

---

## SISUKORD

1. ÜLDOSA.....	2
1.1. Normatiivne baas.....	2
1.1.1. Standardid.....	2
1.1.2. Juhendmaterjalid .....	2
1.1.3. Määrused .....	2
1.2. Lähteandmed .....	3
1.3. Olemasolev olukord .....	3
1.4. Kavandatud lahendus .....	3
2. KÜTTESÜSTEEMIDE KIRJELDUS.....	4
2.1. Projekteerimise alused.....	4
2.1.1. Ruumide siseõhu arvutuslikud temperatuurid.....	4
2.1.2. Välisõhu arvutuslik temperatuur .....	4
2.1.3. Küttesüsteemi soojuskoormuse arvutus .....	4
2.2. Radiaatorküttesüsteemi tehnilised andmed .....	5
2.3. Põhiseadmed ja materjalid .....	5
2.3.1. Küttekehad .....	5
2.3.2. Radiaatoriventilid .....	5
2.3.3. Torustikud .....	6
2.3.4. Soojusisolatsioon ja kattad .....	7
2.3.5. Tuletõkkeseksioonide läbimine.....	8
2.3.6. Sulgemisarmatuur.....	9
2.3.7. Reguleerimisarmatuur .....	9
2.3.8. Süsteemi õhuärastus .....	9
2.3.9. Süsteemi tühjendamine .....	9
3. EBITUSKIRJELDUS .....	10
3.1. Töövõtupiirid.....	10
3.2. Lammutustööd.....	11
3.3. Montaažiavade puurimine konstruktsioonidesse .....	11
3.4. Seadmete ja materjalide tarne ja paigaldus .....	11
3.5. Survekatsetused .....	12
3.6. Süsteemide ja seadmete märgistus .....	12
3.7. Reguleerimine ja mõõdistamine.....	13
3.8. Soojuskandja temperatuurigraafiku seadistamine .....	14
3.9. Eksploatatsioonipersonali koolitus.....	15
3.10. Üleandmis- ja kasutusdokumendid .....	16
3.11. Garantiinhooldus .....	16

---

## SELETUSKIRI

### 1. ÜLDOSA

Käesolev töö käsitleb Pärnu linnas, asuva torniga 3-korruselise 57 korteriga korterelamu küttesüsteemi ümberehitust põhiprojekti mahus, vastavalt Majandus- ja taristuministri 17. juuli 2015.a määrusele nr. 97, arvestades Eesti Vabariigi Standardi EVS 932:2017 "Ehitusprojekt" nõudeid.

Töövõtjale on kohustuslikud kõik Eesti Vabariigis kehtivad ehitamist puudutavad nõuded nagu seadused, määrused, ministriumite otsused, samuti tuletõrje- ja töökaitseametite määrused. Kõigist tööde käigus ette tulnud jooniste ebatäpsustest peab töövõtja teatama projekteerijale.

#### 1.1. Normatiivne baas

##### 1.1.1. Standardid

- EVS 932:2017 Ehitusprojekt
- EVS-EN 15251:2007 Sisekeskkonna lähteparameetrid hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast
- EVS 916:2012 Sisekeskkonna algandmed hoonete energiatõhususe projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist, soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast. Eesti rahvuslik lisa standardile EVS-EN 15251:2007
- EVS-EN 12831:2003 Hoonete küttesüsteemid. Arvutusliku küttekoormuse arvutusmeetodid
- EVS 844:2016 Hoonete kütte projekteerimine
- EVS 812-3:2018 Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid

##### 1.1.2. Juhendmaterjalid

- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002

##### 1.1.3. Määrused

- Majandus- ja taristuministri 17.07.2015 määrus nr 97 "Nõuded ehitusprojektile"

- Majandus- ja taristuministri 03.06.2015 määrus nr 55 "Hoone energiatõhususe miinimumnõuded"

## **1.2. Lähteandmed**

Projekti koostamisel on kasutatud järgmisi lähteandmeid:

- Tellija lähteülesanne
- Hoone kohapealne ülevaatus
- Arhitektuurse projekti arhiivimaterjalid (inventariseerimisjoonised)

## **1.3. Olemasolev olukord**

Hoones olemasolev küttesüsteem on sõltumatu altjaotusega tasakaalustusventiilidega ühetorusüsteem. Valdav küttekeha liik on malmribiradiaatorid. Soojusvarustuse allikas on kaugküte. Küttesüsteem on kaugküttevõrguga ühendatud keldrikorrusel paiknevate soojussõlmede vahendusel.

## **1.4. Kavandatud lahendus**

Käesoleva projektiga antakse lahendus uue altjaotusega kahetoruskeemis küttesüsteemi ehitamiseks. Küttekehadena on ette nähtud kasutada teraspaneelradiaatoreid. Küttesüsteemi hüdraulika lahendatakse rõhust sõltumatute dünaamiliste radiaatoriventilide abil.

Hoone soojusvarustus toimub hoone keldrikorrusel asuva sõltumatu ühendusskeemiga soojuskeskuse kaudu. Soojuskeskuse rekonstrueerimist antud projektiga ei käsitleta. Antakse soovitus asendada kütte soojusvaheti ja ringluspump.

## **2. KÜTTESÜSTEEMIDE KIRJELDUS**

### **2.1. Projekteerimise alused**

#### **2.1.1. Ruumide siseõhu arvutuslikud temperatuurid**

Küttesüsteemi koormuste arvutuste aluseks on järgmised keskmised temperatuurid:

▪ eluruum	+21°C
▪ köök	+21°C
▪ vannituba	+22°C
▪ trepikoda	+17°C

#### **2.1.2. Välisõhu arvutuslik temperatuur**

Kalkulatsioonides on kasutatud välisõhu arvutusliku temperatuuri (VAT) -22°C, mille määramisel on lähtutud järgmistest parameetritest:

- Asukoht: Pärnu linn

#### **2.1.3. Küttesüsteemi soojuskoormuse arvutus**

Arvutuste põhialuseks võetud välispiirete soojusläbivused on järgmised:

▪ välissein	1,00 W/m <sup>2</sup> ·°C
▪ otsasein	1,00 W/m <sup>2</sup> ·°C
▪ sokkel	0,90 W/m <sup>2</sup> ·°C
▪ katuslagi	0,70 W/m <sup>2</sup> ·°C
▪ aken	1,60 W/m <sup>2</sup> ·°C
▪ välisuks	1,80 W/m <sup>2</sup> ·°C

Lisaks on soojuskoormuste määramisel arvestatud soojusvoogu keldrikorrusele ning infiltratsiooniõhu ülessoojendamise koormusega ning geomeetriliste külmasildade mõjuga.

## 2.2. Radiaatorküttesüsteemi tehnilised andmed

▪ Soojuskandja	vesi
▪ Soojuskandja temperatuurigraafik	70/50 °C
▪ Arvutuslik koormus	300 kW
▪ Arvutuslik vooluhulk	13,14 m <sup>3</sup> /h
▪ Arvutuslik süsteemi takistus	70 kPa
▪ Arvutuslik veemaht	3200 L

## 2.3. Põhiseadmed ja materjalid

### 2.3.1. Küttekehad

Küttekehadena on ette nähtud kasutada uusi teraspaneelradiaatoreid.

Radiaatorid ühendada jaotustorustikuga paralleelselt (nn kahetorusüsteemis).

Küttekehad komplekteerida õhutus-tühjenduskraanidega ning sulgemisseadmetega.

### 2.3.2. Radiaatoriventilid

Arvutuslike vooluhulkade tagamiseks paigaldatakse radiaatoritele radiaatoriventilid koos termoajamitega (termostaatidega).

Radiaatoriventilide seadistuse alusel toimub vooluhulkade jagunemise tagamine hoone küttesüsteemis. Radiaatoriventilide seadistusparameetritena on välja toodud radiaatori tööks vajalik soojuskandja vooluhulk ja seade arv. Radiaatoriventilidena on projektarvutustes kasutatud firma Danfoss RA-DV tüüpi rõhust sõltumatuid dünaamilisi radiaatoriventile, mis tagavad küttesüsteemi tasakaalu jooksvalt hüdrauliliselt järelhäälestudes.

Kasutades ruumitemperatuuri juhtimiseks ka termoajameid (termostaate) on võimalik tagada ruumide optimaalseim soojusvarustus ning seeläbi viia hoone kütteenergiakasutus miinimumini ilma sisekliima kvaliteedis kaotamata.

Seadmete asendamisel tuleb lähtuda tehnilisest sobivusest ja seade arvud vooluhulkadest lähtuvalt ümber arvutada.

### 2.3.3. Torustikud

Jaotustorustikuna (püstikud ja püstikute ühendused küttekehadega) on ette nähtud kasutada pinnaviimistlusega tsingitud pressterastorusid. Magistraaltorudena on ette nähtud pinnaviimistluseta pressterastorusid. Ventilatsiooni soojusvarustussüsteemi ühendustorustik soojussõlme ja ventilatsiooniseadmesse installeeritava kalorifeeri vahel on ette nähtud koostada pressterastorudest.

Kuna jaotustorustik korterites jääb osaliselt eksponeerituks, on oluline, et montaaž tagaks esteetiliselt vastuvõetava tulemuse.

Torustike, küttekehade ja armatuuri paigaldamisel tuleb lähtuda materjalide tootja soovitudest ja ettekirjutustest. Alternatiivsete materjalide kasutamisel tuleb lähtuda samaväärsetest tehnilistest näitajatest.

Ehituskonstruktsioonidest läbiminekul kasutada hülsse, hülsid täita tulekindla täidisega. Konstruktsioonidest läbiminekul peab kasutama jätkamata materjali s.t. vältida torumaterjali jätkamist konstruktsiooni sees.

Kõik tarvilikud kinnitused, tühjendused ja õhutused on töövõtja määrata. Tugede puhul tuleb arvestada ruumidele esitatavaid nõudeid. Torud monteerida nii, et nad saavad müra põhjustamata vabalt liikuda ning sellise kaldega, et saab eraldada õhu ja teostada tühjendamist.

### 2.3.3.1. Torustike toestamine

Torustiku kinnitamisel tuleb juhinduda torude valmistajatehase soovitudest, kuid kinnituste orienteeruvad maksimaalsed vahekaugused on esitatud alljärgnevas tabelis:

Toru DN	Fe	Pex	Al-pex	PP	Fe	Pex	Al-pex	PP
	Horisontaalsed torud, cm				Vertikaalsed torud, cm			
Ø15	250	30	120	65	250	30	120	110
Ø20	250	30	130	65	250	30	130	110
Ø25	250	40	130	75	250	40	130	130
Ø32	250	40	140	85	250	40	140	145
Ø40	250	50	140	95	250	50	140	160
Ø50	300	50	150	105	300	50	150	180
Ø65	400	60	150	130	400	60	150	200

### 2.3.3.2. Soojuspaisumiste kompenseerimine

Torustike soojuspaisumise reguleerimiseks kasutada torustikes esinevaid käändusid ja vajadusel kompensaatoreid.

Kinnituspunktid tuleb teha hoolikalt ja töövõtja peab välja arvestama nendele suunatud koormused. Kinnituspunktide kinnitusraud tuleb paigaldada nii, et konstruktsioonid ei saaks vigastada.

Hargnemised ja väljavõtted tuleb teostada nii, et toru ei pääse külgsuunas liikuma ja toru pikkusvenimise pinge on juhitud kompensaatorite või käänupunktide suunas.

### 2.3.4. Soojusisolatsioon ja kattend

Isolatsiooni- ja kattematerjalid peavad vastama kehtivatele normidele ja eeskirjadele. Isolatsioonimaterjalidena kasutada klaasvilla- või kivivilla valmiselemente vastavalt torude ja kanalite isolatsiooni tootja soovitudele.

Järgnevat ei isoleerita:

- sulgemis- ja reguleerimisarmatuur;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud ning paisumispaagi torud;
- pumbad;
- jaotustorustikud ja küttepüstikud köetavates ruumides;
- radiaatorite ühendused.

Isolatsiooni ja kattekihi materjalide omadused peavad täitma tulekindluse nõudeid. Isolatsioonimaterjal peab olema mittepõlev.

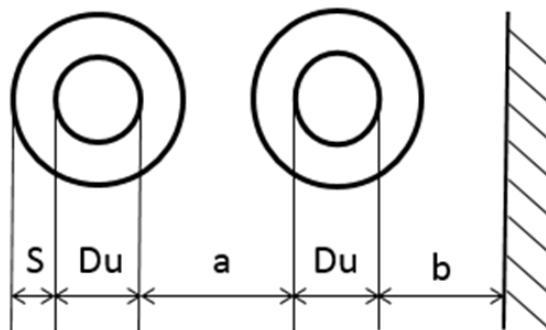
Torustikud isoleerida vastavalt RYL 2002 järgi:

- küttesüsteemi torustikud soojad ja poolsoojad ruumid vastavalt seeriale 24;
- küttesüsteemi torustikud külmad ruumid, vastavalt seeriale 25;
- kaugkütte torustikud vastavalt seeriale 25;
- torustikud šahtides vastavalt seeriale 22;
- torustikud, mis on peenemad, kui 22 mm, isoleeritakse vastavalt seeriale 22.

Nähtvale jäävate torude isolatsioon katta heleda PVC kattega. Plekist katet kasutada kohtades, kus on kõrgendatud oht isolatsioonile mehhaaniliste vigastuste tekkeks.

Kasutatavad isolatsiooni paksused vastavalt RYL 2002 järgi on järgmised:

Toru $\varnothing$ d <sub>välis</sub> mm	Seeria 21			Seeria 22			Seeria 23			Seeria 24			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	<b>40</b>	<b>130</b>	<b>90</b>	50	150	90	60	170	100
50...89	30	110	70	40	130	80	<b>50</b>	<b>150</b>	<b>90</b>	60	170	100	80	210	120



### 2.3.5. Tuletõkkeseksioonide läbimine

Torude läbiminekuud hoone konstruktsiooniosadest peavad olema teostatud nii, et need ei kahjustaks läbitavaid konstruktsioone ja ei vähendaks nende tulepüsivust. Nõue käib hoonekonstruktsiooni niiskus- ja helitiheduse kohta. Niiskuseohtlikud läbiminekuud tuleb ehitada niiskuskindlad.



Seintest ja põrandatest läbiminekuks ei või torud kokku puutuda vahetult konstruktsiooniga. Selleks varustada läbimismisavad kaitsehülsiga. Tuletõkketsoonidest läbiminekuks konstruktsiooni ja hülsi vaheline tühimik täita mittepõleva materjaliga, mille tulepüsivus vastab konstruktsiooni tulepüsivusele. Hülsi ja torude vaheline tühimik täita tuletõkkemastiksiga, mineraalvilla või tuletõkkemansetiga. Täpsemad lahendused sõltuvalt konkreetsest olukorrast on töövõtja määrata.

Tuletõkketsooni piiridest läbiminekuks jälgida torumaterjali tootja juhiseid.

#### **2.3.6. Sulgemisarmatuur**

Sulgemisarmatuur on ette nähtud küttesüsteemi harude ja üksikute osade sulgemiseks. Sulgemisarmatuurina on ette nähtud kasutada kuulventiile. Sulgemisarmatuuri läbimõõt peab olema ühendatava toru läbimõõduga võrdne.

#### **2.3.7. Reguleerimisarmatuur**

Kui soojuskandja vooluhulkade mõõtmiseks ja reguleerimiseks kasutatakse tasakaalustusventiile, siis nende läbimõõt määratakse tulenevalt vooluhulkadest. Reguleerimisarmatuur peab olema varustatud mõõteriista ühendamiseks vajalike niplitega ja paigaldatud viisil, mis võimaldab selle teenindamist.

#### **2.3.8. Süsteemi õhuärastus**

Õhuärastusventiilid paigutada nii, et süsteemi oleks võimalik kõikidest osadest õhutada. Õhu eemaldamine küttesüsteemist toimub radiaatoritele paigaldatud õhutusventiilide kaudu. Juhul, kui montaaži käigus jääb torustik osaliselt küttekehast kõrgemale, tuleb süsteemi kõrgematesse punktidesse paigaldada täiendavad automaatsed õhueemaldajad.

#### **2.3.9. Süsteemi tühjendamine**

Küttesüsteemi tühjendamine on ette nähtud teostada püstikutele paigaldatavate keermestatud korgiga kuulventiilidega. Tühjendusventiilid paigutada nii, et süsteemi oleks võimalik kõikidest osadest tühjendada.

### 3. EHITUSKIRJELDUS

Töövõtja väljastab vajaliku info vastavalt kokkulepitud tööde ajagraafikule ja oma hangete kohale toimetamise aegadele õigeaegselt teistele töövõtjatele, Tellijale ja tööde järelevalve teostajale.

**Juhul kui töövõtja kasutab seletuskirjas ja joonistel soovitatud seadmete ja materjalide asemel alternatiivseid, peavad need oma suuruselt, asukohalt, tööpõhimõttelt ja tehnilistelt omadustelt vastama töövõtudokumentides määratud seadmetele ja materjalidele. Nende seadmete ja materjalide valimisele on vajalik Tellija ja tööde järelevalvaja kirjalik nõusolek enne kõnealuste seadmete ja materjalide hankimist. Valiku õigsuse eest vastutab vaid töövõtja.**

Juhul kui konkreetne materjal või koostisosa ei ole projektis määratud, valib töövõtja otstarbekohase materjali või seadme lähtudes projektis esitatud nõuetest ning võttes arvesse soojuskandja parameetreid ning keskkonna tingimusi.

#### 3.1. Töövõtupiirid

Kaetavad tööd	Töövõtja				Märkused
	Ventilat-sioon	Küte	Jahutus	Vesi- ja kanal	
Lammutustööd		X			
Küttetorustike paigaldus (sisaldab kogu paigaldamiseks vajalikke töid ja materjale)		X			
Küttekehade tarne ja paigaldus		X			
Konstruksiooniavade puurimine		X			
Avatäited tuletõkkekonstruktsioonide läbimisel		X			
Torustiku isoleerimistööd		X			
Torustiku ja küttekehade värvimine (vajadusel)		X			

Üldehitus- ja viimistlustööd (vajadusel)		X			
Survekatsetused		X			
Süsteemide ja -toodete märgistus objektil		X			
Süsteemide käivitamine		X			
Reguleerimine ja mõõdistamine (vajadusel)		X			
Ekspluatatsioonipersonali koolitus		X			
Üleandmis- ja kasutusdokumendid		X			
Garantiihooldus		X			

### 3.2. Lammutustööd

Olemasolevad küttekehad ja torustik tuleb demonteerida ja utiliseerida vastavalt ettenähtud korrale. Kütteseadmete demonteerimisel tuleb võimalikult vältida hoone konstruktsioonide kahjustamist. Demonteerimise ja utiliseerimismaht tuleb välja selgitada kohapeal. Demonteerimisest tkkivad avad mida uute torude läbiviikudena ei sakutata tuleb kinniehitada. Kinniehitamisel järgida tulekaitsenõudeid.

### 3.3. Montaažiavade puurimine konstruktsioonidesse

Avade joonise puudumisel või avade joonisele märkimata avasid kandetarinditesse tehes tuleb tagada kandetarindite püsivus. Lepingudokumentides määratakse, kuidas ja kus esitatakse kandetarindisse tehtavad vajalikud paigaldusavad ning veoavad ja- teed.

### 3.4. Seadmete ja materjalide tarne ja paigaldus

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 järelevalves. Paigaldus tehakse järgides hea töö tava ning tootja, töö vastuvõtja või heakskiidetud kontrollasutuse eeskirjade põhisel. Enne paigalduse algust tuleb kontrollida paigaldusruumi piisavust.

---

### 3.5. Survekatsetused

Survekatsetuste teostamine ning neis vajalikud abi- ja mõõteseadmed sisaldavad töövõtumahu. Survekatsetused teostada Tellija kontrollimisel ja need peavad olema Tellija poolt kinnitatud. Kaetavate torustike survekatsetused teostada enne katmist, võimaldamaks visuaalset kontrolli. Töövõtja koostab Tellijale survekatsetuste kohta protokoll(d).

Torustike osas protokollis näidatakse ära:

- mõõtmiste aeg
- teostaja
- mõõtja
- mõõdetava võrgu osa
- katsetussurve
- defektide puudumise kinnitaja allkiri

Eelnevalt tuleb eemaldada süsteemist väiksema rõhutaluvusega seadmetik, et vältida nende kahjustamist. Surveproov teostada külma veega. Surveproovi proovirõhuks võetakse üldjuhul 1,5 kordne töö rõhk (soovitav võtta katsetuse rõhuks vähemalt 6 bar), proovi pikkuseks minimaalselt 30 minutit või vähemalt nii kaua kuni kõik osad on korrektselt inspekteeritud.

### 3.6. Süsteemide ja seadmete märgistus

#### *Juhtimis- ja kontrollseadmete tekstid*

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

#### *Ehitamisaegsed markeeringud*

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

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

#### *Seadmete tunnussildid*

---

---

Tunnussiltidega varustada kõik KVJ- seadmete loetelus esinevad seadmed, juhtimispuhid, reguleerimiseseadmed, andurid jms. kodeeritud seadmed. Tunnussildile märkida KVJ- seadmete loetelule vastav tunnus, seadme nimetus ning kasutamisotstarve või teenindusala. Tunnussildid valmistada valgest lamineeritud plastmassist, millele kantud tekst on must. Teksti tähekkõrgus on u. 10 mm. Sildid kinnitada ühel viisil seadme külge või kõrvale, vajaduse korral eraldi alusele.

#### *Masinate sildid*

Reservuaaridel, pumpadel, soojusvahetitel jm. seadmetel peab peale tunnussildi olema täiendavalt masinasilt, millele on märgitud valmistaja (ja importija), valmistusaasta, tehnilised näitajad ning tüübimärke, 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 kasutamisotstarvet 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, torustikuriulite hooldusplatvormidel, kõikide kontroll-luukide kohal jne.

### **3.7. Reguleerimine ja mõõdistamine**

Reguleerimistõid võib alustada kui süsteemid on ühendatud, läbi pestud, täidetud ja õhutatud. Töövõtja häälestab välja regulaatorite eelseadeväärtused, kui need on projektis esitatud.

Seadeventiilide kasutamisel kuuluvad mõõteprotokollid töövõtja töövõttu.

Kasutatavad mõõteriistad peavad olema kalibreeritud. Nõudmise korral tuleb esitada kehtiv kalibreerimistunnistus.

### Mõõtmiste täpsus:

#### *Vedelikeyoolud*

- Mõõtmismeetod: digitaalne diferentsiaalmanomeeter (mõõtmine seadeventiilidelt)
- Täpsusnõue: seadmekohased vedelikuvoolumud  $\pm 10\%$

#### *Müratasemed*

- Mõõtmismeetod: sotsiaalministri määrus nr. 42 (04.03.2002) „Müra normtasemed elu- ja puhkealal, elamutes ning ühiskasutusega hoonetes ja mürataseme mõõtmise meetodid“
- Lubatud kõrvalekalle: +3 dB (A)

### Vormistusnõuded:

#### Kõik mõõtmised:

- mõõtmise teostamise aeg, töövõtja, mõõtmise teostaja, kasutatud mõõteriist;
- reguleerimise ja mõõtmise objekt selgelt identifitseeritaval viisil;
- mõõteriista näidud;
- projektile vastava ja mõõdetud näidu võrdlus.

NB! Küttesüsteemi vooluhulkade mõõtmiseks on harudele ette nähtud tasakaalustusventiilid.

Küttekahade jaoks vajalikku vabarõhku mõõdetakse dünaamilistelt radiaatoriventilidelt.

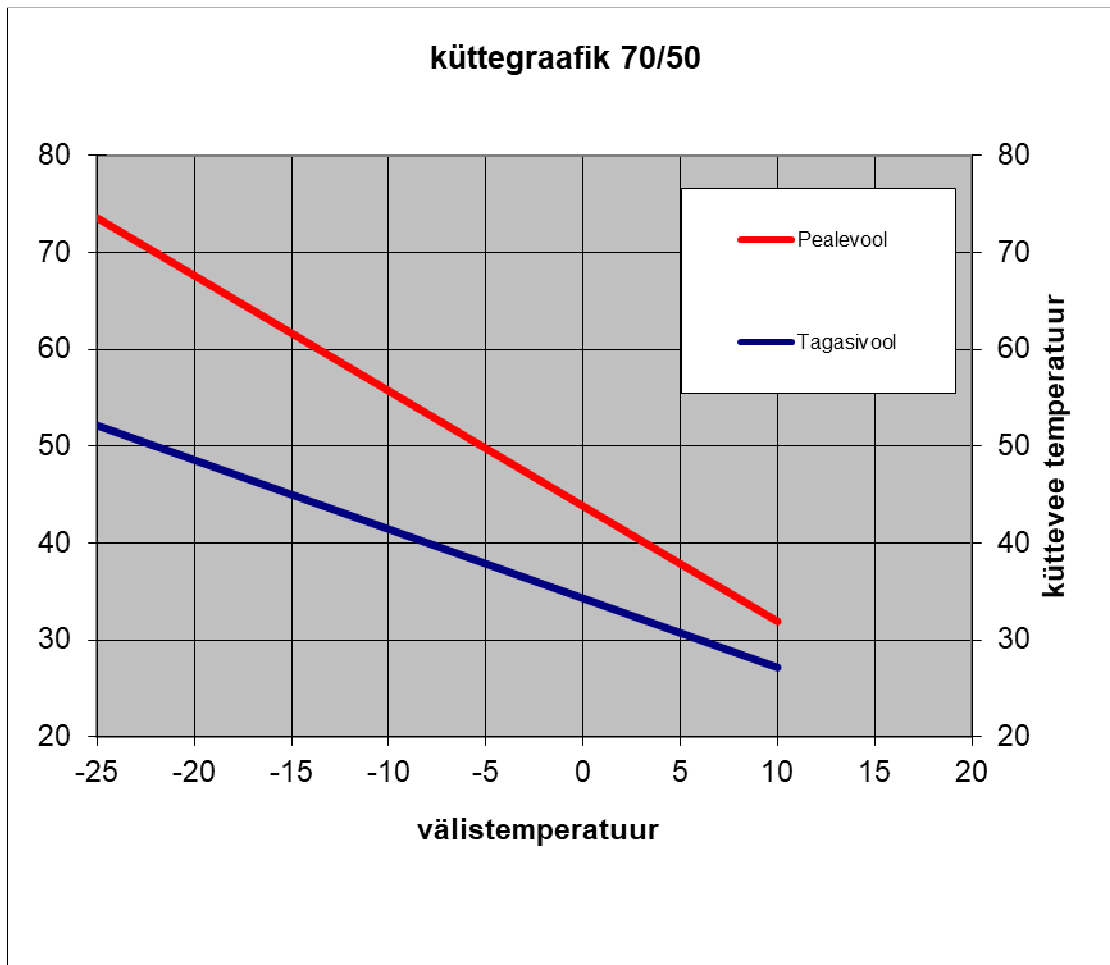
Dünaamiliste radiaatorventilide kasutamisel mõõdistatakse kasutada olev vabarõhk kriitilistel (soojuskeskusest kaugeimatel) ventiilidel. Kui ventiilide tööks vajalik vabarõhk on tagatud, võib küttesüsteemi lugeda häälestatuks.

### **3.8. Soojuskandja temperatuurigraafiku seadistamine**

Arvutustes on radiaatorküttesüsteemi projekteerimisel kasutatud arvutuslikku soojuskandja temperatuurigraafikut 70/50°C. Pärast süsteemide ehitust ja enne tööde üleandmist tuleb tööde teostajal hoone küttesüsteemi automaatika esmalt ka vastavalt seadistada.

Kuivõrd esitatud küttesüsteemi soojuskandja temperatuurigraafik ei arvesta hoone vabasoojusega, kujuneb reaalne temperatuurigraafik mõnevõrra erinevaks (madalamaks). Küttemperatuuride järelseadistamine tuleb teostada vastavalt kasutuspraktikale. Kütteevee temperatuur on soovitatav viia võimalikult lähedale hoone tegelikule vajadusele. Sellisel juhul töötab küttesüsteem minimaalsete jahtumiskadudega ning termostaadid peavad reguleerima

vooluhulki minimaalselt ja on minimaalseks viidud risk, et küttesüsteem tekitab töötamisel elanikke häirivat müra. Küttegaafiku järeleaadistamise korraldamine on Tellija kohustus.



**Joonis 1.** Radiaatorküttesüsteemide soojuskandja temperatuurigraafik

### 3.9. Eksploaatatsioonipersonali koolitus

Tehnilistele kasutajatele ja muule hoone tehnilise haldamisega tegelevale personalile korraldab töövõtja kokkulepitud ajal paigaldatud süsteemide ja toodete toimimise, kasutuse ja hoolduse koolituse. Töövõtja toimetab töövõttu kuuluvate seadmete ja toodete eestikeelsed eksploaatatsiooni- ja hooldusjuhendid, milledest on näha:

- seadmetele perioodiliselt teostatavate ülevaatuste ja hoolduste vajadus;
- seadmenäitude jälgimine ning reguleerimis-, hoiatus- ja häirefunktsioonide katsetused (mida kontrollitakse või katsetatakse, millal ja kuidas);

- 
- üksikasjalised hooldus- ja remondijuhendid abinõude kohta, mida eksploatatsioonipersonal võib teostada ise, näiteks süsteemi õhutamise jms;
  - tagavaraosade nimekirjad ja kontaktandmed tagavaraosade tarnijate kohta.

Juhendeid antakse üle kaks komplekti kogutuna ja köidetuna.

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

### **3.10. Üleandmis- 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".

### **3.11. Garantiihooldus**

Küttesüsteemide garantiihoolduse teostus või hoolduslepingu koostamine määratakse kütte töövõtu lepingudokumentides.