KÜTTESÜSTEEMIDE AUDIT

OBJEKT: , Haabersti linnaosa, Tallinn, Harju maakond

TELLIJA: Tallinn, KÜ

KOOSTAS:

	(MSc.)	Diplomeeritud kütte-, ventilatsiooni- ja jahutuseinsener, tase 7. Kutsetunnistus . /allkirjastatud digitaalselt/

Tallinn
7. juuli 2025. a

SISUKORD

TELLIJA: Tallinn, KÜ 1
1. Auditi koostamisel kasutatud norm- ja juhenddokumendid 3
Seadused ja määrused 3
Kvaliteedi nõuded 3
Kasutatud dokumendid 4
Kasutatud mõisted 4
Töö tegemise alused 4
2. Objekti asukoht ja üldandmed 5
3. Auditi tegemise eesmärgid 6
3.1. Tellija poolt püstitatud ülesanne 6
3.2. Auditi eesmärk 6
4. Olemasolev olukord 7
5. Hinnang 8
6. Kokkuvõtte 10
7. Ehitustööde maksumused 11
8. Mõned üldised nõuded 12
Lisa 1 Illustreerivad fotod 16

Tabelite loetelu

Tabel 1 Objekti üldandmed 5
Tabel 2 Hinnang soojussõlmele 8
Tabel 3 Hinnang veevarustussüsteemile 9
Tabel 4 Ehitustööde orienteeruvad maksumused 11
Tabel 5 Komponentide eeldatav eluiga aastates 12
Tabel 6 Torude kinnitusvahemikud. 13
Tabel 7 Isolatsiooni tüüpide tabel. 14
Tabel 8 Soojussõlme põhiseadmed ja materjalid. 14

Piltide loetelu

Pilt 1 Objekti asukoht, väljavõtte Maa-ja Ruumiameti kaardiserverist 5
Pilt 2 hoone. 16
Pilt 3 Hoone soojussõlm. 16
Pilt 4 Kaitseklappi ees suletud kuulkraan. 17
Pilt 5 Soojusvahetite ühendustel lekked ja korrosioon. 17
Pilt 6 Küttekehad trepikojas hooneehitusaegsed malmradiaatorid. 18
Pilt 7 Küttekehad trepikojas hooneehitusaegsed konvektorid. 18
Pilt 8 Küttesüsteemi püstikutele paigaldatud tasakaalustus ventiilid. 19
Pilt 9 Hoone veemõõdusõlm. 19
Pilt 10 Tuletõrjehüdrantide veevarustus torustik korrodeerunud. 20
Pilt 11 Tuletõrjehüdrantide veevarustus torustik korrodeerunud. 20
Pilt 12 Tarbevee rõhutõstepumbad kinnitamata. 21
Pilt 13 Külma tarbevee torustik korrodeerunud. 21
Pilt 14 Külma tarbevee torustik korrodeerunud. 22
Pilt 15 Torude läbiviik tuletõkke tsoonist ei vasta nõuetele. 22
Pilt 16 Torude läbiviik tuletõkke tsoonist ei vasta nõuetele. 23
Pilt 17 Torude läbiviik tuletõkke tsoonist ei vasta nõuetele. 23

1. Auditi koostamisel kasutatud norm- ja juhenddokumendid

Seadused ja määrused

- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile" , https://www.riigiteataja.ee/akt/118072015007 .
- Majandus- ja taristuministri 08.06.2015. a määrus nr 62 "Nõuded ehitusprojekti ekspertiisile" , https://www.riigiteataja.ee/akt/109062015025 .
- Ehitusseadustik, https://www.riigiteataja.ee/akt/103032017002.
- Majandus- ja taristuministri määrus nr.61, vastu võetud 12.10.2020 "Ehitise auditi tegemise kord".
- "Hoonete energiatõhususearvutamise metoodika" Majandus-ja taristuministri 5. juuni 2015.a määrus nr58.
- "Hoone energiatõhususe miinimumnõuded" Ettevõtlus-ja infotehnoloogiaministri 11 detsembri 2018.a määrus nr 63.
- „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrjevee varustusele“ Siseministri 30 märtsi 2017.a määrus nr17.
- „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja müratasseme mõõtmise meetodid“ Sotsiaalministri 4.märts 2002. a määrus nr 42.
- „Ehitusmaterjalidele ja -toodetele esitatavad nõuded ja nende nõuetele vastavuse tõendamise kord ” Majandus- ja kommunikatsiooniministri 26. juuli 2013. a määrus nr 49.
- EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine.
- EVS 860-1:2010 Tehniliste paigaldiste termiline isoleerimine. Osa 1: Torustikud, mahutid ja seadmed. Isolatsioonimaterjalid ja –elemendid.
- EJKÜ TS1 Soojussõlmed - juhised ja eeskirjad.
- EVS-EN 12170:2002 Hoonete küttesüsteemid. Töö-, hooldus- ja kasutusdokumentide koostamine. Koolitatud personali nõudvad küttesüsteemid.
- EVS-EN 12171:2002 Hoonete küttesüsteemid. Töö-, hooldus- ja kasutusdokumentide koostamine. Koolitatud personali mittenõudvad küttesüsteemid.
- EVS-EN 12828+A1:2014 Hoonete küttesüsteemid. Vesiküttesüsteemide projekteerimine.
- EVS-EN 14336:2004 Hoonete küttesüsteemid. Vesiküttesüsteemide paigaldus ja vastuvõtmine.
- EVS 932:2017 Ehitusprojekt.
- EVS 812-3:2013+A1:2015. Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid.
- EVS 839:2003 Sisekliima.

Kvaliteedi nõuded

- EJKÜ TS1 Soojussõlmed - juhised ja eeskirjad.
- RYL 2002, I ja II osa Hoone tehnosüsteemid. Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded.
- SRMK, osa D2 Soome ehituseeskirjade kogumik. Ehitiste sisekliima ja ventilatsioon. Eeskirjad ja juhendid 2003.
- SRMK, osa E7 Soome ehitustööde määruste kogumik. Ventilatsiooniseadmete tuleohutus.

Kasutatud dokumendid

- Tellija ei esitanud dokumente.

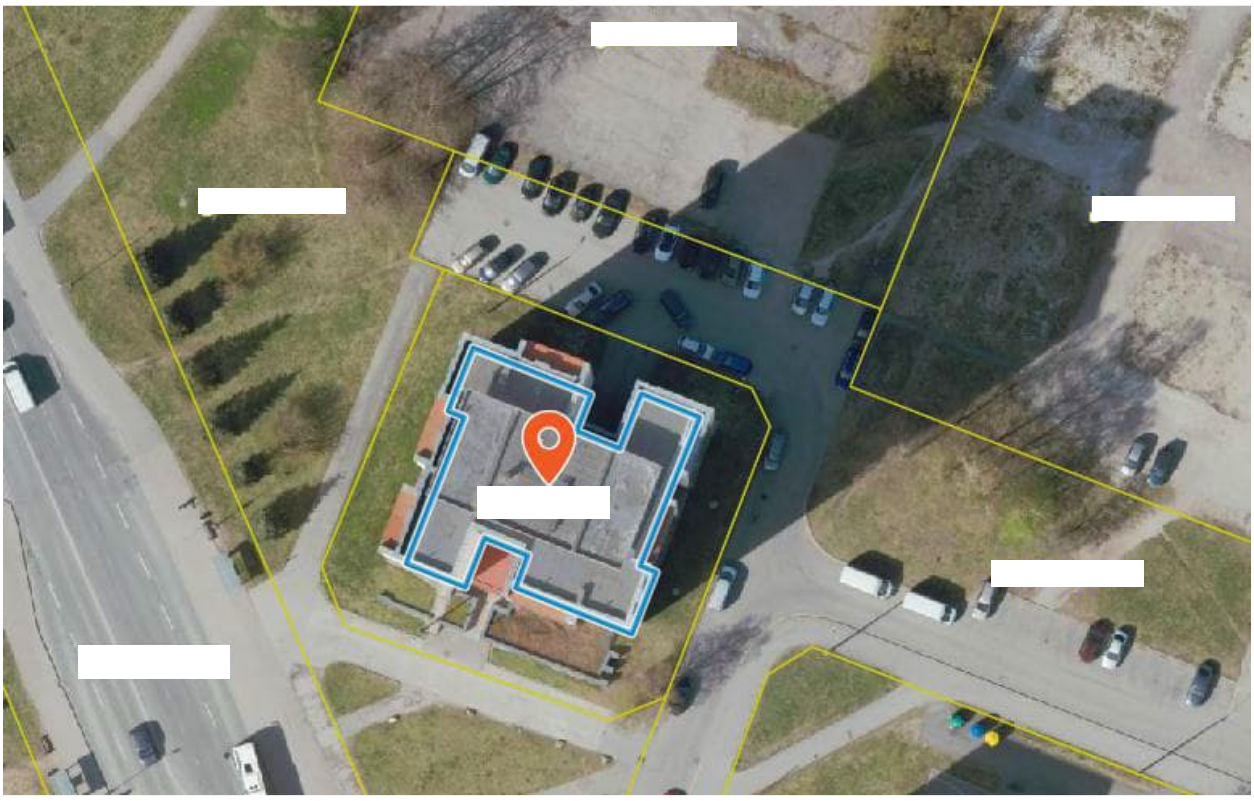
Kasutatud mõisted ja lühendid

- Hoone - ehitis aadressil , Tallinn
- Tellija: Tallinn, KÜ
- KVJ – kütte-, ventilatsiooni-, ja jahutusesüsteem
- KVVK - kütte-, ventilatsiooni-, veevarustuse- ja kanalisatsioonisüsteem
- VK – veevarustuse- ja kanalisatsioonisüsteem
- ET – energiatõhusus
- SS – soojussõlm
- SEV - suitsueemaldussüsteem
- OJV – omaniku järelevalve
- SP - sissepuhe
- VT – väljatõmbe
- HÕ – heitõhk
- ÕV – õhuvõtt
- MS - mürasummuti
- SVR – soojatarbevee ringlus
- STV – soetarbevesi
- TT – tuletõkke
- TTK – tuletõkke klapp

Töö tegemise alused

- Objekti kohapealse ülevaatuse andmed.
- Paikvaatlusel teostatud fotod (vt. Lisa 1).
- Tellija selgitused.
- Muu avalik teave, sh. ehitisregister, maakataster.

2. Objekti asukoht ja üldandmed



Pilt 1 Objekti asukoht, väljavõtte Maa-ja Ruumiameti kaardiserverist

Tabel 1 Objekti üldandmed

Aadress	Harju maakond, Tallinn, Haabersti linnaosa,
Peamine kasutamise otstarve	11222 Muu kolme või enama korteriga elamu
Katastritunnus	
Esmane kasutus	1983
Hoone oluliselt rekonstrueeritud	-
Maapealsete korruste arv	14
EHR kood	
Ehitusalune pind (m^2)	544.0
Suletud netopind (m^2)	6270.7
Köetav pind kokku (m^2)	
Korterite arv	84

3. Auditi tegemise eesmärgid

3.1. Tellija poolt püstitatud ülesanne

Korterelamu tehnosüsteemide tehniline audit.
Töö eesmärk: anda hinnang hoone tehnosüsteemidele.
Teenus sisaldab hinnangut hoone süsteemidele:
- *Kuuma veega varustamine.*
- *Külma veega varustamine.*
- *Küttesüsteem.*
- *Soojussõlm.*
- *Tuletõrjehüdrantide veega varustamine.*

Kontrolli tulemusel antakse soovitusi vahalike tööde tegemiseks koos nende orienteeruva maksumusega.

Käesolevaga määrab Klient Lepingu täitmisel oma esindajaks: Pavel Putškov, kelle kontaktandmed on järgmised: telefon: 5 115 802, e-post:

3.2. Auditi eesmärk

Auditi eesmärgiks on anda tellijale nägemus , Tallinnas asuva hoone kütte- ja veevarustussüsteemi seisundist.

Objekti ülevaatus toimus:

03.07.2025 ajavahemikul 18:10-19:20.

Objekti ülevaatusel oli tagatud juurdepääs, hoone keldri korrusele, soojussõlme, veemõõdusõlme ja katusele.

Audit on koostatud sõltumatult, visuaalselt kontrollides, kontroll arvutades ja tuginedes käesoleva ekspertarvamuse dokumentidele. Auditi on koostanud spetsialist, kellel on õigussuhe erinõuetega tegevusalade registrisse (MTR) kantud ettevõtjaga. Auditi koostamisel on arvestatud Ehitise auditi tegemise korraga Majandus- ja taristuministri määrus nr 116 vastu võetud 25.09.2016.

4. Olemasolev olukord

Soojussõlm

Hoones üks soojussõlm. Keskkütte kaugkütte baasil. Sõltumatu ühendusskeem. Soojuskandja vesi, soojuskandja pealevoolu temperatuur reguleeritakse automaatselt välisõhutemperatuurianduri järgi. Soojussõlm paigaldatud orienteeruvalt 1996 aastal, paljud komponendid vahetatud. Kahe soojusvahetiga (küttesüsteemi ja soojatarbevee jaoks), paralleelse lülitamise skeemiga soojussõlm on üldiselt rahuldavas korras, vastavad loomulikule amortiseerumisastmele, toimib. Soojussõlmes esineb lekkeid ja korrosiooni , puudulik seadmete ja komponentide markeering, puudulik isolatsioon , puudulik toru tugede arv, mõnes kohas kaitseklapp suletud, puuduvad suuna torud kaitseklappidel, küttesüsteemi töörõhk ja paisupaagi eelrõhk omavahel mittesobivad ning teisi puudusi. Soojussõlme skeem (teostus joonis) nähtavas kohas puudub.

Küttesüsteem

Alt jaotusega kahetoru küttesüsteem. Hoone küttesüsteem ei ole renoveeritud kuid toimiv. Korterites ruumipõhine siseõhutemperatuuri piiramise võimalus üldiselt puudub, küttesüsteemi hüdraulilise tasakaalustamise kohta info puudub (kuid püstikutele paigaldatud tasakaalustus ventiilid). Küttesüsteemi torudel esineb korrosiooni, puudustega soojusisolatsioon. Küttekehad põhiliselt hoone ehitusaegsed malm radiaatorid ja teras konvektorid. Tellija sõnul lõpptarbijad ei kurda küttesüsteemi toimivuse üle.

Veevarustus

Veevarustus on ühendatud linna vastava võrguga. Külmavee kulu mõõdetakse veemõõdusõlmes. Vajalik veerõhk on tagatud veevõrgu survega ja rõhutõstuseadmetega. Soe tarbevesi valmistatakse tsentraliseeritult soojussõlmes hoonepõhiselt. Külma ja soojatarbevee torustik on osaliselt vahetatud plast (PPR) torude vastu. Külma vee magistraal torustik keldris on tugevalt korrodeerunud ning avarii ohtlik.

Soojusenergia soojatarbevee valmistamisele (ja sooja tarbevee kogus) ei ole eraldi mõõdetav.

Rõhutõsteseadme torustikul on lekked liitmikel ning korrosioon, rõhutõsteseadmed (pumbad) kinnitamata.

5. Hinnang

Üldine hinnang:

Tabel 2 Hinnang soojussõlmele

nr.	Süsteemi osa	Hinne. max. 6 min. 1	Prioriteet	Kas kasutamine ohutu?	märkused/puudused
F1	soojusvarustus	6	J3	ohutu	tõhuskaugkütte
F2	soe tarbevesi	6	J3	ohutu	hoonepõhine, soojusvaheti kaudu
F3	soojussõlm tervikuna	3	J3	ohutu	automatiseeritud
F4	soojusemõõtja	5	J3	ohutu	
F5	soojusvaheti (K)	4	J3	ohutu	CETETHERM 600 kW
F6	soojusvaheti (STV)	5	J3	ohutu	KELVION, võimsus ei ole loetav
F7	K ringlus pump	6	J3	ohutu	Grundfos, Magna3 65-100 F340
F8	STV ringlus pump	4	J3	ohutu	WILO Star
F9	termomeetrid	3	J3	ohutu	
F10	manomeetrid	3	J3	ohutu	
F11	paisupaak		J3		150 L
F12	paisupaagi eelrõhk		J3		2.5 bar
F13	paisupaagi max töörõhk		J3		6.0 bar
F14	süsteemi töörõhk		J3		ca 4.2 bar
F15	välisõhu temperatuuri andur	5	J3	ohutu	
F16	armatuur (sulg)	4	J3	ohutu	
F17	kaitseklapp (K)	4	J3	ohutu	8.0 bar
F18	armatuur (reguleer)	4	J3	ohutu	
F19	kinnitused (siseruumides)	3	J3	ohutu	
F20	soojusisolatsioon		J3	ohutu	kohati puudub ja/või paigaldatud puudustega/või mittesobilik
F21	torustiku markeering		J3		suuremas osas ei ole markeeritud
F22	seadmete markeering		J3		suuremas osas ei ole markeeritud
F23	õhutusklapid		J3		pole nähtavad
F24	süsteemi täitmine	5	J3	ohutu	
F25	lekked		J3		on
F26	korrosioon		J3		on
F27	korgid tühjenduskraanidel		J3		mõnes kohas puuduvad
F28	soojussõlme skeem		J3	ohutu	puudub
F29	trapp soojussõlmes		J3		on

Tabel 3 Hinnang veevarustussüsteemile

nr.	Süsteemi osa	Hinne. max. 6 min. 1	Prioriteet	Kas kasutamine ohutu?	märkused/puudused
H1	vms	4	J4	ohutu	
H2	kinnitused (siseruumides)	4	J4	ohutu	
H3	kinnitused (väliskeskkonnas)	-	J4	-	
H4	isolatsioon	3	J4	ohutu	amortiseerunud ja/või puudub ja/või mitte sobilik
H5	liitmikud	4	J4	ohutu	
H6	torustik	2	J4	ohutu	keldris avariiline
H7	torustiku markeering		J4	ohutu	ei ole markeeritud
H8	seadmete markeering		J4	ohutu	suuremas osas ei ole markeeritud
H9	termomeetrid		J4	ohutu	
H10	manomeetrid		J4	ohutu	
H11	paisupaak	-	J4	-	
H12	STV paisupaak	-	J4	-	
H13	STV paisupaagi eelrõhk	-	J4	-	
H14	STV paisupaagi max rõhk	-	J4	-	
H15	STV süsteemi töörõhk		J4		
H16	armatuur (sulg)	4	J4	ohutu	
H17	kaitseklapp (STV)		J4		10 bar
H18	armatuur (reguleer)		J4		
H19	filtrid (mudakogujad)	5	J4	ohutu	
H20	lekked		J3	ohtlik	on, avariiline
H21	korrosioon		J3		on
H22	soojavee ringlus		J3		
H23	rõhutõste seade	3	J3		Wilo MHI404N-1/E/3-400-50-2/IE3
H24		3	J3		Lowara FHE 32-200/30
H25			J3		Ebara
H26	tuletõrjevee süsteemi torustik		J3		suuremas osas ei ole nähtav, kus nähtav korrodeerunud
H27	tuletõrjevee vooliksüsteem	5	J3		

Hinnete seletus:
"1" - avariiline - täiesti amortiseerunud ehitise osa;
"2" - mitte rahuldav - halvas seisukorras, kohest remonti/vahetamise planeerimist vajav ehitise osa;
"3" - kasin - remonti vajav, kuid veel kestev ehitise osa;
"4" - rahuldav - tehniliselt korras, kuid moraalselt vananenud ehitise osa;
"5" - hea - väheamortiseerunud või uus väikeste vigadega ehitise osa;
"6" - väga hea - värskelt korrastatud ehitise osa, mis vastab heale ehitustavale ja ehitusnormidele ning ei tekita ohtu keskkonnale ega inimeste elule, tervisele või varale.

Tehnilise ülevaatuse käigus määratakse ära tööde prioriteetsuse tasemed:
J1. prioriteet: "Terviseriskide ning kandekonstruktsioonide ja püsivuse probleemid";
J2. prioriteet: "Kandekonstruktsioonide kaitseelementide ning fassaadi, sademete- ja katusesüsteemi ilmastikukindluse või töökorra probleemid";
J3. prioriteet: "Elektritoite, küttesüsteemi, korstnate ja ventilatsiooni töö- või seisukorra ning vararriskide probleemid";
J4. prioriteet: "Veevarustuse, kanalisatsiooni, akende ja uste probleemid, kui ei ole tegu kõrgemate prioriteetsustasemetega";
J5. prioriteet: "Viimistlustööd, territooriumitööd jms tööd".

6. Kokkuvõtte

Ettepanekud ehitise nõuetele vastavusse viimiseks

Üldine

Torustiku läbiviigud tuletõkketsoonist vormistada nõuetekohaselt.

Soojussõlm

Kõrvaldada lekked.
Eemaldada kuulkraan enne kaitseklappi.
Kaitseklappidele lisada suunaja toru.
Viia vastavusse omavahel paisupaagi eelrõhk ja küttesüsteemi töörõhk.
Korrigeerida torustiku soojusisolatsioon.
Lisada korgid tühjendus kraanidele.
Lisada torude ja seadmete toed kus puudu.
Markeerida korrektselt torustik, püstikud ja seadmed.
Tasakaalustada küttesüsteem hüdrauliliselt (juhul kui on oluline erinevus soojusvarustuses erinevate korterite vahel).
Paigaldada soojussõlme skeem nähtavas kohas soojussõlmes.

Veevarustus

Juhul kui ei otsustata asendada torustik:

kõrvaldada lekked;
korrigeerida veetorustiku isolatsiooni;
asendada mittesobivad ja/või amortiseerunud ning lisada puuduvad toed torustikule;
markeerida korrektselt torustik ja seadmed.

7. Ehitustööde maksumused

Ehitustööde maksumused antud auditi koostamise ajaks teada olevate lepingutest lähtuvalt.

Tabel 4 Ehitustööde orienteeruvad maksumused

jrk. nr	Ehitustööde kirjeldus	Ühikhind
1	Küttesüsteemi renoveerimine (ainult torustik).	15…20 €/m²
2	Küttesüsteemi renoveerimine (koos küttekehade vahetamisega).	ca 180000 €
3	Soojussõlme renoveerimine (uus, komplektne).	18000 €/tk
4	Veevarustussüsteemi renoveerimine (alt jaotus).	5…10 €/m²

Kui ei ole märgitud teisiti siis hind antud köetava pinna m² kohta.
Hindadele lisandub 24%KM

8. Mõned üldised nõuded

Vastavalt KH 90-40016 on kütesüsteemide üldine tööiga 50 a. See eeldab süsteemi juhendikohast korrapärast hooldust ja lühema tööeaga seadmete asendamist. Üksikute seadmete tööiga on väiksem ning kogu süsteemi vajalik tööiga tagatakse üksikute komponentide väljavahetamisega. All on komponentide eeldatav eluiga aastates.

Tabel 5 Komponentide eeldatav eluiga aastates

Komponendi nimetus	Eeldatav eluiga aastates
Tsirkulatsioonipumbad	15
Paisupaagid ja kaitseklapid	20
Ajamiga ventiilid	15
Küttekehaventiilid	25
Termostaadid	15

Tähistada tuleb

Seadmed
Seadmete sildid tuleb kleepida reeglina seadme külge. Juhul, kui seade on sildi pealekleepimiseks ebasobiv, riputatakse see seadme külge reeglina ketiga. Seadmete siltidel peab olema seadme projektikohane tähis, nimetus ja mõjupiirkond. Seadmetel peab olema nähtaval kohal ka nn. tehasesilt, kust selgub valmistaja nimi ja aadress, tüübikinnitused, seadme mass (kui see on üle 100kg), seadme tehnilised näitajad.

Reguleerarmatuur
Sildid kinnitatakse reguleerarmatuuri külge reeglina ketiga (küte ja veevarustus) või kleebitakse armatuurile (ventilatsioon). Sildilt peab ilmnema süsteemi tähis, vooluhulk ja reguleering.

Sulgarmatuur
Siltide kinnitusmoodus sama, mis reguleerarmatuuri puhul. Sildilt peab ilmnema süsteemi tähis ja mõjupiirkond.

Tuletõkestid
Siltide kinnitusmoodus sama, mis reguleerarmatuuri puhul. Sildilt peab ilmnema süsteemi tähis, tuletõkesti tähis ja mõjupiirkond.

Torustikud
Torustikud tähistatakse nende külge (Ø≥200) või ümber (Ø<200) kinnitatavate kleeplindist tähistusega. Magistraaltorustik ja -kanalid märgistatakse kummalgi pool vaheseina ning seadmete juures nii, et sealt ilmneks süsteemi tähistus, torustikus olev aine, voolusuund ja mõjupiirkond.
Torustikud markeeritakse vastavalt SFS standarditele 3701 ja 3702 voolusuuna noolte kleebistega, millede värv ja tekst näitavad võrgu kasutamisotstarvet või teenindamisala.
Kleebiseid kinnitatakse torustikule nii, et neid oleks võimalik määratleda ilma suurema vaevata. Need peavad olema tehnilistes ruumides jms. kohtades vahemaaga umbes 5m, ventiilide juures,

seinaläbistuskohtades mõlemal pool, torustikuriiulite hooldusplatvormidel, kõikide kontrollluukide kohal jne.

Kinnitamine

Küttetorustike kinnitamisel lähtutakse torude valmistaja tehaste soovitustest ja LVI 12-10210 ja RT 84-10818 nõuetest kuid see ei tohi olla suurem järgmises tabelis antust :

Tabel 6 Torude kinnitusvahemikud.

Toru diam.	**Horisontaalsed torud**					**Vertikaalsed torud**				
	Fe	**Cu**	**PEX**	**PP**	**Al-PEX**	**Fe**	**Cu**	**PEX**	**PP**	**Al-PEX**
10÷ 16	250	60	30	65	120	250	60	30	110	120
20	250	125	30	65	130	250	125	30	110	130
25	250	250	40	75	130	250	250	40	130	130
32	250	250	40	85	140	250	250	40	145	140
40	250	250	50	95	140	250	250	50	160	140
50	300	250	50	105	150	300	250	50	180	150
63	-	250	60	120	150	-	250	60	200	150
75, 65	400	-	60	130	150	400	-	60	200	150
90, 80	400	300	70	150	240	400	300	70	230	240
110, 110	500	300	70	170	240	500	300	70	240	240

Soojusisolatsioon

Magistraaltorustikud isoleeritakse vastavalt sobivale isolatsiooni tüübile.
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

Seeriate kasutuskohad:
Seeria 21 - põrandkütte torustikud jaotuskollektorini - küttetorustikud, mille välisläbimõõt on väiksem kui 90 mm, köetud ruumides - küttetorustikud köetavates ruumides kui Δtpv-õ $\leq$ 30 °C
Seeria 22 - küttetorustikud köetavates ruumides kui Δtpv-õ $\leq$ 30 °C ja välisläbimõõt suurem kui 90 mm - küttetorustikud köetavates ruumides kui Δtpv-õ $\leq$ 45 °C
Seeria 23 - küttetorustikud köetavates ruumides kui Δtpv-õ $\leq$ 55 °C - küttetorustikud ruumides, kus siseõhu temperatuur võib langeda alla +5 °C ja Δtpv-õ $\leq$ 45 °C
Seeria 24 ja 25 - soojussõlmede, katlamajade primaarpoole torustikud - küttetorustikud katlamajade külmades ruumides
Δtpv-õ - Arvutusliku õhutemperatuuri ja arvutusliku pealevoolutemperatuuri vahe.

Kui torupaigaldise eksponeeritud kogupind on väiksem kui 20 protsenti sellega piirnevast seina-

või laepinnast ning selle puhul kasutatakse isolatsiooni- või kattematerjale, peab toruisolatsioon vastama vähemalt järgmistele tuletundlikkustele:

1) B_L-s1,d0, kui ümbritsevatel pindadel on nõue B-s1,d0;
2) C_L-s3,d0, kui ümbritsevatel pindadel on nõue C-s2,d1;
3) D_L-s3,d0, kui ümbritsevatel pindadel on nõue D-s2,d2.

Tabel 7 Isolatsiooni tüüpide tabel.

TORU, mm	SEERIA 21			SEERIA 22			SEERIA23			SEERIA24			SEERIA 25		
	s	**a**	**b**	**s**	**a**	**b**	**s**	**a**	**b**	**s**	**a**	**b**	**s**	**a**	**b**
	mm			mm			mm			mm			mm		
10 ÷ 49	20	90	60	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	100
50 ÷ 89	30	110	70	40	130	80	50	150	90	60	170	110	80	210	120
90 ÷ 169	40	130	80	50	150	90	60	170	100	80	210	120	100	260	140

Tabel 8 Soojussõlme põhiseadmed ja materjalid.

Ringluspumbad	Lubatud on kuivmootoriga ringluspumpasid kasutada pöörlemiskiirusel maksimaalselt kuni 1500 p/min. Märgmootorpumba pöörlemiskiirus võib igas olukorras olla maksimaalselt 3000 p/min. Tarbevee ringluspump peab töötama pidevalt. Kui hoone küttesüsteem on varustatud reguleerseadmetega (näiteks termostaat-ventiilidega vms.), tuleb kasutada sujuvalt reguleeritavaid ehk sagedusmuunduriga pumpasid.
Manomeetrid	Mõõtühikud peavad olema kas bar, kPa või MPa. Mõõteskaala läbimõõt peab olema vähemalt 100 mm. Primaarpoolel kasutatavate manomeetrite skaala jaotise väärtus peab olema vähemalt 0,2 bar ja mõõtepiirkond sõltuvalt rõhust 0 - 16 bar.
Termomeetrid	Termomeetrite mõõtepiirkond peab olema suurem maksimaalselt võimalikest temperatuuridest ja skaalajaotus ±2°C või täpsem.
Õhueraldusventiilid	Õhueraldusventiilide paigutus soojussõlmes peab võimaldama õhu eraldamise kõigist soojus- ja mõõtesõlme osadest. Õhueraldusventiilidena soovitatakse kasutada kuulventiile, mis sekundaarpoolel võivad olla varustatud automaatsete õhueraldajatega.
Tühjendusventiilid	Tühjendusventiilide paigutus soojussõlmes peab võimaldama soojussõlme täielikku tühjendamist. Tühjendusventiilidena kasutatakse kuulventiile.
Filtrid	Soojussõlme sisestusele ja küttekontuurile paigaldatava filtri sõela ava mõõde võib olla maksimaalselt 1,0 mm, sõela materjal peab olema vähemalt roostevaba teras (n. AISI 304). Külma- ja sooja tarbevee ringlusele paigaldatavate filtrite sõela ava suurus võib olla maksimaalselt 0,6 mm.
Tasakaalustusventiil	Tasakaalustusventiili rõhulang peab olema kergelt mõõdetav ventiililt või eraldi paigaldatud mõõteotsadelt.
Sulgarmatuur	Sulgarmatuur peab olema keevitatav, äärikutega või äärikute vahele paigaldatav.
Energiaarvesti/ Soojusmõõtja	Vedelik vesi; temperatuuritaluvus kuni 90°C. (primaarpoolel kaugküttesüsteemides kuni 130°C) Täpsusaste klass 2 (EN1434).

Diferentsiaalrõhu regulaator	Vedelik vesi; temperatuuritaluvus kuni 150°C. Omajõuline, mis on mõeldud kasutamiseks kaugküttesüsteemides. Regulaator sulgub diferentsiaalrõhu tõusmisel. Koosneb reguleerventiilist, rõhutäiturist koos membraaniga ning käepidemest diferentsiaalrõhu seadmiseks. PN16; Soojuskandja PH 7kuni 10.
Termomeeter	0…120°C (prim pool -10 …+30); 100 mm ekraan, viga ±2°C

Lisa 1 Illustreerivad fotod



Pilt 2 hoone.



Pilt 3 Hoone soojussõlm.



Pilt 4 Kaitseklappi ees suletud kuulkraan.
Kaitseklapi ees ei tohi olla sulgarmatuuri.



Pilt 5 Soojusvahetite ühendustel lekked ja korrosioon.
Kaitseklapi ees ei tohi olla sulgarmatuuri.



Pilt 6 Küttekehad trepikojas hooneehitusaegsed malmradiaatorid.



Pilt 7 Küttekehad trepikojas hooneehitusaegsed konvektorid.



Pilt 8 Küttesüsteemi püstikutele paigaldatud tasakaalustus ventiilid.
Puudub info et oleks teostatud hüdrauliline tasakaalustamine. Soojusisolatsioon puudustega.



Pilt 9 Hoone veemõõdusõlm.
Kahe veesisendi läbiviigud hoone vundamendist hermetiseerimata.



Pilt 10 Tuletõrjehüdrantide veevarustus torustik korrodeerunud.
Lekkekoht parandatud bandaažiga.



Pilt 11 Tuletõrjehüdrantide veevarustus torustik korrodeerunud.



Pilt 12 Tarbevee rõhutõstepumbad kinnitamata.



Pilt 13 Külma tarbevee torustik korrodeerunud.
Lekkekoht parandatud bandaažiga.



Pilt 14 Külma tarbevee torustik korrodeerunud.
Avariiline lekkekoht.



Pilt 15 Torude läbiviik tuletõkke tsoonist ei vasta nõuetele.
Lekked.



Pilt 16 Torude läbiviik tuletõkke tsoonist ei vasta nõuetele.
Lekked.



Pilt 17 Torude läbiviik tuletõkke tsoonist ei vasta nõuetele.