühendusega konvektoreid (kohad täpsemalt näidatud joonis K 21).

Olemasolev kaugküttetrass tuua põrandas, praegusest sisendist uuesti, tehnoruumi ja koheselt seinalt üles, lae alla ning edasi soojussõlme. Koheselt tehnoruumi sisenemisele paigaldada vertikaalsele toruosale peasulgventiilid ja soojuskulu mõõtmine. Diferentsiaalrõhuventiil paigaldada, kas soojuskulu mõõtesõlme lähedusse või edasi soojussõlme juurde. Sõlmeruumis kulgev kaugküttetoru tuleb soojusisoleerida ning katta pealt plekist kattega.

Torustike läbiviigud konstruktsioonidest teha hülsstorudega kaitstult. Tuletõkkeseptsioonide läbimisel tuleb toru ja kaitsehülsi vahe täita mittepõleva hermeetikuga. Ava ja hülsi vahe tuleb töödelda tuletõkkeseguga.

RADIAATORKÜTE

Hoonesse on projekteeritud radiaatorid ja konvektorid. Radiaatorite ja konvektorite pealevoolutorule paigaldada eelseade võimalusega termostaatventiilid. Ruumide õhutemperatuuri reguleerimiseks varustada eelseadeventiilid termostaatpeadega. Radiaatorite tagasivoolutorudele paigaldada sulgventiilid. Küttesüsteemi harude tagasivoolu torudele paigaldada liiniseadeventiilid ning pealevoolu torudele sulgeventiilid.

VENTILATSIOONISEADMETE KALORIFEERIDE KÜTE

Tehnoruumi paigaldatava ventilatsiooniseadme sissepuhkeõhu soojenduskalorifeer liita radiaatorküttesüsteemiga. Kalorifeerile on ette nähtud segamissõlm sissepuhkeõhu temperatuuri reguleerimiseks.

KÜTTESÜSTEEMIDE ELUIGA

Korrektse hoolduse korral on kavandavate küttesüsteemide arvestuslikuks tööeaks ~20 aastat.

Töö nr.: 16022
Töö nimetus: Lasteaed Rukkilill kütte ehitusprojekt
Ehitise aadress: Sepa tn 18, Tartu

Eriosa: Küte
Staadium: Põhiprojekt
Töö valmimisaeg: 30.03.2016

3 MATERJALIDE SPETSIFIKATSIOON

Toode	Suurus	Kogus	L[m]
SOOJUSSÕLM			
Automaatikakilp		1	kpl
Termoregulaator		2	
Terastoru	DN40		~36
Terastoru	DN25		~6
Sulgventiilid	DN40	2	
Sulgventiilid	DN25	2	
Mudafilter	DN40	1	
Soojusarvesti	Q=3,5m³/h	1	
Diferentsiaalrõhuventiil	Pseade=0,2...1bar; kvs 8,0	1	
RADIOATORKÜTTE SEGAMISSÕLM SOOJUSSÕLMES			
Soojusvaheti	134kW	1	
Pump	Q=5607l/h; P=50kPa ²	1	
2- tee mootorajamiga ventiil	kvs 4,0	1	
Liiniseadeventiil	DN 65	1	
Mudafilter	DN 65	1	
Sulgventiil	DN 65	1	
Sulgventiil	DN 40	2	
Sulgeventiil	DN 10	4	
Tühjendusventiil	DN 10	1	
Automaatne õhutuskapp		1	
Kaitsekapp	P=2,5bar	1	
Paisupaak	V=200L	1	
Termomeeter		2	
Manomeeter		1	
Temperatuuriandur		1	
Terastoru	DN40		~6
Terastoru	DN20		~6
Teraspresstoru	Ø76x2		~12
SOOJATARBEVEE SEGAMISSÕLM SOOJUSSÕLMES			
Soojusvaheti	105kW	1	
Pump	Q=357l/h; P=25kPa	1	
2- tee mootorajamiga ventiil	kvs 4,0	1	
Sulgeventiil	DN 40	1	
Tühjendusventiil	DN 10	1	
Automaatne õhutuskapp		1	

Töö nr.: 16022
Töö nimetus: Lasteaed Rukkilill kütte ehitusprojekt
Ehitise aadress: Sepa tn 18, Tartu

Eriosa: Küte
Staadium: Põhiprojekt
Töö valmimisaeg: 30.03.2016

Toode	Suurus	Kogus	L[m]
Kaitseklapp	P=3bar	1	
Termomeeter		2	
Manomeeter		1	
Temperatuuriandur		1	
Terastoru	DN40		~6
RADIAATORKÜTTESÜSTEEM			
Eelisolereitud küttetoru	Ø63		60
Plasttoru	16x2,0		105
Plasttoru	20x2,0		20
Plasttoru	25x2,3		65
Plasttoru	32x2,9		25
Plasttoru	40x3,7		10
Teraspresstoru	15x1		170
Teraspresstoru	18x1		55
Teraspresstoru	22x1,2		40
Teraspresstoru	28x1,2		25
Teraspresstoru	35x1,5		70
Teraspresstoru	42x1,5		95
Teraspresstoru	54x2		15
Teraspresstoru	76x2		10
Rätikukuivati	IOS-595-1698 ¹	1	
Terasplaatradiaator	PHV20-600-1400 ¹	2	
Terasplaatradiaator	PHV30-600-1400 ¹	1	
Terasplaatradiaator	PHV30-600-1800 ¹	3	
Terasplaatradiaator	PHV30-600-2000 ¹	3	
Terasplaatradiaator	PCV11-600-600 ¹	1	
Terasplaatradiaator	PCV11-600-700 ¹	1	
Terasplaatradiaator	PCV21-600-1200 ¹	2	
Terasplaatradiaator	PCV33-500-1800 ¹	2	
Terasplaatradiaator	PCV33-600-1000 ¹	1	
Terasplaatradiaator	PCV33-600-1400 ¹	3	
Terasplaatradiaator	PCV33-600-1400 ³	1	
Terasplaatradiaator	PCV33-600-900 ¹	1	
Terasplaatradiaator	PCV33-900-700 ¹	2	
Konvektor	NA23-28-110 ¹	4	
Konvektor	NA34-28-130 ¹	10	
Konvektor	NA34-28-140 ¹	6	
Konvektor	NA34-28-80 ¹	1	

Töö nr.: 16022
Töö nimetus: Lasteaed Rukkilill kütte ehitusprojekt
Ehitise aadress: Sepa tn 18, Tartu

Eriosa: Küte
Staadium: Põhiprojekt
Töö valmimisaeg: 30.03.2016

Toode	Suurus	Kogus	L[m]
Konvektor	NA35-28-160 ¹	8	
Konvektor	NA35-28-70 ¹	3	
Konvektor	NA35-28-80 ¹	2	
Konvektor	NA46-28-120 ¹	4	
Konvektor	NA46-28-200 ¹	2	
Konvektor	NA46-28-70 ¹	1	
Konvektor	NA58-28-200 ¹	6	
Liiniseadeventiil	DN32	1	
Liiniseadeventiil	DN40	2	
Liiniseadeventiil	DN50	1	
Möödetav seadeventiil	DN15 LF ⁴	1	
Sulgventiil	DN32	1	
Sulgventiil	DN40	2	
Sulgventiil	DN50	1	
Sulgventiilid	RLV ⁵	56	
H-liitmik	RLV-K ⁵	7	
Ühenduskomplekt	RA-K ⁶	9	
SV1 KALORIFEERI SEGAMISSÕLM			
Pump	Q=178l/h; P=25kPa	1	
2- tee mootorajamiga ventiil	kvs 0,63	1	
Liiniseadeventiil	DN 15	2	
Mudafilter	DN 15	1	
Tagasilöögiklapp	DN 15	1	
Sulgeventiil	DN 15	2	
Sulgeventiil	DN 10	6	
Termomeeter		4	
Manomeeter		2	
Temperatuuriandur		1	
Teraspresstoru	Ø18		~18

MÄRKUSED:

- ¹ Näitena firma Purmo Rettig toode. Koos eelseadeventiiliga ja termostaatpeaga.
- ² Integreeritud sagedusmuunduriga ja rõhujälgimisega pump
- ³ Näitena firma Purmo Rettig toode. Mooteniplitega varustatud eelseadeventiiliga ja termostaatpeaga.
- ⁴ Varustatud termostaatpeaga. Vajadusel ühendusadaptriga termostaatpeale.
- ⁵ Näitena firma Danfoss toode. Radiaator/konvektorküttekahade sulgemiseks.
- ⁶ Näitena firma Danfoss toode. Hygiene tüüpi plaatradiaatorite ühendamiseks torustikuga.

4 TORUSTIKE ISOLEERIMISTÖÖD

ÜLDISED NÕUDED

Tehnosüsteemide isoleerimise eesmärk on kaitsta seadet või selle osa soojuskao ja kondenseerumise eest ning isoleerida süsteem või selle osa akustiliselt ja/või tuletehniliselt.

Torude ja seadmete soojusisoleerimise nõuded on esitatud Eesti Standardis EVS 860 "Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine".

Isoleerida tuleb alati nii, et saavutatakse isoleerimise eesmärk. Arvestatakse tööetappe ja teiste tööde mõju isoleerimisele.

Valmis isolatsiooni või selle osa kaitstakse vahetult peale valmimist mehaaniliste vigastuste ja ilmastiku mõjude eest. Eriti suurt tähelepanu tuleb pöörata niiskuse eest kaitsmisele. Tööde katkestamisel tuleb kasutada ajutisi kaitsmeid.

Isolatsioon kaetakse alati kiudude eraldumise takistamiseks, välja arvatud torupüstikutes jm ruumides, kus ei liiguta.

Põhinõuded peavad olema täidetud kõikide isolatsioonide paigaldamisel. Süsteemide isoleerimisel esitatakse iga süsteemi erinõuded. Peale põhinõuete võivad olenevalt süsteemist esineda ka erinõuded.

KÜTTE- JA VEETORUDE ISOLEERIMISE PÕHINÕUDED

Kahe isoleeritava toru või torude ja tahke konstruktsiooni vahe on vähemalt nii suur kui on toodud järgnevas tabelis. Tabelis on esitatud torukooriku erinevate sarjade mõõdud millimeetrites.

s = isolatsioonikihi paksus

a = kahe isoleeritava toru vahe

b = isoleeritava osa ja konstruktsiooni vahe

Toru DN	Sari 21			Sari 22			Sari 23			Sari 24			Sari 25		
	a	s	b	a	s	b	a	s	b	a	s	b	a	s	b
10-40	90	20	60	110	30	70	130	40	80	150	50	90	170	60	100
50-80	110	30	70	130	40	80	150	50	90	170	60	100	210	80	120
100-150	130	40	80	150	50	90	170	60	100	210	80	120	260	100	140
200-300	150	50	90	170	60	100	210	80	120	260	100	140	310	120	170
350-700	180	60	100	230	80	120	260	100	140	300	120	160	340	140	190

ISOLEERITAVAD KOHAD, ISOLATSIOONITÜÜBID JA PAKSUSED

Toru osa	Isolatsiooni sari v. paksus	Tüüp	Katte-materjal	Asukoht, märkused
Kaugkütte-, kütte- ja soojaveetoru ja ventiilid	25	Aa	6	Soojussõlmeruum 1)
Küttetoru	23	Aa	6	Nähtav isolatsioon 2)
Soojaveetoru	23	Ac	-	Peidetud isolatsioon 2)
Külmaveetoru, vihmavee kanal	21	Aa	6K	Nähtav isolatsioon 4)
Külmaveetoru, vihmavee kanal	21	Ac	K	Peidetud isolatsioon 4)
Külmaveetoru	21	Ac	7K, 6K	Niisked ruumid 4)
Generaatori sumbuti	EI120		10	

Märkused:

- 1) Soojust eraldavad ventiilid ja armatuurid isoleeritakse.
- 2) DN 18 ja sellest peenemad soojavee tsirkulatsioonitorud paigaldatakse ja isoleeritakse koos soojaveetorudega. Torud ühendatakse kokku vasktraadiga, kui joonistel ei ole märgitud teisiti.
- 3) Põrandakonstruktsiooni paigaldatavad torud teostatakse plastikkattega Cu-torust või paigaldatakse kaitsetoru sisse.
- 4) Kastmistoru ühendustorud tuleb alati isoleerida.
- 5) Isolatsiooni paksus, kuni toruläbimõõduga 22 mm, soojas ruumis, on sari 22.

TULEKINDLUS

Isolatsioon peab olema standardi SFS 3976 kohane.

ISOLATSIOONITOOTED

Isoleerimiseks kasutatakse KV-juhist LVI-50-10344 ja standardi SFS 3976 nõuete kohaseid isolatsioonimaterjale, katteid ja tarvikuid.

Kasutatavate toodete kvaliteet ja mõõtmed peavad olema standardi SFS 3976 ja SFS 5454 nõuete kohased.

Kui ühtne standard või euroopalik tehniline heakskiit on olemas, näidatakse toote kõlblikkust CE-märgiga

ISOLATSIOONIMATERJALID

- Aa Torukoorik PV-E või KK. Kaared/käänakud teostada kaarelementidega, villast lõigatud vahetükkidega või, kuni läbimõõduni DN50, lahtisest villast kokku suruda ning katta plekk kattega.
- Ac Alumiiniumkartongiga kaetud mineraalvill PV-AE või KK-AI. Kaared/käänakud teostada kaareelementidega või katta eraldi villast lõigatud vahetükkidega.
- De Volditud alumiiniumkartongiga tehases kaetud PV-KAT, tihedus 80 kg/m³
- Ef Kummiisolatsioon, näiteks tüüp Armaflex

KATTEMATERJALID

Isolatsiooni- ja kattematerjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid. Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev.

- 6 PVC-kate (vastavalt tuleohutuse klassile)
- 6K Kattematerjalide liitekohad tihendada 30 mm paksuse PVC teibiga, tüüp Jotyn.
- 7K Kinnituste avad, otsad jmt. tihendada värvitu silikoonkitiga nii, et kattematerjalist moodustub kokku aurutõke.
- 10 Tsingitud plekk SFS-EN 10142, ZI-275

ISOLATSIOONI KODEERIMISSÜSTEEM

Isolatsioonimaterjali kood moodustub järgnevalt:

Suur täht määrab isolatsiooni pearühma ning sellele järgnev väike täht täpsustab seda. Kattematerjalide peatüübi määrab number. Numbri järgi olev K-täht määrab isolatsioonile aurutõkke.

VEDU JA LADUSTAMINE

Tarvikud toimetatakse ehitusplatsile kaitstuna mehaaniliste vigastuste, märgumise ja määrdumise eest.

Ehitusplatsil tuleb tooteid säilitada kaitstuna kahjustumise eest.

Ladustamisel tuleb järgida tootja kirjalikke juhiseid.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata isolatsioonitarvikute kaitsmisele niiskuse eest.

ISOLATSIOONI PAIGALDAMINE

Isolatsioon paigaldatakse hoolikalt järgides KVVK-juhise LVI 50-10344, standardi SFS 3987 ja valmistaja juhiseid.

ISOLATSIOONIMATERJALI KINNITUS

- Aa Torukoorik , välisläbimõõduga kuni 400 mm, kinnitatakse \varnothing 0,9 mm tsingitud terastraadiga.
Sidumistihedus 300 mm ja vähemalt üks sidumisosa/kinnitus.
- Ac Nähtaval oleva sooja ja külma toru koorik kinnitatakse alumiiniumpaberi teibiga. Peidetud koha soe toru koorik kinnitatakse \varnothing 0,9 mm tsingitud terastraadiga. Sidumistihedus 300 mm ja vähemalt üks sidumisosa/kinnitus.
- De Villaplaat kinnitatakse alumiiniumpaberi teibiga.
- Ef isolatsiooni kondentstihendus saadakse liimides isolatsiooni piki-ja risti liitekohad kokku liimiga valmistaja juhiste järgi. Isolatsiooni alg-ja lõpukohad liimitakse toru külge kinni.

KATTEMATERJALI PAIGALDUS

Plastikkate kinnitatakse plastikust naeltega, paigaldustihedus 150 mm. Piki-ja ristiliitekohad tuuakse umbes 20mm üksteise peale.

Kolmikute tegemiseks lõigatakse haaratoru kattematerjal peatorule sobivaks. Käänakud kaetakse selleks ette nähtud osaga. Kui kattematerjali käänakut ei ole saadaval valmis osana, tehakse kate 0,7mm paksusest PVC-plaadist nurgaosaga või mähkides tasandatud isolatsioon kattematerjaliga ühte värvi PVC-lindiga. Isolatsiooniläbimõõdu muutused ja lõpud kaetakse otsaplaadiga.

Metallkattematerjalid kinnitatakse POP-traatidega.

AURUTÕKE

- K Aurutõke saavutatakse tihendades kattetüüpe 6 ja 10 liitekohad pehme värvitu PVC-teibiga või sulgedes isolatsioonitüüpide Ac ja Ba katete liitekohad alumiiniumpaberi teibiga.
Lõpud, kinnitusavad ja muud läbiviigud tihendatakse silikoonkitiga nii, et kate moodustaks aurutõkke.
Alternatiivina võib kasutada ka vastavat soojapidavust omavat aurutõkke isolatsiooni. Isolatsioonimaterjalid pannakse terviklikult torude ja käänakute.
- 7K Koorikute liitekohad seotakse kokku teibiga nii, et piki-ja ristiliitekohad sulguvad peaaegu hermeetiliselt.

ISOLEERIMATA JÄETAVAD TORUOSAD, SEADMED JA LISASEADMED

- Külmaveetorustikus nähtavale jäävad san. seadmetega ühendustorud ja pinnale paigaldatud jaotustorustikud (kastmisveetoru isoleeritakse alati)
- Soojaveetorustikus tsirkulatsioonivabad ühele san. seadmele minevad ühendustorud ja pinnale paigaldatud jaotustorustikud

- Seinal nähtaval olevad radiaatorküttevõrgu püstikud
- Samas ruumis olevad radiaatori ühendustoru
- Tühjendus-, väljatõmbe- ja rõhumõõdikute ühendustorud ning paisusüsteem
- Küttesüsteemi täitetoru
- Paisupaak
- Liiniseade- ja sulgeventiilid (soojas ruumis)
- Pumbad
- Seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavaid silte

Joonistesse märgitud tingimusi võib seletuskirjas täiendada.

Isolatsioonid kinnitatakse standardi SFS 3978 või valmistaja juhiste kohaselt.

VENTIILIDE ISOLEERIMINE

Ventiilid isoleeritakse standardi SFS 3978 või valmistaja juhiste kohaselt.

Ventiilide isolatsioon koos kattega kinnitatakse põlvedega, mille laius on 20 mm. Põlvede paigaldustihedus on 200 mm, vähemalt 2 tk ümbrise kohta.

Muhviga liidetav ja keevitav ventiil isoleeritakse eraldi koorikuga nii, et toru isolatsioon jätkub ventiilist üle. Äärikutega ventiil isoleerimisel võib kasutada ka koorikuid, mille siseläbimõõt on sama kui isolatsiooni välisläbimõõt ja isolatsioonikihi paksus on 50 mm. Koorik töödeldakse ventiili ja toru peale sobivaks. Kirjeldatud tööviis eeldab, et ventiili äärik ulatub isolatsioonist väljapoole.

Mudafiltrid jt. samalaadsed osad isoleeritakse nagu ventiilegi.

SEADMETE ISOLEERIMINE

Seadmed isoleeritakse standardi SFS 3978 või valmistaja juhiste kohaselt.

Seadmete isolatsioonimaterjalina kasutatakse plaate ja matte, isolatsioonikihi paksus vastavalt projektile või eraldi jooniste järgi.

ISOLATSIOON TARINDITE LÄBIVIIGUS

Seadmed isoleeritakse standardi SFS 3978 või valmistaja juhiste kohaselt või läbiviikudele koostatud juhiste kohaselt.

Isoleeritud toru läbiminekul konstruktsioonidest viiakse isolatsioon katkestamata ka läbiviigukohal. Kui seinade järelpaigaldus tehakse enne torude isoleerimistööd, tuleb läbiviigukohad eraldi isoleerida. Kui toru isolatsioonile on ette nähtud aurutõke, tuleb isolatsioon kaitsta vastavalt.

Torude läbiminekul sektsiooni seinast või vahelaest tuleb põlev isolatsioon asendada mittepõleva isolatsiooniga.

5 NÕUDED TÖÖVÕTJALE

5.1 ÜLDNÕUDED

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded, nagu seadused, määrused, ministriumide otsused samuti tuletõrje-, töökaitse- ja politseiametkondade suunised ja määrused. Eriküsimused peab töövõtja kooskõlastama tellija ja ametivõimudega.

Töövõtt tuleb sooritada vastavalt dokumendile "Hoone tehnosüsteemide RYL 2002- ehitustööde üldised kvaliteedinõuded", kui projektis ei ole esitatud muid nõudmisi.

Töövõtja väljastab vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule ja oma hangete kohale toimetamise aegadele õigeaegselt teistele töövõtjatele, tellijale ja santehniliste tööde järelvalvajale.

Kui töövõtja kasutab projektis määratud seadmete ja materjalide asemel teistsuguseid seadmeid ja materjale, peavad need oma suuruselt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt parameetritelt vastama projektis määratud seadmetele ja materjalidele. Valiku õiguse eest vastutab töövõtja. Valikule on vajalik Tellija või Tellija poolse järelvalve kirjalik nõusolek.

Juhul kui materjali või koostisosa ei ole projektis määratud, valib töövõtja otstarbekohase materjali lähtudes eri seadmetele esitatud nõuetest võttes arvesse näit. transporditavat ainet ja keskkonna tingimusi.

5.2 KAETUD TÖÖD

Kaetavad tööd	Töövõtja			
	Ventil.	Küte	Vesi/kanal	Märkused
Torustiku paigaldus		✓		
Seadmete paigaldus ja tarne		✓		
Kütte automaatika paigaldus		✓		
Seadmete elektritoite paigaldamine				Elektri tv.
Kalorifeeride segamissõlme ehitus		✓		
Kondensaadi äravoolu väljaehitamine			✓	
Konstruksiooniavade puurimine		✓		
Avatäited tuletõkkek. läbimisel		✓		
Torustiku isoleerimistööd		✓		
Üldehitus- ja viimistlustööd ehitustööde piires (täpsed piirid vt arh plaanidelt)				Peatöövõtja tv.
Üldehitus- ja viimistlustööd väljaspool ehitustööde piire		✓		
Süsteemide ja -toodete märgistus		✓		
Süsteemide käivitamine		✓		
Reguleerimine ja mõõdistamine		✓		
Ekspluatsioonipersonali koolitus		✓		
Üleandmis- ja kasutusdokumendid		✓		
Garantiihooldus		✓		

5.3 TORUSTIKE PAIGALDUS

TORUSTIKUD NING SULG- JA REGULEERARMATUURID

Konstruksioonidest läbiminekuks teostada hülssstorudega kaitstult. Torustikke võib tuletõkketarindist läbi viia tihendades läbiviigukoha nii, et läbiviik ei vähendaks tarindi tulekindlust. Kui tuletõkketarindit läbiv kommunikatsioon on plastmassist (väljaarvatud komposiittoru), tuleb erilahendus kooskõlastada kohaliku omavalitsuse tuletõrje- ja päästeametiga.

Torustike kinnitamisel juhendada torude valmistajatehaste soovist ning LVI 12-10210 ja RT 84-10818 nõuetest, kuid kinnitite vahe ei tohi olla suurem järgmises tabelis toodud maksimaalsetest vahemikest (cm):

Toru diam.	Horisontaalsed torud						Vertikaalsed torud					
	FeZn r/v	Cu	PEX	PP	Teras -press	Al- PEX	FeZn r/v	Cu	PEX	PP	Teras -press	Al- PEX
10..16	250	60	30	65	125	120	250	60	30	110	125	120
16..20	250	125	30	65	150	130	250	125	30	110	150	130
20..25	250	250	40	75	200	130	250	250	40	130	200	130
25..32	250	250	40	85	225	140	250	250	40	145	225	140
32..40	250	250	50	95	275	140	250	250	50	160	275	140
40..50	300	250	50	105	300	150	300	250	50	180	300	150
54..63	-	250	60	120	350	150	-	250	60	200	350	150
65, 75, 76	400	-	60	130	425	150	400	-	60	200	425	150
80, 90, 89	400	300	70	150	475	240	400	300	70	230	475	240
108, 110	500	300	70	170	500	240	500	300	70	240	500	240

Märkused:

1. Tabelis esitatud pikkused kehtivad ka isoleeritud torustikele.
2. Vasktorud seinapealsel paigaldusel kinnitatakse 0,6 m
3. Al-PEX torud seinapealsel paigaldusel kinnitatakse
 - D 16 – 0,5 m,
 - D 20 – 0,8 m
4. PEX-plasttorud ehituskonstruksioonides paigaldatakse hülssstorus.

Torud ühendada toru tootja poolt ette nähtud meetodiga. Kui liidetakse erinevat läbimõõtu torusid, teha ühendused kasutades tsentrilisi toruliitmikke või vastavaid üleminekukolmikuid. Magistraaltorustikule anda kalle (0,1%) sõlme suunas ning paigaldada keermestatud lõpukorgid liini madalamasse punkti. Kogu torustikust peab olema võimalik eraldada õhku, töövõttu kuuluvad vajalikud automaatsed õhutid.

Terastoru mõõduni kuni DN50 kasutatakse keermesühendusi, mõõdust suuremad kui DN50 ainult keevitatud või flantsiga toruühendusi.

Kogu küttesüsteemide torustik küttekehadeni peab olema elektriliselt maandatud. Maanduse tagamiseks tuleb vajadusel kasutada juhiga üleminekuid ventiilidest jms mittejuhtivatest osadest.

Torustiku kõrgematesse kohtadesse ning püstikute lõppudesse paigaldada automaatõhutusventiilid. Torustiku soojuspaisumiseks näha ette vajalikud kompensaatorid paisumist võimaldavate ühendusosadega, mille soojuspaisumine on reguleeritud. Torustiku sulgemiseks kasutatavad ventiilid peavad olema kuulventiilid. Sulgemiseks kasutatava kuulventiili läbimõõt peab olema võrdne toru läbimõõduga.

Reguleerventiilid peavad olema täpselt määratletud seadeväärtustega ning kontrollmõõtmist võimaldavate mõõteniplitega. Projektis toodud tasakaalustusventiilid on näidetena. Juhul kui projektis toodud ventiilid asendatakse teise tootja ventiilidega, tuleb ventiilid valida võimalikult avatud asendile järgides projektis toodud kv-arve ning tootja poolt ventiilile antud kv-arvude graafikut. Paigaldamisel arvestada, et reguleerventiilid peavad jääma peale paigaldust ligipääsetavateks, reguleeritavateks ning mõõdistavateks. Vältida tuleb mõõteventiili paigaldamist kohtadesse kus esineb turbulentsust- põlved, kolmikud jne – täpsema asukoha määramisel juhinduda tootja paigaldusjuhise. Peale torustiku väljaehitust teostada süsteemi läbipesu.

VIBRATSIOONI JA KORPUSE OMAMÜRA ISOLEERIMINE

Töövõtja peab enne paigaldamistööd kontrollima projektides esitatud müra summutamise lahenduste vastavaust valitud seadmete tegelike helitehnilistele omadustega ja vastutama mürataseme eest. Ruumidele esitatavad müranormid on kajastatud arhitektuurses projektiosa ruumikaartides. Kõik seadmed, milledes on pöörlevaid, periooditi töötavaid või muul viisil korpuse omamüra tekitavaid osasid, tuleb eraldada hoone konstruktsioonidest vibratsiooniisolaatoritega. Seadmete ja konstruktsioonide vahel ei tohi olla otsest või kaudset kontakti, mis on tekitatud jäigast kokkupuutest. Vibratsiooni summutamise võib ära jätta seadmetel, millede pöörlemiskiirus on väike ja seadmetest tekkiv omamüra on tähtsusetu. Ka sellisel juhul töövõtja vastutab nõutava mürataseme saavutamise eest. Vibroisolaatoritele paigutatud seadmed tuleb ühendada torustikuga elastsete vaheelementide abil.

5.4 SEADMETE PAIGALDUS JA TARNE

Objektile tarnitavad tooted peavad olema uued ja terved ning nende sise- ja välispinnad peavad olema puhtad. Tooteid tuleb kaitsta kogu ehituse- ja kasutuselevõtu aja jooksul määrdumise ja vigastumise eest. Tööde teostaja vastutab ise objekti tarnete kalenderplaani koostamisel ja tarnete ja tegevuste järelvalves. Vaata täpsemalt RYL 2002, peatükk G04.30. Paigaldus tehakse järgides hea töö tava ning tootja, töö vastuvõtja või heakskiidetud kontrollasutuse eeskirjade põhisel. Enne paigalduse algust tuleb kontrollida paigaldusruumi piisavust. Paigaldatavad tooted peavad olema uued. Vaata täpsemalt RYL 2002, peatükk G06.

5.5 KONSTRUKTSIOONIAVADE PUURIMINE

Avade joonise puudumisel või avade joonisele märkimata avasid tohib kandetarinditesse teha ainult tarindi projekteeri nõusolekul. Kütte töövõtu lepingudokumentides määratakse, kuidas ja

kus esitatakse kandetarindisse tehtavad vajalikud paigaldusavad ning veoavad ja- teed. Vaata täpsemalt RYL 2002 peatükk G06.13.

5.6 SURVEKATSETUSED

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisaldavad töövõttu. Survekatsetused teostada tellija kontrollimisel ja need peavad olema tellija poolt kinnitatud. Torustik, millele puudub hiljem juurdepääs (torustik šahtides, põrandakonstruktsioonis jms) survekatsetused teostada siis kui juurdepääs on veel tagatud.

Töövõtja koostab tellijale survekatsetuste kohta protokollid.

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg
- töövõtja
- mõõtja
- mõõdetava võrgu osa
- katsetussurve
- kinnitaja allkiri

Surveproov teostada külma veega. Surveproovi proovirõhuks võetakse vähemalt 1,5 x töö rõhk (soovitav võtta katsetuse rõhuks 6bar), proovi pikkuseks minimaalselt 30 minutit või vähemalt nii kaua kuni kõik osad on korrektselt inspekteeritud.

Kui süsteemis on katsetusrõhust madalama rõhualuvusega seadmestikku (vastavalt tootja tehnilistele andmetele), tuleb see eelnevalt süsteemist eemaldada, et vältida nende kahjustamist.

5.7 SÜSTEEMIDE JA TOODETE MÄRGISTAMINE OBJEKTIDEL

JUHTIMIS- JA KONTROLLSEADMETE TEKSTID

Juhtimis- ja kontrollseadmete jms. eksploatatsiooni- ja hoolduspersonali jaoks mõeldud tekstid peavad olema eesti keeles. Mõõtühikud peavad olema SI- süsteemis.

EHITAMISAEKSED MARKEERINGUD

Kõik siltidega varustatavad seadmed markeerida vahetult pärast paigaldamist ajutiste markeeringutega, milledest on näha seadmete tunnused ja paigaldamiskuupäevad.

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

SEADMETE TUNNUSSILDID

Tunnussiltidega varustada kõik KVV- seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuudid, reguleerimiseseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed. Tunnussildile märkida KVV- seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamistarve või teenindusala. Tunnussildid

valmistada valgest lamineeritud plastmassist, millele kantud tekst on must. Teksti tähekõrgus on u. 10 mm. Sildid kinnitada ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

MASINATE TUNNUSSILDID

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

Masinate siltidele märgitakse seadmete tegelikud tehnilised andmed, kui need erinevad projektiandmetest.

Masinate sildid kinnitatakse nii, et need oleks isolatsiooni peal.

TORUSTIKU MARKEERINGUD

Torustiku markeerida vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisosstarvet või teenindamisala, näiteks:

- radiaatorküte
- kalorifeerid jne..

Kleebiseid kinnitada 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, seinaläbistuskohdade mõlemal pool, torustikuriivulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

ÜHEKORDSE REGULEERIMISEGA SEADMETE JA MÕÕTMISPUNKTIDE MARKEERINGUD

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

Ülalnimetatud objektid varustada heaks kiidetud reguleerimistöö järgselt tähistega, millest on näha individuaalsed seadme tähistused ja reguleerimisnäidud.

Ühekordse reguleerimisega ventiilide markeerimisel kasutada näiteks läbipaistvast plastikust valmistatud avatavaid karpe. Nende sisse paigutada masinakirjas valmistatud andmed markeeringu kohta. Karbid kinnitada ventiilide külge ketiga või kitsa pakilindiga.

MUUD MARKEERINGUD

Ripplagede ülapoole jäävad puhastusluugid, sulgur- ja ühekordse reguleerimisega ventiilid, reguleerimisseadmed jm. seadmed markeeritakse ripplagedele või seina ülemisse osasse kinnitatavale väikesemõõdulisele lamineeritud plastikule graveeritud plaadile. Markeerimisviis tuleb igal konkreetsel juhtumil kinnitada tellija juures.

Töövõtja kinnitab markeerimissildid tellija juhiste alusel.

5.8 SÜSTEEMIDE KÄIVITAMINE

Küttesüsteemide esmakordset käivitamist teosab komisjon, kuhu kuulub ka kütetööde töövõtja esindaja.

5.9 REGULEERIMINE JA MÕÕDISTAMINE

Mõõteprotokollid kuuluvad töövõtja töövõttu. Süsteemide reguleerimist ja mõõtmist tohib teostada ainult vastavat akrediteeringut omav mõõdistusfirma.

Reguleerimistöid võib alustada kui süsteemid on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhutatud.

Vedelikjahutussüsteeme mõõdetakse digitaalse diferentsiaalmanomeetriga (mõõtmine ühekordse reguleerimisega ventiilidest). Täpsusnõue seadmekohastele vedelikuvooludele $\pm 10\%$, reguleerventiili lubatud temperatuuri reguleerimishälve $\pm 1,5^\circ\text{C}$.

Meetod:

- 1) Liiniseadeventiilid seadistada esialgsetele näitudele;
- 2) Mõõta võrgu kõikide liiniseadeventiilide vooluhulgad ja märkida need mõõtmisprotokollis. Seadearve ei muudeta;
- 3) Mõõtmistulemuste alusel, vajaduse korral muuta liiniseadeventiilide reguleerimisnäitusid kogu võrgus;

Punktides 2 ja 3 esitatud toiminguid korrata kuni saavutatakse projektis esitatud vooluhulgad; Vajadusel peenreguleerimine liiniseadeventiilidest nõutava temperatuuri saavutamiseni ruumides;

Mõõta liiniseadete rõhuvahe ja vooluhulgad ning märkida mõõtmisprotokollis. Reguleerimise ja mõõtmistulemused protokollida tabeli vormis. Protokoll peab sisaldama:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmise teostaja
- kasutatud mõõteriist ja mõõtmismeetod
- reguleerimise ja mõõtmise objekt ruumi ja seadme individuaalne kood
- mõõteriista näidud
- projektile vastavad ja mõõdetud näidud

5.10 EKSPLUATATSIOONIPERSONALI KOOLITUS

Tehnilisele kasutajale ja muule kinnistu hooldusega tegelevale personalile korraldab küttesüsteemi tööde töövõtja kokkulepitud ajal paigaldatud süsteemide ja toodete toimimise, kasutuse ja hoolduse koolituse. Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvate seadmete ja toodete eestikeelsed ekspluatatsiooni- ja hooldusjuhendid, milledest on näha:

- seadmete perioodiliselt teostatavad ülevaatused ja hooldused
- seadmenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonide katsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse ja kuidas)
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida ekspluatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks laagrite ja liigendite määrimine, puhurite kiilrihmade vahetamine jne.
- tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta

Juhendeid antakse üle kaks komplekti kogutuna rõngasmappidesse.

Juhendid peavad olema näitlikud ja eesti keeles. Valmistajate käsiraamatutest lisatakse juhenditele ainult nimetatud seadmeid puudutavad leheküljed.

5.11 ÜLEANDMISE- JA KASUTUSDOKUMENDID

Üleandmisdokumentide ulatus, eksemplaride arv, nende sisukorrad, mappide tüüp jms. küsimused mis on seotud üleandmisdokumentide sisuga ja vormistamisega tuleb eelnevalt tellijaga kinnitada.

Üleandmisdokumendid teostatakse eestikeelsetena.

Kui tellijaga ei ole teisiti kokku lepitud, esitatakse minimaalselt järgmised dokumendid:

- teostusjoonised
- täidetud masinakaardid kõikide töövõttu kuuluvate seadmete kohta
- reguleerimis- ja mõõtmisprotokollid vastavalt punktile "Reguleerimised ja mõõtmised"

5.12 GARANTIIHOOLDUS

Küttesüsteemide garantiihoolduse teostus või hoolduslepingu koostamine määratakse töövõtu lepingudokumentides.