

Tellija:

Töö. nr.
Kuupäev:

KORTERMAJA ehitus

Pärnu maakond

KÜTE

PÕHIPROJEKT

TARTU 2020

SISUKORD

1. ÜLDOSA	3
1.1. Lähteandmed	3
1.2. Normatiivi viited	3
1.3. Kvaliteedinõuded	3
1.4. Toed ja kinnitused	3
1.5. Akustilised ja vibratsioonivastased nõuded	3
1.6. KV süsteemide kirjeldus	3
2. KÜTE	4
2.1. Tehnilised andmed	4
2.2. Soojusvarustus	4
2.3. Süsteemi kirjeldus	4
2.4. Torud ja toruosad	4
2.5. Sulge-, reguleer-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid	6
2.6. Katlamaja	6
3. TABELID	9
3.1. Kütte materjalide spetsifikatsioon	9
3.2. KVVK materjalid, torustikud, isolatsioon	12

Joonised

1. Keldri korruse kütte plaan
2. Esimese korruse kütte plaan
3. Teise korruse kütte plaan
4. Kolmanda korruse kütte plaan
5. Katlamaja põhimõtteline skeem

1. ÜLDOSA

Korterelamu põhiprojektis antakse põhimõtteline lahendus küttesüsteemi ehituseks.

1.1. Lähteandmed

Põhiprojekti koostamise alusmaterjalid:

Olemasolev paberkandjal alusjoonis (mittedigitaalne).

1.2. Normatiivviited

Antud seletuskiri on koostatud alljärgnevate Eestis kehtivate standardite ja õigusaktide alusel:

	Ehitusprojekt
	Ehitiste tuleohutus. Osa 3: Küttesüsteemid
	Hoonete kütte projekteerimine
	7 Sisekeskkonna alandmed hoonete energiatõhususe
	projekteerimiseks ja hindamiseks, lähtudes siseõhu kvaliteedist,
	soojuslikust mugavusest, valgustusest ja akustikast.
EVS 842:2003	Ehitiste heliisolatsiooninõuded. Kaitse müra eest.

Muud üldised kvaliteedinõuded ja dokumentatsioon

Vabariigi Valitsuse määrus nr. 17 „Ehitisele esitatavad tuleohutusnõuded ja nõuded tuletõrje veevarustusele“.

Soome Ehitusnormide kogumik, osa D1, D2, D4

Hoone tehnosüsteemide LVI-RYL 2002, osa I ja II

1.3. Kvaliteedinõuded

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

- Hoone tehnosüsteemide RYL 2002 „Ehitustööde üldised kvaliteedinõuded. Osa 1“
- LVI 20-10348 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike paigaldamine“
- LVI 12-10370 Soome juhendmaterjal 2004 „Torustike ja kanalite kinnitamine“

1.4. Toed ja kinnitused

Kinnitused ei tohi nõrgendada ehituskonstruksioone.

Kinnituselemente ei tohi ühendada liikumatult.

1.5. Akustilised ja vibratsioonivastased nõuded

Seadmete valik ning montaaž, mürasummutus ning isolatsioon tuleb teha nii, et seadmete tööst tekkiv müratase ruumides ei ületaks normides (EPN 18.3.1 Lisa 1) lubatud.

1.6. KV süsteemide kirjeldus

Hoones on järgmised sanitaartehtnilised süsteemid (VKKV):

- tarbeveesüsteem
- olmekanalisatsioon
- küte
- ventilatsioon

Maksimaalselt lubatud seadmete tekitatud müratase ruumides:

- | | |
|--------------|----------|
| - toad | 30 dB(A) |
| - hall, köök | 35 dB(A) |
| - wc, dush | 35 dB(A) |

2. KÜTE

2.1. Tehnilised andmed

Välisõhu arvutuslikud parameetrid käsitletava hoone sisekliima projekteerimisel.

Suvel $t = +27^{\circ}$ RH = 50%, talvel $t = -25^{\circ}$ RH = 80%

Soojakadude arvutamisel on aluseks võetud piirdetarindite soojusjuhtivused (u-arv).

Sisetemperatuurid ruumides:

- | | |
|-------------|-------|
| • toad | +21°C |
| • köök | +21°C |
| • koridor | +21°C |
| • wc | +21°C |
| • vannituba | +23°C |

2.2. Soojusvarustus

Hoone kütte- ja sooja tarbevee süsteemide soojusega varustamine toimub pelletikatel abil. Tehnoruumi on projekteeritud 50kW pelletikatel. Tarbevee valmistamine toimub 500l boileri abil. Radiaatorkütte jaoks on segamissõlm.

Kütte soojuskoormused ja parameetrid :

Radiaatorküte	43,15kW	70/50°C	0,53l/s	35kPa
---------------	---------	---------	---------	-------

2.3. Süsteemi kirjeldus

Korterelamusse on projekteeritud radiaatorküte.

Radiaatorküttetorustikud ehitatakse teraspresstorudest. Magistraaltorustikud kulgevad keldri korruse lae all. Püstakute reguleer- ja sulgarmatuur on projekteeritud nende kergemaks teenindamiseks keldri koridori lae alla (mitte bokssidesse). Samas paiknevad ka püstakute tühjendusventiilid. Keldri lae alla jäävad torustikud kuuluvad täies mahus isoleerimisele (SI40mm). Küttepüstakud paigaldada võimalusel läbi vanade püstakuavade. Vajadusel peab avad üle puurima. Juhul kui keldri sein on paksem, kui 1. korruse sein, siis peab keldri seina, allatulevate torude jaoks, nõ pesa sisse lõhkuma. 1.k põranda kohale põlvedega „jõnksu“ tegemine ei ole lubatud. Küttesüsteemi õhutamine toimub läbi kõrgematesse punktidesse (trepikoja ning 3.k

radiaatorid) paigaldatavate automaatsete õhutusventiilide (nurk) kaudu. Küttekehadena kasutada küljepealt ühendusega terasplaatradiaatoreid (RAL9016). Radiaatorid on komplekteeritud termostaatventiiliga pealevoolul ja sulgventiiliga tagasivoolul. Ruumi temperatuuri reguleerimiseks paigaldada radiaatoritele termostaadid (reguleerimisvahemik +16°C...+28°C). Lisaks kuulub radiaatorite komplekti õhutusnippel ja kroomitud pime.

2.4. Torud ja toruosad

Teraspress süsteemi torude lõikamine:

- Toru tuleb lõigata torulõikuri abil, teljega ristisuunas.
- Toru tuleb läbi lõigata tervikuna, torusid mitte murda.
- Lubatud on ka teiste tööriistade kasutamine, lõigates teljega ristisuunas ja mitte kahjustades lõigatud ääri toru läbilõike deformeerimisega.
- Keelatud on ka suuremat soojust eraldavate tööriistade, näiteks põletite või lihvimismasinade (relakas), kasutamine.
- Õlijahutusega lõikeseadmete kasutamine on keelatud, sest õliäägid võivad kahjustada liitmike tihendeid.

Liitmiku sügavuse märkimine:

- Paigaldamise ohutumaks muutmisel soovitame märkida toru otsale mõõdujoon, mis tähistab, kui sügavale liitmikusse tuleb toru suruda. See annab kindluse, et suure hulga liidete pressimisel on võimalik koheselt märgata, kui toru on liitest välja vajunud.
- Uuematel nippelliitmikutel on sügavuse joon juba tehases peale kantud.
- Sügavuse märkimiseks on olemas ka spetsiaalne abivahend.

Liitmiku ja toru kontrollimine:

- Enne paigaldamist tuleb kontrollida, et O-tihend on korralikult oma pesas.
- Tuleb kontrollida, et liitmikus ja torul pole võõrkehi (pori, mustus jms.)
- Nende avastamisel tuleb nad eemaldada.

Liitmiku ja toru paigaldamine:

- Suruge toru samaaegselt pöörates liitmikusse. Hooletu toru sisestamine võib kahjustada liitmiku tihendit.
- Liitmiku ja toru väikeste tolerantside tõttu võib liite tegemine olla raskendatud. Sellisel juhul on lubatud kasutada libestina vett või seepi.
- Õlide, rasvade jms. määrdeainete kasutamine on keelatud.

Liite pressimine

- Kui paigaldajal on press ja pihid, mida torustiku tootja ei tarni, tuleb nende kasutamise võimalikkust täpsustada
 - Enne pressmasina käivitamist:
 - kontrollida, et presspihid/rõngad on puhtad mustusest ja ei ole vigastatud
 - kontrollida, et pressmasin on töökorras
 - kontrollida, et presspihid/rõngad on valitud õige pressprofiiliga
 - kontrollida, et presspihid/rõngad on asetatud liitmikule õieti
-

- Pressimisprotseduuri käivitamisel tuleb pressimistsükkel teha lõpuni. Juhul, kui pressimistsükkel mingil põhjusel katkeb, tuleb liide eemaldada. Mitmekordne liite pressimine on keelatud.

Kohtades, kus liitmikud tuleb paigaldada lähestikku, on vajalik jälgida minimaalseid lubatud vahekaugusi!

Seintest ja põrandatest läbimineku tel paigaldatakse kütetorud hülssi. Avade kinnitegemisel kasutada tuletõkke vahtu ja tuletõkke silikooni. Avadele paigaldada plastrosetid. Piiretest läbimineku tel tuleb teha nii, et ei oleks takistatud torude vaba liikumine piirdes. Piirde sisse jäävas osas ei tohi olla liitmikke.

Torustikud tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vähemalt 40 mm.

Torustik varustatakse kõigi vajalike kontroll-mõõteriistade ja sulgemis-reguleerimis-armatuuriga.

2.5. Sulge-, reguleer-, õhuärastus- ja tühjendusventiilid

Kõik sulgventiilid $d \leq 200$ peavad olema täisavaga kuulventiilid, soovitatav on kasutada tehases sisseehitatud tühjenduskorgiga. Torustiku tühjenduseks tuleb kasutada kuulventiile (juhul kui pole tehases valmistatud ventiilis), mis ohutuse tagamiseks varustatakse keermega korgiga.

Terve küttesüsteemi soojuskandja tsirkulatsiooni tasakaalustamiseks ja häälestamiseks projekikohastele vooluhulkadele (mõõtmiseks ja reguleerimiseks) tuleb kasutada reguleerventiile (nt. STAD), nendel peab olema mõõteriista ühendamiseks konstruktsioonis vastavad niplid ja tühjendamise kork.

Õhuärastus- ja tühjendusventiilid paigutatakse nii, et süsteemist oleks võimalik kõikidest osadest õhku välja lasta ning süsteemi tühjendada.

2.6. Katlamaja

Katla toimimiseks vajalikku kütust hoitakse suures pelletipunkris mahuga 12m³ (katlaruumi kõrval olev ruum) ja väikeses vahepunkris mahuga 0,3m³, mis asub katlaruumis. Kütuse söötmine punkritest katlasse toimub tigutransportööride abil. Suur tigu töötab vahepunkrisse paigaldatud taseme- ehk nivooandurite järgi. Väikese tigutransportööri tööd juhib põletiautomaatika. Teo ülemine osa kinnitatakse riputitega katlaruumi lakke. Välisteo nurk ei tohi olla suurem kui 45°. Vooliku langemisnurk peab olema 50° või rohkem, et kütus saaks vabalt põletisse kukkuda.

Paigaldatavaks katlaks on pelletitel töötav katel võimsusega 50kW. Katla max töötemperatuur on 95°C ja max tööõhk 2,5 bar-i. Põleti peab olema automaatse puhastusega.

Katel on varustatud omaringipumbaga (0,92m³/h; 15kPa), mis tagab katlasse siseneval torul veetemperatuuri üle 60 °C, selleks et vältida kondensaadi tekkimist katlas.

Staatilise rõhu hoidmiseks paigaldada paisupaak mahtuvusega 80L (eelrõhuga 1,5bar-i).

Suitsugaasid juhitakse roostevabaterasest mineraalvillaga isoleeritud kahekihilisse korstnasse Ø250 mm, H = 10m (näit. POLL). Korstna suitsukäik viiakse läbi hoone välisseina ehitatavasse korstnasse. Korsten on varustatud puhastusluugi ja kondensaadi äravoolutoruga. Vajadusel tuleb korstnale õue ehitada alus/vundament.

Tagamaks katlamajas piisavat ventilatsiooni ning põlemisõhku on katlamaja seina paigaldatud ventilatsiooni rest 300x400mm. Resti suurus tagab piisava õhu pealevoolu katlaruumi.

Katlaruumi paiskpind peab olema min 1,0m² suurune. Vajadusel tuleb olemasolev aken asendada suurema aknaga.

Küttetorud on ette nähtud töösurvele kuni 2,5 bar-i ja max temperatuuriga kuni +95°C.

Kasutatavad sulgventiilid peavad olema kuulventiilid.

Torud ja seadmed tuleb monteerida nii, et kahe isoleeritud toru või isolatsiooni ja konstruktsiooni vahele jääb vähemalt 40mm. Küttevee torustikud isoleeritakse 40mm fooliumkattega kivivilla koorikutega. Lisakinnitusena kasutada ZnFe traati sammuga 300mm.

Isoleerimisele ei kuulu:

- avariiklappide väljalöögitorud;
- tühjendus-, õhutus-, manomeetrite ühendustorud;
- reservuaaride ja seadmete tehnilist informatsiooni sisaldavad sildid;
- reguleerimisventiilid;
- pumbad.

Elektriseadmete (põleti, ringluspumbad) ja automaatika (katla ja suure tigutransportööri) hulgas peab olema kõik vajalik seadmete automaatseks funktsioneerimiseks. Katelde automaatika juhib omaringi pumba, tarbevee- ja küttevee tootmisprotsesse, mis tagavad katla kiire üleskütmise ja optimaalse temperatuurirežiimi radiaatorites ja tarbeveeboileris.

Suure tigutransportöör i/ põleti automaatika juhib kütuse etteandesüsteeme ja põlemisprotsesse.

Avariilise elektrikatkestuse korral seiskuvad kõik katlamaja elektrilised seadmed. Katlaseadmete hetke tööseisust sõltuvalt on võimalikud järgmised seisundid:

- Katlaseadmed on ooteolekus – Katkestuse järgselt taastub katla automaatika poolt juhitud tavarežiim.

- Katlaseadmed on töötsüklis – Elektrivoolu katkemisel põlemise ajal katkeb ka põlemisõhu mehaaniline juurdevool ja koldes oleva kütuse põlemine toimub väikese intensiivsusega tänu loomulikule tõmbele. Kui elektritoide taastub enne kütuse lõplikku põlemist, taastub katla automaatika poolt juhitud tavarežiim (vajadusel toimub uus süütamine).
- Kui elektritoide ei taastu pikema aja jooksul võib tekkida oht tule levikuks piki põleti etteandeteo kanalit etteandemahuti suunas. Tule leviku tõkestamiseks kütuse punkrisse on etteandeteo ja põletivaheline ühendustorustik valmistatud spetsiaalsest sulavast materjalist.

2.7. Surveproovid

Torustike tihenduse kindlakstegemiseks teostab töövõtja tavaliselt külma veega surveproovid Tellija esindaja juuresolekul. Vee külmumisohu korral võib selle asendada veeglükooli seguga. Surveproovi kestvus on minimaalselt 2 tundi hüdraulilisele survele 6 atm.

3. TABELID

3.1. Kütte materjalide spetsifikatsioon

NR.		NIMETUS	ÜHIK	KOGUS	MÄRKUSED
RADIAATORKÜTE					
1	Terasplaatradiaator (2 kandurit)	C11-450-1100	tk	8	näit. Purmo
2	Terasplaatradiaator (2 kandurit)	C11-450-1200	tk	9	näit. Purmo
3	Terasplaatradiaator (2 kandurit)	C11-450-1400	tk	8	näit. Purmo
4	Terasplaatradiaator (2 kandurit)	C11-450-1600	tk	4	näit. Purmo
5	Terasplaatradiaator (3 kandurit)	C11-450-1800	tk	1	näit. Purmo
6	Terasplaatradiaator (2 kandurit)	C21c-450-1400	tk	4	näit. Purmo
7	Terasplaatradiaator (2 kandurit)	C21c-450-1600	tk	8	näit. Purmo
8	Terasplaatradiaator (3 kandurit)	C21c-450-1800	tk	5	näit. Purmo
9	Terasplaatradiaator (3 kandurit)	C21c-450-2000	tk	1	näit. Purmo
10	Terasplaatradiaator (2 kandurit)	C22-600-800	tk	2	näit. Purmo
11	Radiaatorikandurid h=450mm	Monclac MCK C11	paar	31	näit. Monclac
12	Radiaatorikandurid h=450mm	Monclac MCK C22	paar	23	näit. Monclac
13	Termostaatventiil	RA-N	tk	50	näit. Danfoss
14	Sulgventiil	RLV-S	tk	50	näit. Danfoss
15	Termostaat	RAS-C 5016	tk	50	näit. Danfoss
16	Teraspresstoru	Ø15x1,2mm	jm	282	näit. KAN
17	Teraspresstoru	Ø18x1,2mm	jm	72	näit. KAN
18	Teraspresstoru	Ø22x1,5mm	jm	66	näit. KAN
19	Teraspresstoru	Ø28x1,5mm	jm	18	näit. KAN
20	Teraspresstoru	Ø35x1,5mm	jm	12	näit. KAN
21	Teraspresstoru	Ø42x1,5mm	jm	18	näit. KAN
22	Fassoon (põlved, kolmikud)		kmpl.	1	näit. KAN
23	Isolatsioon (fooliumkattega)	Ø15-40mm	jm	64,8	näit. Paroc
24	Isolatsioon (fooliumkattega)	Ø18-40mm	jm	42	näit. Paroc
25	Isolatsioon (fooliumkattega)	Ø22-405mm	jm	54	näit. Paroc
26	Isolatsioon (fooliumkattega)	Ø28-40mm	jm	12	näit. Paroc
27	Isolatsioon (fooliumkattega)	Ø35-40mm	jm	18	näit. Paroc
28	Isolatsioon (fooliumkattega)	Ø42-40mm	jm	14,4	näit. Paroc
29	Fooliumteip	b=50mm	rull	10	näit. Advance
30	ZnFe isolatsioonitraat		rull	10	näit. Hals-Trading
31	Kuulventiil	DN15	tk	32	näit. Onnline
32	Kuulventiil	DN20	tk	4	näit. Onnline
34	Reguleerventiil	DN10	tk	2	näit. IMI TA, STAD
35	Reguleerventiil	DN15	tk	12	näit. IMI TA, STAD
36	Kandur kummiga	Ø15x1,2mm	tk	130	näit. Tyco CR Mini

37	Kandur kummiga	3/8" - Ø18 mm	tk	30	näit. Tyco CR Mini
38	Kandur kummiga	1/2" - Ø22 mm	tk	30	näit. Tyco CR Mini
39	Kandur kummiga	3/4" - Ø28 mm	tk	6	näit. Tyco CR Mini
40	Kandur kummiga	1" - Ø35 mm	tk	10	näit. Tyco CR Mini
41	Kandur kummiga	1 1/4" - Ø42 mm	tk	10	näit. Tyco CR Mini
42	Kaksikkandur kummiga (püstakud)	3/8" - Ø15,18 mm	tk	50	näit. Hals-Trading
43	Rosett (plast)	Ø15	tk	140	näit. Flamco RKW
44	Rosett (plast)	Ø18	tk	24	näit. Flamco RKW
45	Rosett (plast)	Ø22	tk	8	näit. Flamco RKW
46	Automaatõhutus (nurk)	DN15	tk	18	näit. Flamco
47	Automaatõhutus (otse)	DN15	tk	4	näit. Flamco
KATLAMAJA					
1	Pelletikatel	50kW	tk	1	näit. Moderator
2	Pelletipunker, suur	12m³	kompl.	1	näit. MAFA
3	Pelletipunker, väike	0,3m³	kompl.	1	näit. MAFA
4	Tarbeveeboiler	500l	tk	1	näit. Austria Email
5	Paisupaak tarbeveele	35l	tk	1	näit. Reflex
6	Paisupaak küttele	80l	tk	1	näit. Reflex
7	Ringluspump P-01 (katla küttering)	Alpha 2L 25-40 0,27l/s,15kPa	tk	1	näit. Grundfos
8	Ringluspump P-02 (radiaatorküte)	Magna1 25-60, 0,53l/s,35kPa	tk	1	näit. Grundfos
9	Ringluspump P-03 (tarbevee küte)	Magna1 25-40 0,56l/s,18kPa	tk	1	näit. Grundfos
10	Ringluspump P-04 (tarbevesi)	UPS 25-60N	tk	1	näit. Grundfos
11	Pumbaliitmikud		paar	3	
12	Pumbaliitmikud (pronks)		paar	1	
13	Kuulventiil	DN15	tk	10	näit. Onnline
14	Kuulventiil	DN20	tk	4	näit. Onnline
15	Kuulventiil	DN25	tk	6	näit. Onnline
16	Kuulventiil	DN40	tk	4	näit. Onnline
17	Reguleerventiil	DN25	tk	1	näit. IMI TA, STAD
18	Reguleerventiil	DN32	tk	1	näit. IMI TA, STAD
19	Mudakoguja	DN25	tk	2	näit. Duyar
20	Mudakoguja	DN40	tk	1	näit. Duyar

21	Tagasilöögiklapp	DN20	tk	1	näit. York
22	Tagasilöögiklapp	DN25	tk	3	näit. York
23	Avariiklapp 3,5bar-i	DN20	tk	1	näit. Watts
24	Avariiklapp 8,0bar-i	DN20	tk	1	näit. Watts
25	Termomeeter (bimetall, uputatav)	0-120°C	tk	7	näit. Watts
26	Manomeeter	0-6 bar-i	tk	3	näit. Watts
27	El. ajamiga 4-tee ventiil	DN20, Kvs=6,3	tk	1	näit. ESBE
28	Roostevaba topeltseinaga moodulkorsten H=10m	Ø250mm	kompl.	1	näit. POLL
29	Torustik ja isolatsioon	vastavalt mõõtudele	kompl.	1	näit. KAN, Paroc

NB! Kui joonistel kujutatud tööde teostamiseks on vajalikud spetsifikatsioonis mittetoodud materjalid, kuuluvad need töövõtu sisse.

3.2. KVVK-materjalid; torustikud, isolatsioon

ISOLATSIOONIMATERJALID:

Aa- isolatsioonikoorik, PV-E
Ac- isolatsioonikoorik, PV-AE
Ba- lamellmatid, kivivill, AI- paber, PV-LAM

Bb- võrkmatt, kivivill, PV-80-VM
Bc- võrkmatt, kivivill, AI-foolium, PV-80-AVM
Bd- võrkmatt, PV-100-VM

Ef- suletud pooridega sünt.kummi

KATTEMATERJALID:

10- kuumtsingitud terasleht
16- roostevabast terasest leht
17- happekindel terasleht SFS 725

12- alumiiniumleht
6- PVC-leht
K- aurutõke

MÄRKUSED TORUSTIKE KOHTA

1- Armaflex- lint või leht sise- ja välispinnad
2- tehases valmistatud isolatsioonielement
3- alla DN 50 ventiile ei isoleerita

4- kuivas ruumis isol. vaid ülemisel korrusel
5- plastkattega haruühendusi ei isoleerita
6- plastkanalisatsioonitorud varusta heliisolatsiooniga

ÜLDIST: Täiendavalt vt. isolatsioonimaterjalide ja paigaldamise eeskirjade ning isoleerimata jäetavate torustike ja seadmete kohta LVI-RYL 2002. Erandid vt. jooniselt.

Ruum/Isol. Objekt	Gaasi- ja el. katla soojusisol. Max. 120°C	Küte	Jahutus	Jahutus	Soojustagasti vahesoojus-kandja	Külm vesi	Soe vesi	Külmakandja torustik	PVC-torudest heitvesi ja vihmavesi	Malm-torudest vihmavesi
Kasutamistemperatuur		Max 80 °C	Alla +14°C	Üle +14°C	Min –3°C	Min 5°C	Max 55°C	Min –22°C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- Soojusvahetid ja mahutid - Pumbad - Ventiilid jm.	Bb 60+ Bc 60 10 Aa 25 10	Bb 60 6 ehk Ee 100 6 Aa 23 6/3)	Ef 2x9 1) Ef 13	Ef 9	Ef 2x9 1) Ef 13	Bc2x60 6 K 1) Ac 21 6 K	Bc2x60 6 Aa 22 6/3)	Ef 2x9 1) Ef 13		
Torustikud tehnilistes ruumides	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6	Ef 13		
Nähtavad torustikud, kuivad ruumid	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6	Ef 13	Bd 50 6/6)	Ef 2x9/4)
Nähtavad torustikud, niisked ruumid	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 6 K	Aa 22 6 K	Ef 13	Bd 50 6K/6)	Ef 2x9
Mittenähtavad torustikud, kuivad ruumid	Aa 25 10	Ac 23	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 K	Ac 22	Ef 13	Bd 50/6)	Ef 2x9/4)

Mittenähtavad torustikud, niisked ruumid	Aa 25 10	Ac 23	Ef 13	Ef 9	Ef 13	Ac 21 K	Ac 22	Ef 13	Bd 50 6 K/6)	Ef 2x9
Konstruksioonis olevad torustikud		Ef 13				Ef 13 5)	Ef 13 5)			Ef 2x9
Õues olevad torustikud	2)	2)				2)	2)	Ef 13 6		Ac 22 10
Seintest läbiviigud	Aa 25 10	Aa 23 6	Ef 13 6	Ef 9 6	Ef 13 6	Ac 21 6 K	Ac 22 6	Ef 13	Bd 50 10/6)	Ef 2x9 10
Torustikud tehnilistes ruumides										
Torustikud ventilatsioonišahtides	Aa 25 6	Aa23	Ac 21 K	Ac 21 K	Ac 21 K	Ac 21 K	Aa 22	Ac22 K	EI60	Ac 21K

		Materjal	Isolatsiooni paksus
Õhuhaarded	soojustus	Ba	100

Mineraal/kivivillast isolatsioonikoorikute paksused:

Alupex toru ø	Vasktoru ø	Terastoru DN	Toru välisläbimõõt	Sari 21	Sari 22	Sari 23	Sari 24	Sari 25	Sari 26
14-40	8-42	10-40	10-49	20	30	40	50	60	80
50-63	54-88,9	50-80	50-89	30	40	50	60	80	100
-	108	100-150	90-169	40	50	60	80	100	120
-	-	200-300	170-324	50	60	80	100	120	140
-	-	350-600	325-714	60	80	100	120	140	160
-	-								