



Uponor

VEEVARUSTUS, KÜTE,
JAHUTUS

UPONOR
KOMPOSIITTORUSÜSTEEMI
KÄSIRAAMAT

■ Projekteerimine ja paigaldus

Sisukord

Sissejuhatus	4
Tehnilised andmed	5
Materjal ja ehitus	
Kihtide omadused	
Markeering	
Keemiline stabiilsus	
Isoleerimine	
Soojuspaisumine	
Kompensaatoraasa paigaldamine	
Paindpõlve paigaldamine	
Tulekindlus	
Tarbeveesüsteemi projekteerimine	10
Üldist	
Projekteerimine ja dimensioneerimine	
Küttesüsteemi projekteerimine	14
Üldist	
Projekteerimine ja dimensioneerimine	
Jahutussüsteemi projekteerimine	16
Üldist	
Projekteerimine ja dimensioneerimine	
Paigaldamine	17
Üldist	
Kasutamine, transportimine ja ladustamine	
Torude lõikamine ja liitmike ühendamine	
Torustiku hargnemine ja suunamuutused	
Kinnitamine	
Surveproov	

Uponor Eesti pakub komposiittorusüsteemi, mis koosneb mitmekihilisest Unipipe komposiitorust, liitmikest ja muudest abivahenditest.

Unipipe toru on alumiiniumtoru, mille sise- ja välispind on kaetud PE-RT-polüetüleenkihiga ning mis ühendab endas plast- ja metalltoru häid omadusi.

Fakte Uponor komposiittorusüsteemi kohta

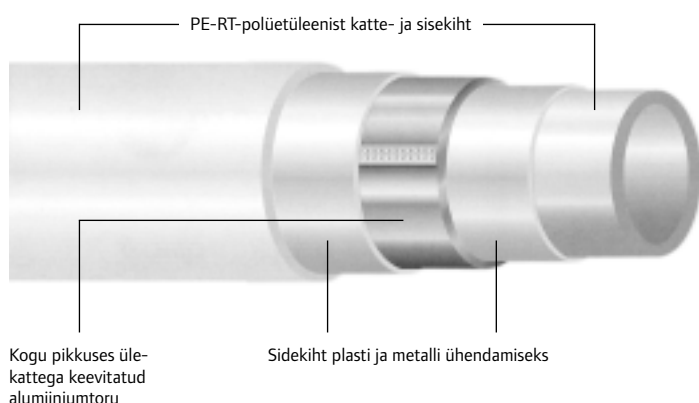
- Unipipe on maailmas enim paigaldatud komposiitoru. Näiteks 2000. aastal paigaldati üle 50 miljoni meetri Unipipe toru enam kui 60 maal. Esimesed torud võeti kasutusse juba 20 aasta eest.
- Toru sobib nii tarbevee-, kütte-, põrandkütte- kui ka jahutussüsteemide jaoks.
- Sisemine plastkiht on korrosioonikindel ja hügieeniline.
- Toru löikamine, painutamine ja pressühendused on teostatavad lihtsalt ja ilma tuletöödeta.
- Kuna toru pealispind ei vaja viimistlemist, sobib süsteem pinnapealseks paigalduseks.
- Tänu mitmekihilisusele ja elastsusele summutab toru hästi torustikus vee voolamisest tekkivaid ja ühest radiaatorist teise kanduvaid helisid. Alumiiniumkiht tagab torule hapniku difusiooni kindluse.
- Mitmekihiline konstruktsioon toimib hea soojusisolaatorina ja vähendab kondenseerumist toru pinnal.
- Uponor komposiittorusüsteemile on Keskus EhitusTEST väljastanud vastavustunnistuse nr 02/16 kasutamiseks nii külma kui ka sooja vee süsteemides.

Tehnilised andmed

Materjal ja ehitus

Unipipe toru aluseks on kogu pikkuses ülekattega keevitatud alumiiniumtoru, mille sise- ja välispind on kaetud PE-RT-polüetüleenkihiga. Kõik kihid on omavahel ühendatud spetsiaalse sidekihiga. Alumiiniumtoru ülekattega keevitus, mis on tehtud ultrahelikeevitusena, tagab torule täieliku hapniku difusiooni kindluse ja mehaanilise vastupidavuse.

Unipipe torus kasutatava alumiiniumi paksus täidab kõik survetugevusele ja painutatavusele esitatavad nõuded.



Kihtide omadused

PE-RT-sisekiht:

- hügieeniline,
- elastne,
- korrosioonikindel.

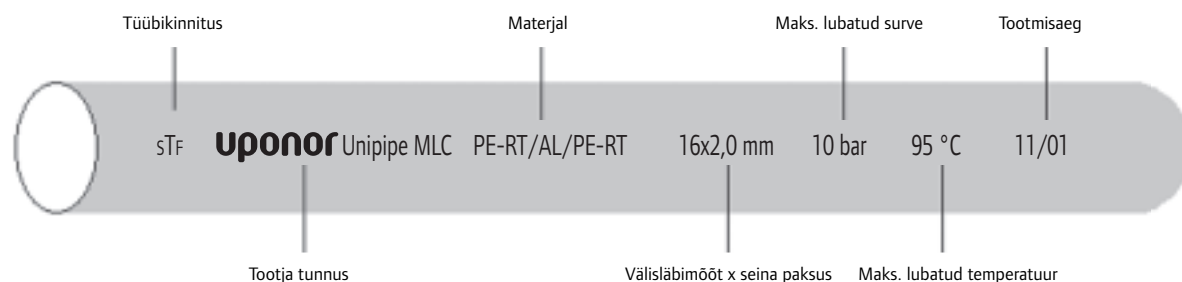
Alumiiniumkiht:

- võimaldab pinnapealset paigaldust,
- vastupidav hapniku difusiooni suhtes,
- survekindel.

PE-RT-kattekiht:

- löögikindel,
- lõppviimistlusega.

Markeering



Unipipe toru tehnilised andmed. Tabel 1.

Välisläbimõõt x seinapaksus (mm)	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
Siseläbimõõt (mm)	12	15,5	20	26	32	41	51	60	73	90
Torurulli pikkus (m)	200	100	50	50	–	–	–	–	–	–
Sirge toru pikkus (m)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Torurulli välisläbimõõt (cm)	80	100	120	120	–	–	–	–	–	–
1 m kaal (kg)	0,105	0,148	0,215	0,323	0,508	0,742	1,223	1,788	2,556	3,625
Torurulli kaal (kg)	21,0	14,8	10,7	16,2	–	–	–	–	–	–
Sirge 5 m toru kaal (kg)	0,6	0,89	1,22	1,62	2,54	3,71	6,12	8,94	12,78	18,13
Veemahutavus (l/m)	0,113	0,190	0,314	0,531	0,803	1,320	2,042	2,827	4,185	6,362
Pinnakaredus (mm)	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Soojusjuhtivus (W/m°C)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Soojuspaisumine (mm/m°C)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Maks. püsitemperatuur (°C)	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Maks. temperatuurikindlus (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maks. pikaajaline survetaluvus (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Min painderaadius, käsitsi (mm)	80	100	125	160	–	–	–	–	–	–
Min painderaadius, vedruga (mm)	64	80	100	128	–	–	–	–	–	–
Min painderaadius, abinõuga (mm)	49	78	80	128	–	–	–	–	–	–

Keemiline stabiilsus

Uponor komposiitkorustustes võib kasutada kõiki vee-, kütte- ja jahutussüsteemides tarvitavaid üld-

levinud vedelikke. Kui tahate kasutada muid vedelikke, konsulteerige Uponor Eestiga.

Isoleerimine

Uponor komposiitkorustuste isoleerimine mineraalvillaga toimub vastavalt konsultantide juhistele või isolatsioonimaterjali tarnija arvutustele ja soovitudele.

Tavaliselt kasutatav isolatsiooni paksus:

- soe tarbevesi, magistraalorustik seeria 42–44
- soe tarbevesi, püstik seeria 42–44
- sooja vee ringlus, magistraalorustik seeria 42–43
- sooja vee ringlus, püstik seeria 42–43
- kütte, magistraalorustik seeria 41–43
- kütte, püstik seeria 40–43

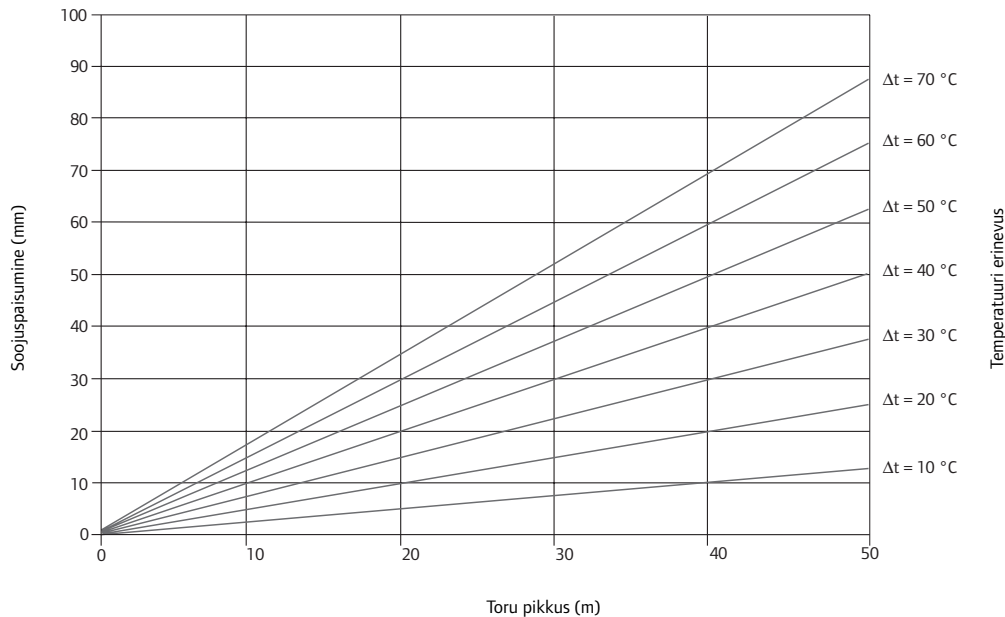
Seeria	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	
Isolatsiooni paksus (mm)											
Toru välisläbimõõt (mm)	≥20	20	20	40	40	60	60	80	100	–	–
	20–50	20	40	40	60	60	80	100	120	160	180
	51–100	40	40	60	60	80	100	120	160	180	220
	101–200	40	60	60	80	100	120	160	180	220	240

Soojuspaisumine

Uponor komposiitorusüsteemi torustiku ühenduste, kinnituste ja läbiviikude tegemisel tuleb arvestada torude soojuspaisumisega. Unipipe toru soojuspaisumistegur on 0,025 mm/m°C. Joonisel 1 on näidatud soojuspaisumine eri temperatuuridel.

Ühendustorude ja lühikeste jaotustorude painded, põlved ja kolmikud võtavad vastu ehk kompenseerivad soojuspaisumisi. Pikkade sirgete jaotustorustike vahele tuleb paigaldada torude soojuspaisumist vastu võtvad liugtugedega paindpõlved või kompensatooraasad.

Toru soojuspaisumine eri temperatuuridel. Joonis 1.

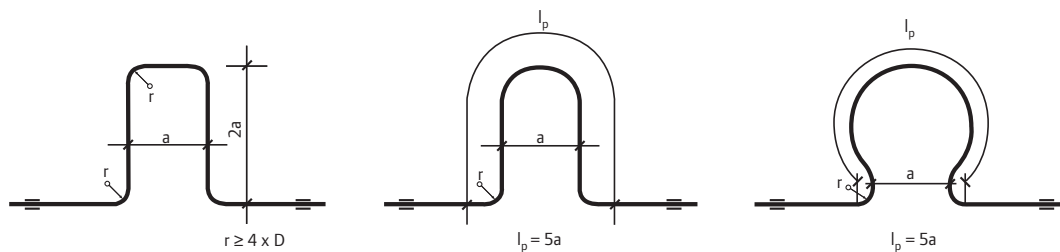


Kompensatooraasa paigaldamine

Kompensatooraasa variandid on toodud joonisel 2 ja nende dimensioneerimine toimub vastavalt joonisel olevale valemile. Kompensatooraasa dimensioneerimisel

tuleb arvestada toru väikseima lubatud painderaadiusega (vt tabel 1).

Kompensatooraasa paigaldamise näited. Joonis 2.



- = = liugtugi
- r = väikseim lubatud painderaadius (mm)
- a = kompensatooraasa laius (mm)
- l_p = kompensatooraasa pikkus (m)
- D = toru välisläbimõõt (mm)
- Δl = soojuspaisumine (mm)

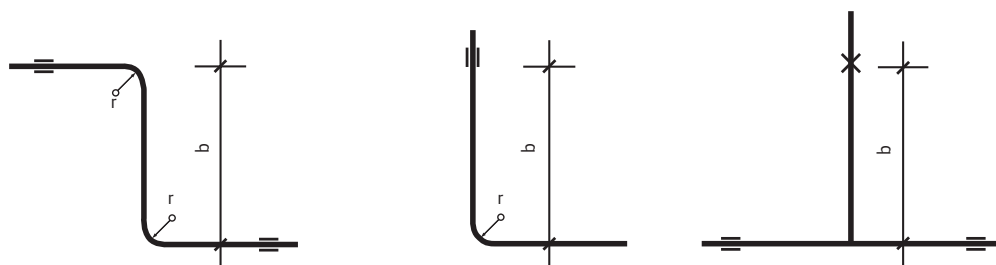
Unipipe toru kompensatooraasa laius arvutatakse valemiga:

$$a = 16 \times \sqrt{D \times \Delta l}$$

Paindpõlve paigaldamine

Soojuspaisumist kompenseeriva paindpõlve variandid on joonisel 3. Paindpõlve pikkust arvutatakse joonisel 3 toodud valemi järgi või määratakse joonisel 4 olevalt diagrammilt.

Paindpõlvede paigaldamine. Joonis 3.

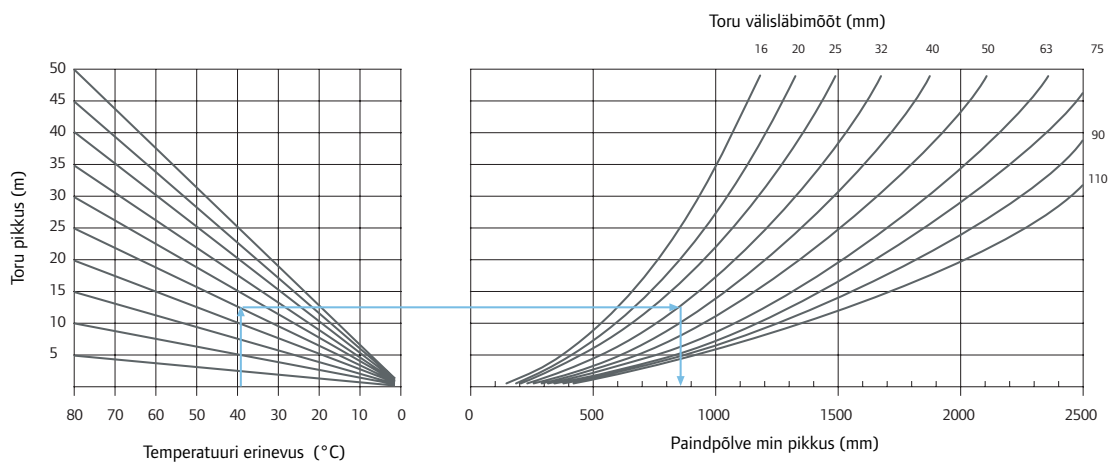


- X = kinnistugi
- = = liugtugi
- r = väikseim lubatud painderaadius (mm)
- b = paindpõlve pikkus (mm)
- D = toru välisläbimõõt (mm)
- Δl = soojuspaisumine (mm)

Paindpõlve pikkust arvutatakse valemiga:

$$b = 30 \times \sqrt{D \times \Delta l}$$

Paindpõlve pikkuse määramise diagramm. Joonis 4.



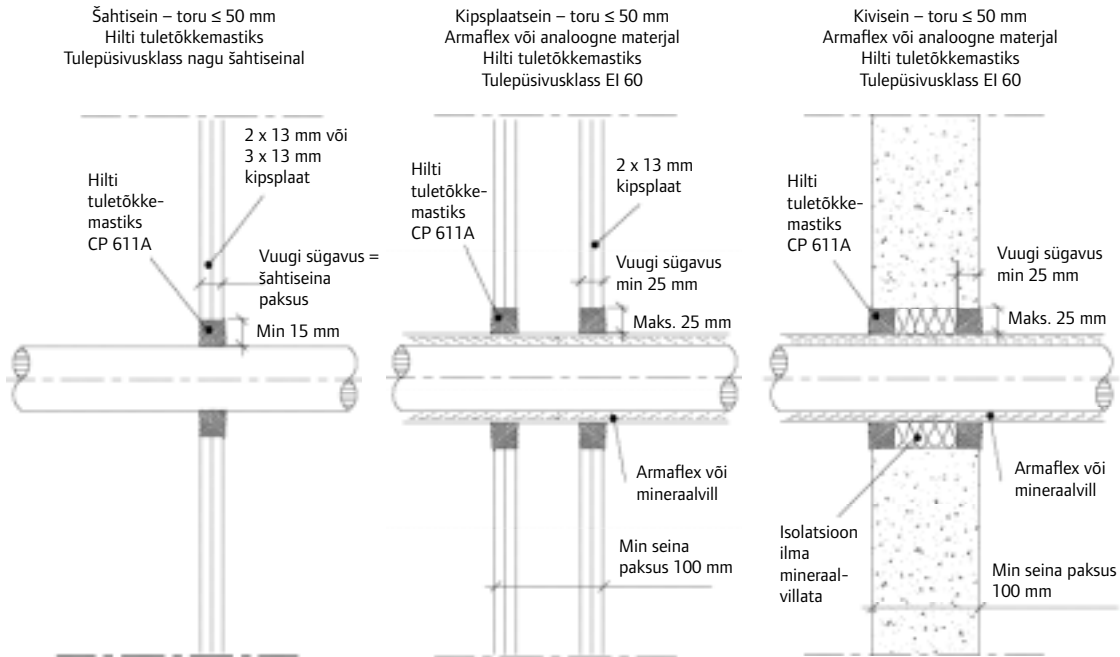
- Näide:
- | | |
|-----------------------------------|-----------|
| Paigaldustemperatuur | 20 °C |
| Maks. eksploatatsioonitemperatuur | 60 °C |
| Temperatuuri muutus | 40 °C |
| Soojeneva toru pikkus | 25 m |
| Toru välisläbimõõt x seina paksus | 32 x 3 mm |
| Paindpõlve min pikkus | 850 mm |

Tulekindlus

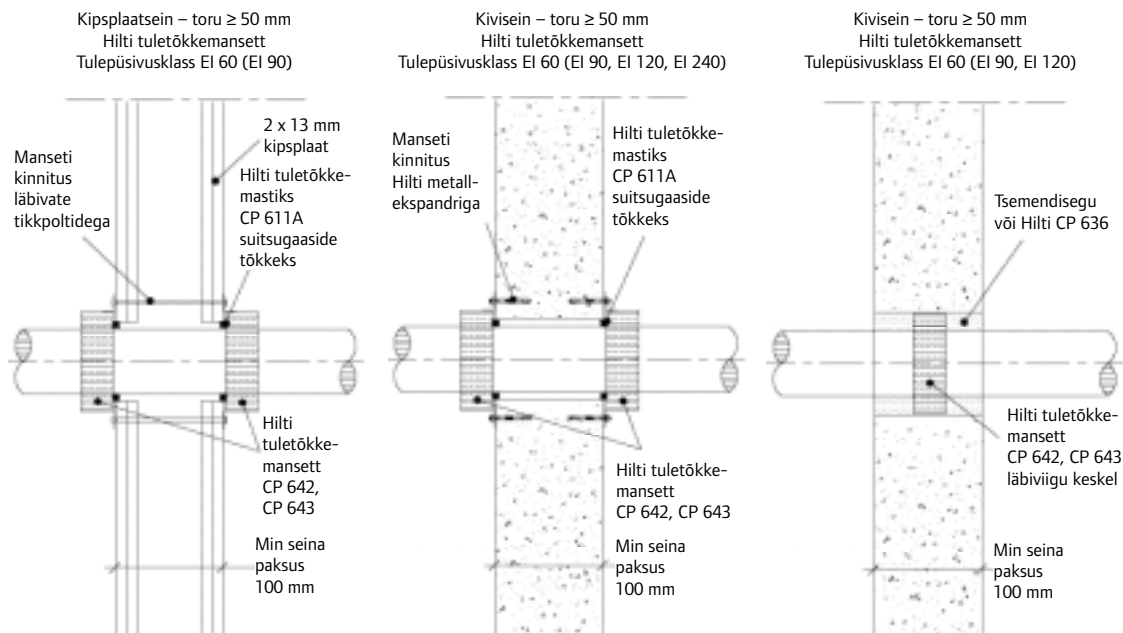
Läbiviigid ja nende isoleerimine tehakse vastavalt kehivatele ehitusnormidele. Läbiviigid tuletõkkeseintest isoleeritakse tuletõkkemastiksi, mineraalvilla või tuletõkkemansetiga.

Unipipe toru käitub tuletehnilisest seisukohast sarnaselt HD-PE-toruga. Paigaldamisel peab jätma Unipipe toru ja lahtise tule või küttekolde vahele piisava distantsi.

Seinaläbiviigu näited tuletõkkemastiksi kasutamise korral. Joonis 5.



Seinaläbiviigu näited tuletõkkemansettide kasutamise korral. Joonis 6.



Tarbeveesüsteemi projekteerimine

Üldist

Tarbevee torusüsteem tuleb projekteerida ja paigaldada nii, et võimalik juhulik leke oleks ilma suurema veekahjustuseta kiiresti avastatav.

Püstikud paigaldatakse selleks ette nähtud šahti või väiksema müraisolatsiooninormiga ruumidesse (nt WC, pesuruum, garderoob).

Torustikus tekitavad müra vee voolamine ja hüdraulilised löögid, mis omakorda on põhjustatud vee liiga suurest voolukiirusest või liiga kõrgest rõhust süsteemis. Piisavalt väike voolamiskiirus ja madal rõhutase on tarbeveetorustiku projekteerimise aluseks.

Uponor komposiittorusüsteemi torusid ja liitmikke sobib kasutada igat liiki ehitiste (korrusmajad, ühepereelamud, ka kontori- ja tööstushooned) veevarustussüsteemi (nii külma kui ka kuum vesi) ehitamiseks või väljavahetamiseks. Toru ja liitmikuga saab koostada ehitise kogu veevarustussüsteemi veemõõtjast veeseadmeteni.

Metallist liitmikud on valmistatud spetsiaalmessingist. Uponor komposiittorusüsteem sobib kasutamiseks ka magistraalitorustike ja püstikute väljaehitamiseks. Komposiittoru materjali omadused minimeerivad süsteemis leviva müra ja tagavad korrosioonikindluse.

Toru võib paigaldada avatult ehituskonstruktsioonide pinnale või varjatult konstruktsioonide sisse. Avatult paigaldamise eelisteks on süsteemi kiirem montaaž, lihtsam hooldus, remont ja moderniseerimine. Toru ei vaja paigaldusjärgset täiendavat pinnaviimistlust.



Projekteerimine ja dimensioneerimine

Dimensioneerimise aluseks on rõhk veevarustussüsteemis. Andmeid süsteemis tagatava rõhu kohta saab kohalikust veevarustusettevõttest.

Dimensioneerides tuleb arvestada, et tarbijal peab torustikust olema võimalik saada piisav vooluhulk (70–150%), ilma et tekiks häirivat müra või hüdraulilisi lööke. Tavalise korrusmaja ühe korteri rõhutasemeks piisab üldiselt 200–250 kPa. Kui rõhk torustikus ületab korteri kohta 350 kPa, siis tekib torustikus kergesti müra. Sellisel juhul tuleb süsteemis rõhku alandada.

Rõhu alandamist teostatakse kogu majale nii, et rõhu alandusventiil paigaldatakse kohe peale veemõõtjat. Kui tegemist on enamate korrustega, võib maja rõhualandusventiili kasutamise korral siiski tekkida alumistel korrustel täiendav rõhu alandamise vajadus. Sellisel juhul kasutatakse lisaks maja ventiilidele ka korteri ventiile.

Korteri või maja veevarustussüsteemi jaoks vajalik madalaim sobiv rõhk määratakse kõigi veeseadmete rõhukadudest lähtudes nii, et kõige suurema rõhukaoga veeseadmest saadaks vajalik normvooluhulk.

Torustik projekteeritakse tabeli 3 ja joonise 7 abil. Tabelist 3 valitakse normvooluhulkade summa (Q) ja suurima normvooluhulga (q_1) põhjal arvutusvooluhulk (q). Arvutusvooluhulk on normvooluhulkade summast väiksem, sest see arvestatakse veeseadmete mitte üheaegse kasutamisega. Tabelist 3 saadakse ka vee voolukiirus ja rõhukadu meetri kohta eri mõõtu torude ja arvutusvooluhulkade puhul. Tabelis 2 on toodud Unipipe toru ja vasktoru võrdlus erisuguste normvooluhulkade puhul.

Torustiku suunamuutustest ja hargnemistest tulenevate rõhukadude arvutamiseks kasutatakse tabelis 4 toodud koefitsiente. Summaarses rõhukaos arvestatakse lisaks torustiku rõhukaole ka rõhukadu veeseadmetes, veeseadmete ja jaotustorustiku kõrguste erinevusest tulenevat rõhukadu, samuti rõhukadu magistraaltorustikust majja sisenemisel, veemõõtjates, filtrites, veesoojendites jms.







Vasktoru ja Unipipe komposiitkoru võrdlus vee ühendustorustiku dimensioneerimisel. Tabel 2.

Normvooluhulk (l/s)	Vasktoru			Unipipe toru		
	Välisläbimõõt x seinapaksus (mm)	Vee voolukiirus (m/s)	Rõhukadu (kPa/m)	Välisläbimõõt x seinapaksus (mm)	Vee voolukiirus (m/s)	Rõhukadu (kPa/m)
0,1	10 x 0,8	1,8	9,5	16 x 2	0,9	1,1
	12 x 1	1,3	4,0			
	15 x 1	0,8	1,1			
0,2	10 x 0,8	4,6	36,0	16 x 2	1,8	3,6
	12 x 1	2,5	15,0			
	15 x 1	1,5	4,0			
0,3	12 x 1	3,8	34,0	16 x 2	2,7	7,3
	15 x 1	2,3	9,0			
	18 x 1	1,5	3,0			

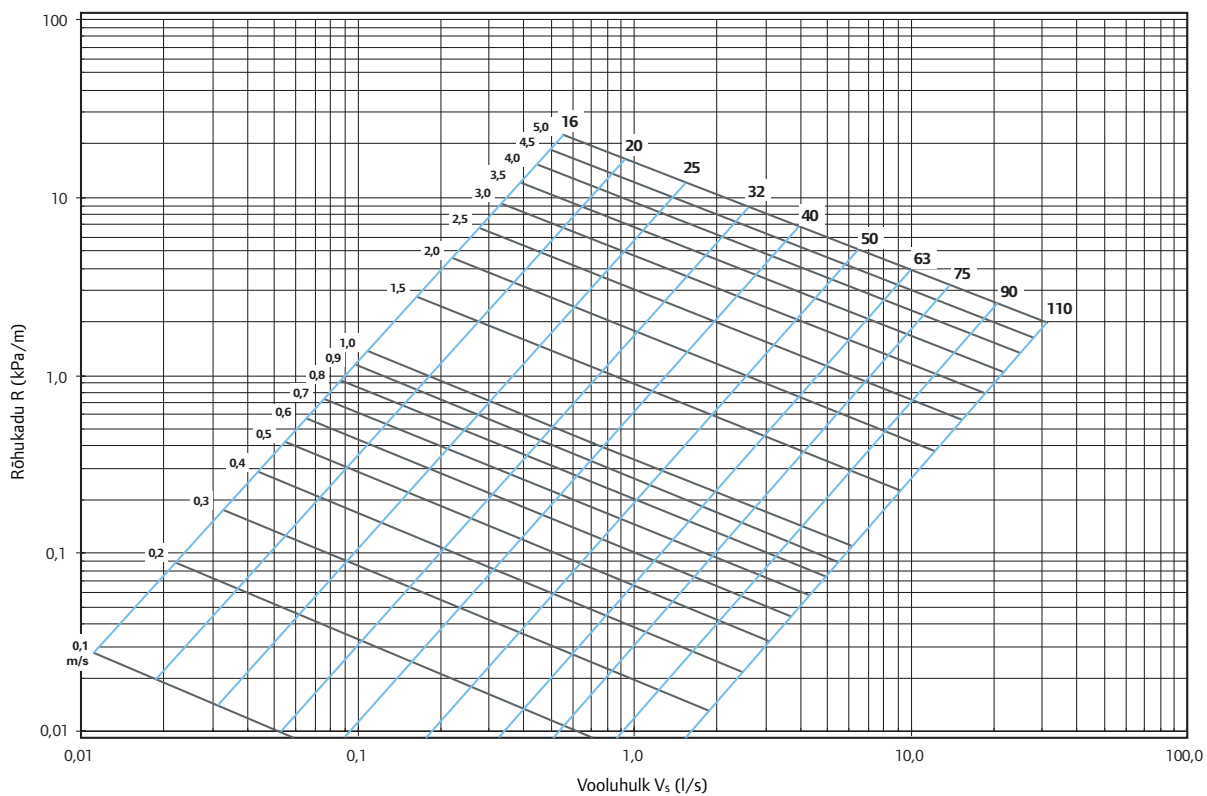
Tarbeveetorustiku dimensioneerimine. Tabel 3.

Normvooluhukade summa Q (l/s)			Arvutus- vooluhulk q (l/s)	Vee voolukiirus v (m/s) / Rõhukadu R (kPa/m)						
Normvooluhulk q ₁ (l/s)				Toru välisläbimõõt x seinapaksus (mm)						
0,1	0,2	0,3		16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6
0,1			0,10	0,9/1,1	0,5/0,3	0,3/0,1				
0,2			0,15	1,3/2,1	0,8/0,6	0,5/0,2				
0,4	0,2		0,20	1,8/3,6	1,1/1,1	0,6/0,3				
0,8			0,25	2,2/5,3	1,3/1,6	0,8/0,5				
1,3	0,5	0,3	0,30	2,7/7,2	1,6/2,1	1,0/0,6				
1,8	0,9		0,35	3,1/9,5	1,9/2,8	1,1/0,8				
2,5	1,4	0,4	0,40	3,5/12,0	2,1/3,6	1,3/1,1	0,75/0,3	0,5/0,03		
3,4	1,9	1,0	0,45	4,0/15,0	2,4/4,4	1,4/1,3				
4,0	2,5	1,4	0,50	4,4/17,9	2,7/5,3	1,6/1,6	0,9/0,5	0,6/0,04		
5,0	3,4	2,0	0,55	4,9/21,2	2,9/6,2	1,8/1,8				
6,0	4,0	2,5	0,60	5,3/24,7	3,2/7,3	1,9/2,2	1,1/0,6	0,75/0,2		
7,0	5,0	3,5	0,65	5,8/28,5	3,4/8,4	2,1/2,5				
8,0	6,4	4,5	0,70	6,2/32,6	3,7/9,6	2,2/2,8	1,3/0,8	0,9/0,3		
9,0	6,9	5,0	0,75	6,6/36,8	4,0/10,8	2,4/3,2				
10,0	8,0	6,0	0,80	7,1/41,3	4,2/12,1	2,6/3,6	1,5/1,0	1,0/0,4		
12,5	9,0	7,0	0,85		4,5/13,5	2,7/4,0				
13,0	9,9	8,0	0,90		4,8/15,0	2,9/4,4	1,7/1,3	1,1/0,5		
13,5	11,2	9,0	0,95		5,0/16,5	3,0/4,9				
16,0	13,5	11,0	1,00		5,3/18,1	3,2/5,3	1,9/1,5	1,2/0,6		
	14,9	12,0	1,05		5,6/19,7	3,3/5,8				
	15,7	13,0	1,10		5,8/21,4	3,5/6,3	2,1/1,8	1,4/0,7		
	16,5	14,0	1,15		6,1/23,2	3,7/6,8				
	19,0	16,0	1,20		6,4/25,0	3,8/7,4	2,3/2,1	1,5/0,8		
	20,0	17,0	1,25		6,6/26,9	4,0/7,9				
	21,8	19,0	1,30		6,9/28,9	4,1/8,5	2,5/2,5	1,6/0,9		
	25,0	22,0	1,40				2,6/2,8	1,7/1,0	1,1/0,3	
	27,0	24,0	1,50				2,8/3,1	1,9/1,2	1,1/0,4	
	32,0	28,0	1,60				3,0/3,5	2,0/1,3	1,2/0,4	
	33,0	30,0	1,70				3,2/3,9	2,1/1,5	1,3/0,4	
	38,0	35,0	1,80				3,4/4,3	2,2/1,6	1,4/0,5	
	40,0	37,0	1,90				3,6/4,8	2,4/1,8	1,4/0,5	
	43,0	40,0	2,00				3,8/5,2	2,5/1,9	1,5/0,6	1,0/0,2
	48,0	45,0	2,10				4,0/5,7	2,6/2,1	1,6/0,6	1,0/0,2
	58,0	52,0	2,30				4,3/6,7	2,9/2,5	1,7/0,7	1,1/0,3
	64,0	60,0	2,50				4,7/7,8	3,1/2,9	1,9/0,9	1,2/0,3
	72,0	68,0	2,70				5,1/9,0	3,4/3,3	2,1/1,0	1,3/0,4
	87,0	80,0	3,00				5,7/10,8	3,7/4,0	2,3/1,2	1,5/0,4
	100,0	97,0	3,40				6,4/13,5	4,2/5,0	2,6/1,5	1,7/0,5
	127,0	122,0	4,00					5,0/6,7	3,0/2,0	2,0/0,7
	149,0	144,0	4,50					5,6/8,2	3,4/2,5	2,2/0,8

Uponor komposiitorustike suunamuutuste ja hargnemiste kohttakistustegurid. Tabel 4.

Toru välisläbimõõt x seinapaksus (mm)		16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
Põlv, 90°		3,40	2,60	2,40	2,10	1,90	1,50	1,40	1,40	3,70	2,90
Põlv, 45°		-	-	1,30	1,10	1,10	0,80	0,80	0,80	0,70	0,60
Läbimõõdu muutus		1,30	1,00	0,90	0,80	0,80	0,60	0,60	0,50	0,50	0,70
Haru kõrvalvoolu suunas		4,00	3,10	2,80	2,40	2,30	1,80	1,70	1,70	3,70	2,90
Haru läbivoolu suunas		0,90	0,70	0,70	0,60	0,50	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40
T-hargnemine		3,50	2,80	2,50	2,10	2,00	1,60	1,50	1,50	2,20	1,70

Rõhukadude diagramm Unipipe toru dimensioneerimiseks. Joonis 7.



Kehtib veetemperatuuril 10 °C. Temperatuuril 55 °C on rõhukadu u 20% väiksem.

Küttesüsteemi projekteerimine

Üldist

Küttesüsteemi torustik tuleb projekteerida ja paigaldada nii, et võimalik juhulik leke oleks ilma suurema veekahjustuseta kiiresti avastatav.

Püstikud paigaldatakse selleks ette nähtud šahti või väiksema müraisolatsiooninormiga ruumidesse (nt WC, pesuruum, garderoob).

Küttesüsteemi torustikus tekkiv müra on enamasti põhjustatud vee liiga suurest voolukiirusest või liiga kõrgest rõhust süsteemis. Piisavalt väike voolamiskiirus ja madal rõhutase on küttesüsteemi torustiku projekteerimise aluseks.

Uponor komposiittorusüsteemi torusid ja liitmikke sobib kasutada igat liiki ehitiste (korrusmajad, ühepereelamud, ka kontori- ja tööstushooned) küttesüsteemi ehitamiseks või väljavahetamiseks. Toru ja liitmikega saab koostada ehitise kogu küttesüsteemi torustiku kütteseadmest küttelemendini.

Unipipe torude ühendused teostatakse pressimise teel. Seetõttu langeb tuletööde (keevitamine ja jootmine) vajadus ära, mis on eriti tähtis renoveeritavates majades. Komposiittoru materjali omadused minimeerivad süsteemis leviva müra ja tagavad korrosioonikindluse.

Toru võib paigaldada avatult ehituskonstruktsioonide pinnale või varjatult konstruktsioonide sisse. Avatult paigaldamise eelisteks on süsteemi kiirem montaaž, lihtsam hooldus, remont ja moderniseerimine. Toru ei vaja paigaldusjärgset täiendavat pinnaviimistlust.



Projekteerimine ja dimensioneerimine

Küttesüsteemi soojuskoormuse arvutustest saadud ja soovitud peaveo ning tagastuva vee temperatuurist lähtudes määratakse kütteringid ja nende vooluhulk. Soojuskoormuse ja vooluhulga põhjal ning tabeli 5 ja joonise 7 abil määratakse toru läbimõõt ja kütteringide rõhukadu. Hargnemiste ja suunamuutuste rõhukao arvutamiseks kasutatakse tabelis 4 toodud koefitsiente. Tabelis 6 on kirjas Unipipe toru läbimõõdu vastavused teras- ja vasktoru läbimõõdule.

Küttetorustik tuleb dimensioneerida rõhukadude poolest võimalikult tasakaalus olevaks ja jagada sobivateks

osadeks. Küttetorustik dimensioneeritakse nii, et rõhukad ja voolukiirused oleksid võimalikult väiksed. Sellisel juhul ei teki torustikus müra.

Küttetorustiku summaarne rõhukadu koosneb torude, kütteelementide ja nende ventiilide rõhukadudest ning suunamuutustest tingitud rõhukadudest. Summaarse rõhukao põhjal valitakse ringluspump, mille parameetrid peavad olema arvutustele võimalikult lähedased, kuid mitte neist väiksemad.

Maksimaalne soojuskoormus (W) rõhukao 0,1 kPa/m juures. Tabel 5.

Δt (°C)	Toru välisläbimõõt x seinapaksus (mm)						
	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6
10	1200	2450	5 000	9 750	17 500	35 000	62 500
20	2500	5000	10 000	20 000	35 000	67 500	122 500
30	3600	6950	14 800	30 000	52 000	104 000	185 000

Terastoru ja Unipipe toru ning vasktoru ja Unipipe toru vastavus. Tabel 6.

Terastoru välisläbimõõt (mm)	Unipipe toru välisläbimõõt x seinapaksus (mm)	Vasktoru välisläbimõõt x seinapaksus (mm)	Unipipe toru välisläbimõõt x seinapaksus (mm)
10	16 x 2	12 x 1,0	16 x 2
15	20 x 2,25	15 x 1,0	16 x 2
20	25 x 2,5	18 x 1,0	20 x 2,25
25	32 x 3	22 x 1,0	25 x 2,5
32	40 x 4	28 x 1,2	32 x 3
40	50 x 4,5	35 x 1,5	40 x 4
50	63 x 6	42 x 1,5	50 x 4,5

Jahutussüsteemi projekteerimine

Üldist

Jahutussüsteemi torustik tuleb projekteerida ja paigaldada nii, et võimalik juhulik leke oleks ilma suurema veekahjustuseta kiiresti avastatav.

Uponor komposiittorusüsteemi torusid ja liitmikke võib kasutada vee baasil toimivates jahutussüsteemides jahutusagregaadist jahutuselementideni. Torud, liitmikud ja tihendid on vastupidavad ka enamikule tavalistele jahutusvedelikele. Täpsema informatsiooni saamiseks pöörduge Uponor Eesti poole.

Püstikud paigaldatakse selleks ette nähtud šahti või väiksema müraisolatsiooninormiga ruumidesse (nt WC, pesuruum, garderoob).

Jahutussüsteemi torustikus tekkiv müra on enamasti põhjustatud vedeliku liiga suurest voolukiirusest või liiga kõrgest rõhust süsteemis. Piisavalt väike voolamiskiirus

ja madal rõhutase on jahutussüsteemi torustiku dimensioneerimise aluseks.

Unipipe torude ühendused teostatakse pressimise teel. Seetõttu langeb tuletööde (keevitamine ja jootmine) vajadus ära, mis on eriti tähtis renoveeritavates ehitistes.

Projekteerimine ja dimensioneerimine

Ehitiste jahutussüsteemi võimsust arvutatakse välise ja sise soojuskoormuse põhjal. Jahutussüsteemi arvutusliku võimsusvajaduse põhjal dimensioneeritakse jahutusseadmed ja torustik. Jahutussüsteemi torustik isoleeritakse jahutusvedeliku kasutustemperatuurist ja torustiku paigalduskoha nõuetest lähtudes.

Jahutussüsteemi võimsusarvutustest saadud ja soovitud pealevoolu ning tagastava vee temperatuurist lähtudes määratakse jahutusringid ja nende vooluhulk. Võimsustarbe ja vooluhulga põhjal määratakse joonise 7 abil toru läbimõõt ja jahutusringide rõhukadu. Hargnemiste

ja suunamuutuste rõhukao arvutamiseks kasutatakse tabelis 4 toodud koefitsiente. Dimensioneerimisel tuleb arvestada jahutusvedeliku viskoossust. Täpsema informatsiooni saamiseks pöörduge Uponor Eesti poole.

Paigaldamine

Üldist

Uponor komposiitrorusüsteem tuleb paigaldada vastavalt projektile. Unipipe komposiitrorud ühendatakse soojuste admetega (katlad, soojusvahetajad, veesoojendajad jms) peale temperatuuri reguleerimise seadmeid. Nii vältitakse torudele lubatud maksimaalse veetemper-

atuuri ületamist. Torusid ei tohi paigaldada kohta, kus ümbritsev temperatuur võib tõusta liiga kõrgele. Paigaldamisel tuleb järgida kinnistu veevarustusprojekti, projekterimisnorme, head ehitustava, tööohutusnõudeid ja Uponor komposiitrorusüsteemi juhendeid.

Kasutamine, transportimine ja ladustamine

Uponor komposiitrorusüsteemi torude, liitmike ja muude komponentide kasutamisel, transportimisel ja ladustamisel nii laos kui ka objektil tuleb järgida allpool toodud nõudeid. Nõuded puudutavad ka valmis süsteemi osi ja nende kasutamist paigalduse käigus. Peale siin toodud nõuete tuleb järgida üldisi paigaldusnõudeid ning komponentide ja tööriistade kasutusjuhiseid.

- Kõiki elektrilisi komponente ja tööriistu tuleb säilitada temperatuuril üle 0 °C.
- Minimaalne temperatuur paigaldamisel on -10 °C. Torude, liitmike ja tööriistade kasutamise optimaalne temperatuurivahemik on 15...25 °C.
- Torude hoidmisel väliskeskkonnas alla -10 °C tuleb neid kaitsta löökide, muljumiste ja teiste mehaaniliste mõjutuste eest.
- Ladustamis- ja paigalduskoht tuleb hoida kuiv ja võimalikult tolmuvaba, et tagada liitmike ja tööriistade laitmatu funktsioneerimine.
- Unipipe toru tuleb kaitsta otsese päikesevalguse ja

ultraviolettkiirguse eest. Avatud paigaldusel otsese ultraviolettkiirgusallika mõju piirkonda tuleb torud kaitsta näiteks hülstoruga.

- Torud ja liitmikud tuleb hoida kuni vahetu paigalduseni originaalpakendis. Tööriistad tuleb hoida ja transportida objektile ja tagasi originaalkohvrites.
- Torurullide pakendeid ei tohiks ladustada üksteise peal üle 10 karbi.
- Transpordi ja paigalduse käigus ei tohi torusid, liitmikke ja tööriistu loopida.

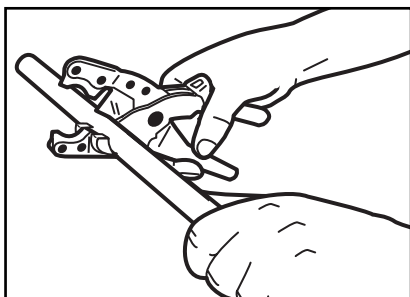
Torude lõikamine ja liitmike ühendamine

Toru lõigatakse komposiitroru lõikamiseks mõeldud tangide abil risti teljega.

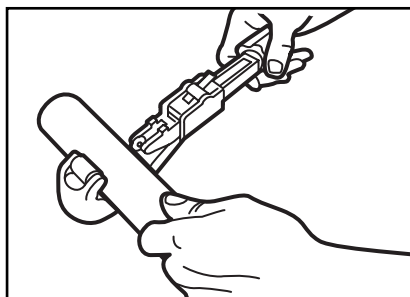
Torud ühendatakse vastavale toru läbimõõdule ette nähtud press- või keermesliitmikega. Pressühendus teostatakse pressliitmiku hülsi kokkuvajutamisega

Uponor komposiitrorusüsteemi pressi abil. Kasutusel on alumiiniumist hülsisidEGA plastliitmikud ning tinatatud messingliitmikud.

Lõikamine

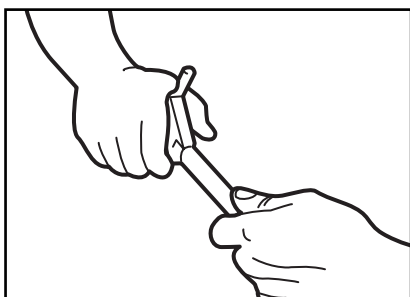


1. 16–20 mm välisläbimõõduga Unipipe toru lõigatakse Unipipe toru lõiketangide abil sobivasse mõõtu risti teljega.

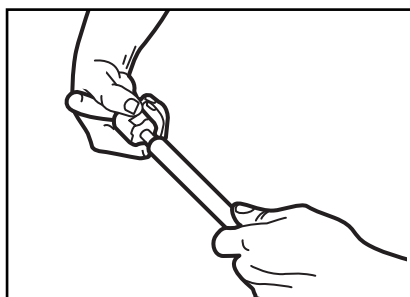


2. 25–75 mm välisläbimõõduga Unipipe toru lõikamiseks kasutatakse Unipipe toru lõikurit.

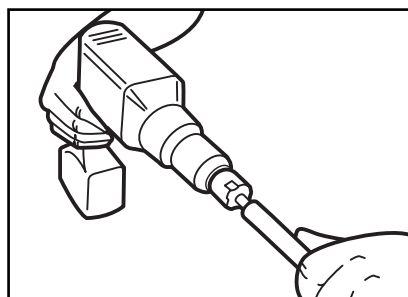
Tsentreerimine ja faasimine, 16–25 mm



3. Pärast lõikamist tsentreeritakse ja faasitakse Unipipe toru ots universaalse faasilõikuriga toru mõõtudele 16, 20, 25 mm, kuni faasi sügavus on vähemalt 2 mm.



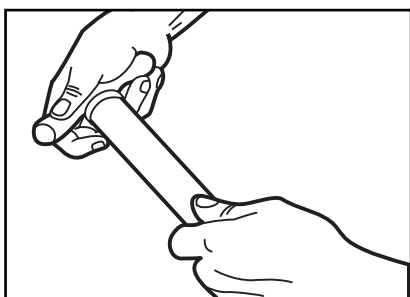
4. Toru otsa võib tsentreerida ja faasida ka igale toru mõõdule mõeldud eraldi faasilõikuriga.



5. Töö hõlbustamiseks võib faasilõikurit, millelt on käepide eemaldatud, kinnitada elektritrelli padrunisse.

NB! Toru sisepinna ülekuumenemise vältimiseks ei tohi trelli pöörete arv minutis olla üle 500.

Faasimine, 32–75 mm

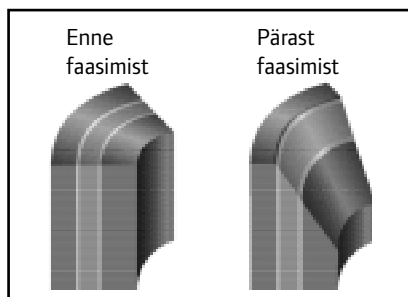


6. Faasige toru ots faasilõikuriga vähemalt 2 mm sügavuselt.

Visuaalne kontroll

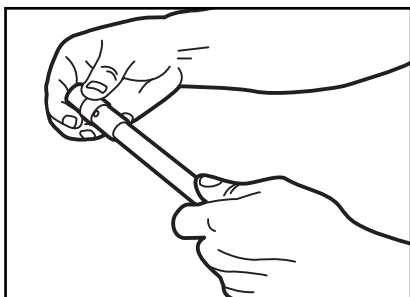


7. Kontrollige toru otsa ja faasi korrektsust visuaalselt.

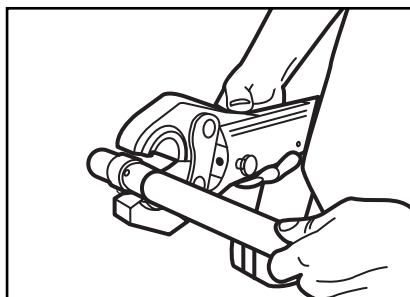


8. Pärast faasimist peab olema nähtav vähemalt 2 mm sügavune faas. Ainult sellisel juhul on garanteeritud veekindla ühenduse saamine.

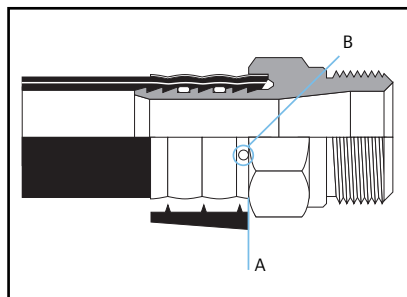
Pressühenduse tegemine, 16–50 mm



1. Lükake liitmik lõpuni toru otsa. Seejuures jälgige, et toru oleks liitmiku kontroll-avade ulatuses näha.

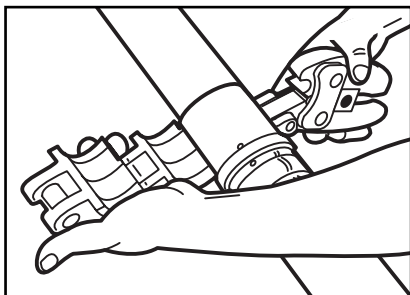


2. Avage käsipress (16–20 mm) või akupressi presspea (16–63 mm). Asetage see liitmiku presshülsile, orienteerides hülsi tagumise otsa järgi (vt pilt 3, punkt A) ning pressige vastavalt käsi- või akupressi kasutusjuhendile.

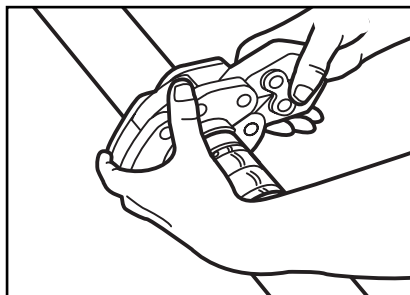


3. Kontrollavast (B) on näha, kas toru ots on piisavalt sügaval hülsi sees.

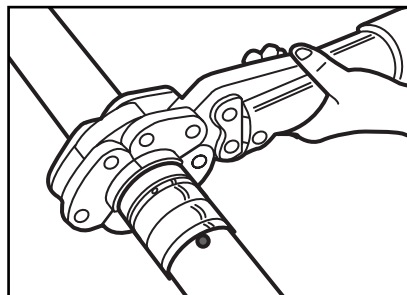
Pressühenduse tegemine, 63 ja 75 mm



4. Avage pressrangid ja asetage need ümber liitmiku presshülsi, orienteerides hülsi tagumise otsa järgi (vt pilt 3, punkt A).



5. Sulgege ja lukustage rangid.

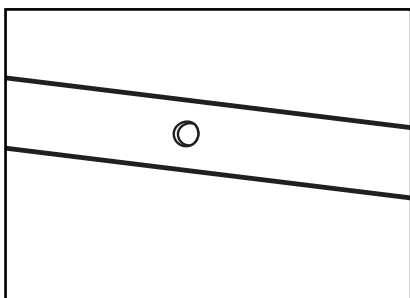


6. Kinnitage rangid pressi külge ja pressige vastavalt pressi kasutusjuhendile.

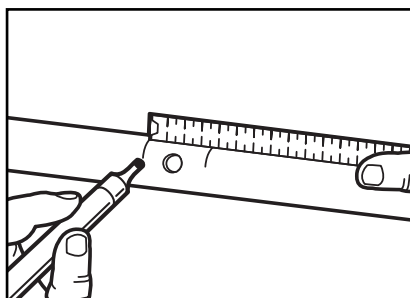
Teiste tootjate pressid, millele sobivad Uponor komposiittorusüsteemi presspead. Tabel 7.

Press		Uponor komposiittorusüsteemi presspead		
Tootja	Tüüp	14–32 mm	40 ja 50 mm	63 mm
Viega	vanem, tüüp 1	+	-	-
Viega	vanem, tüüp 2 seeria nr 96...	+	-	-
Mannesmann	vanem, tüüp EFP 1; mittereguleeritava peaga	+	-	-
Mannesmann	uuem, tüüp EFP 2; reguleeritava peaga	+	-	-
Geberit	vanem, tüüp PWH – 40; must vutlar	+	-	-
Geberit	uuem, tüüp PWH – 75; sinine vutlar	+	-	-
Novopress	ECO 1 / ACO 1	+	+	-
Rothenberger	Romax Pressliner seerianumbriga alates 010204999001	+	+	-
Rothenberger	Romax Pressliner ECO seerianumbriga alates 010803777600	+	+	-
Rothenberger	Romax Pressliner AC ECO seerianumbriga alates 010504555	+	+	-

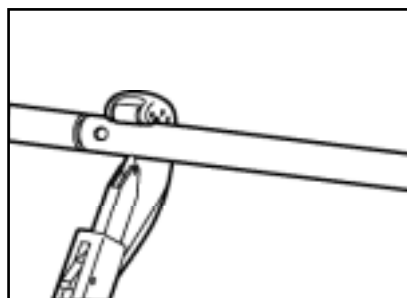
Remondijätku paigaldamine



1. Et toru otsi faasida ja remondijätku pressida, on vaja vähemalt 140 mm läbimõõduga ja 500 mm pikkust vaba ruumi.



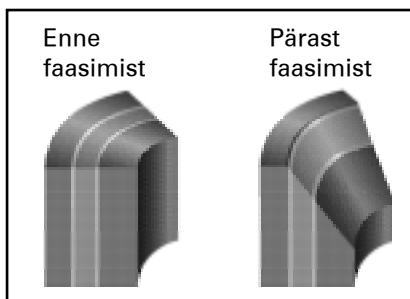
2. Märkige väljalõigatav koht torule, maks. 48 mm pikkuselt.



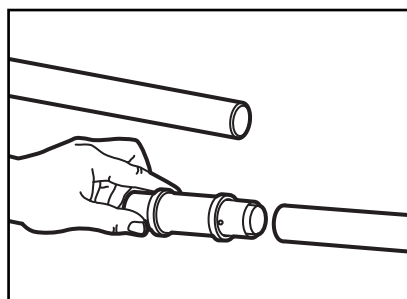
3. Lõigake vigastatud koht torust välja ja faasige toru otsad.



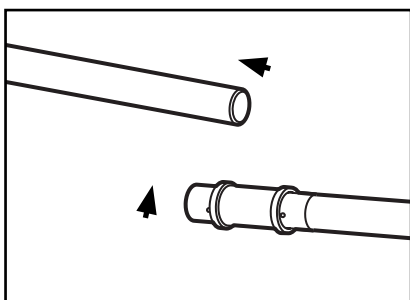
4. Kontrollige, et toru ots oleks faasitud.



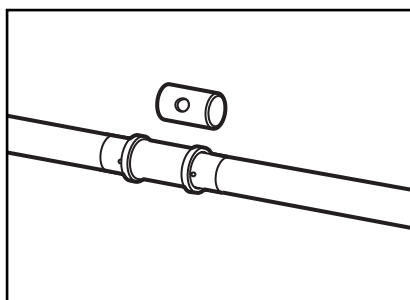
5. Kvaliteetse ühenduse saamiseks peab toru otsale olema vähemalt 2 mm faas.



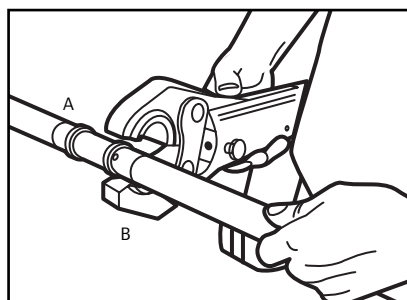
6. Painutage toru otsad teineteisest eemale ja lükake remondijätk (pikem hülsiosa) torule peale nii palju kui võimalik.



7. Painutage toru otsad uuesti kohakuti ja nihutage remondijätk toru vaba otsa peale nii, et toru oleks kontrollavast nähtav.



8. Kontrollige veel kord ühenduse paigutust. Toru peab olema nähtav remondijätku mõlemas otsas olevatest kontrollavadest.



9. Teostage pressimine esmalt remondijätku lühemal otsal (A), pärast seda pikemal otsal (B).

Torustiku hargnemine ja suunamuutused

Torude suunamuutused tehakse toru painutamise või liitmike kasutamise teel. Toru painutamine toimub käsitsi, painutusvedru või -abinõuga. Painutamisel tuleb jälgida lubatud minimaalseid painderaadiusi (vt tabel 1).

Torude hargnemised teostatakse alati Uponor komposiittorüsteemi liitmikega. Toru parandamiseks kasutatakse remondijätke.

Kinnitamine

Toru kinnitamiseks kasutatakse kinnitusklambreid. Kinnitused peavad vastu pidama torude, ventiilide, torudes oleva vedeliku, torude isolatsioonimaterjalide ja võimalike väliste koormuste raskusele. Kinnitused hoiavad ära ka toru võimaliku vibreerimise hüdrauliliste löökide korral.

Metallklambritel peavad olema sisenurgad ümardatud, klambri ja toru vahel peab olema kummitihend. Komposiittorudele sobivad samad kinnitusklambriid mis vask- ja metalltorudele.

Unipipe torude maksimaalne kinnituspunktide vahe on 1,2–2,4 m, olenevalt toru mõõdust. Eri mõõtu torude kinnituspunktide vahekaugused on toodud tabelis 8. Pinnapealse paigalduse korral on 16 mm toru kinnituspunktide vahe 500 mm, ja 20 mm toru puhul 800 mm.

Painutatud põlved ja liitmikud kinnitatakse mõlemalt poolt 300 mm vahega. Soojuspaisumist kompenseerivaid paigaldusmooduseid vaadake lk 7–8.

Unipipe toru kinnituspunktide vahekaugused. Tabel 8.

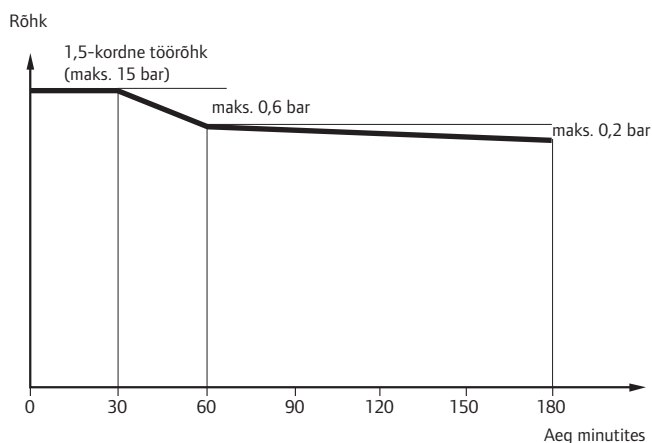
	Toru välisläbimõõt x seina paksus (mm)									
	16 x 2	20 x 2,25	25 x 2,5	32 x 3	40 x 4	50 x 4,5	63 x 6	75 x 7,5	90 x 8,5	110 x 10
Horisontaalne kinnitus (m)	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	2,4	2,4
Vertikaalne kinnitus (m)	1,5	1,7	2,0	2,1	2,2	2,6	2,85	3,1	3,1	3,1

Avatud paigalduse korral on 16 mm välisläbimõõduga toru kinnituspunktide vahekaugus 0,5 m, 20 mm välisläbimõõduga toru puhul 0,8 m.

Surveproov

Unipipe toru surveproov viiakse läbi alljärgnevalt:

- Hoidke süsteemis 30 minuti jooksul 1,5-kordset töö rõhku (maks. 15 bar). Kontrollige kaks korda 10-minutilise vahemikuga, et rõhk ei langeks.
- Järgneva 30 minuti jooksul ei tohi rõhk langeda rohkem kui 0,6 bar.
- Järgneva kahe tunni jooksul ei tohi rõhk langeda rohkem kui 0,2 bar.
- Liitekohti tuleb kontrollida visuaalselt kogu surveproovi vältel.



Märkmed

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

Trükises kirjeldatud tooted on üldiselt kaitstud patenditunnistustega kogu maailmas. Uponor jätab endale õiguse muuta komponentide spetsifikatsioone kooskõlas pideva täiustamise ja arenguga.

Uponor Eesti OÜ
Peterburi tee 63b
11415 Tallinn

T 605 2070, 605 2071
F 638 0867
E uponor@uponor.ee
W www.uponor.ee

uponor