

Uponor

Uponor Ecoflex Thermo tehniline teave

Eelisolleeritud torustik
kaugkütte jaotusvõrgu jaoks



Sisukord

Uponor Ecoflex Thermo kütetorude valik

Süsteemi kirjeldus ja kasutusvaldkonnad.....	3
Uponor Ecoflex Thermo Single	7
Uponor Ecoflex Thermo Twin.....	9

Süsteemi tarvikud

Uponor Wipexi liitmikusari	10
Uponor Ecoflexi 125 mm liitmik	11
Uponor Ecoflexi eelisoleeritud tarvikud	11
Uponor Q&E liitmikusari.....	12
Uponor Ecoflexi kummist otsakatted.....	13
Uponor Ecoflexi isolatsioonikomplektid	14
Uponor Ecoflexi harukaev	15
Uponor Ecoflexi seinä läbiviigid	16
Lisatarvikud.....	17

Torustiku kavandamine

Projekteerimise põhimõtted	18
Torustiku asukoha planeerimine	19
Paigaldusnäited.....	20

Dimensioonimine

PN 6 küttevõetorude rõhukao tabelid	22
PN 10 küttevõetorude rõhukao tabelid	25
Küttevõetorustiku dimensioonimise põhimõtted.....	28
PN 6 küttevõetorude kiirdimensioonimise tabel	29
PN 10 küttevõetorude kiirdimensioonimise tabel	32
Soojakadu	34

Paigaldamine

Hinnangulised andmed paigaldusaja kohta	37
Torude käsitlemine.....	38

Rõhu ja lekete kontrollimine

Standardile DIN 18380 vastav küttevõetorustiku rõhu ja lekete kontrollimine.....	42
Standardile DIN 18380 vastav küttevõetorustiku surveproov	43

Tehnilised andmed

Uponor PE-Xa küttevõetoru omadused	44
Pikaajalised omadused	45
Kaitseümbrise materjali omadused	46
Isolatsioonimaterjali omadused	46
Lisa	47

Tehniline juhend koos kõigi selle jaotistega on kaitstud autoriõigusega. Kõik muud kasutusviisid peale autori-kaitse seaduses ettenähtu on lubatud vaid Uponori loal. See kehtib eelkõige reprodutseerimise, kordustruki, töötlemise, elektroonilistes süsteemides säilitamise ja töötlemise, tõlkimise ning mikrofilmile kandmise kohta. Tehnilise juhendi sisu võidakse muuta ilma ette teatamata.

Süsteemi kirjeldus ja kasutusvaldkonnad

Süsteemi kirjeldus

Praktikast praktikasse – see on meie painduvate eelisoleeritud torustikusüsteemide põhimõte. Materjali paindumus, mugavad ühendusmeetodid ning meie eelisoleeritud torude põhjalikult kontrollitud kasutusega ja töökindlus tagavad Teile projektide kiire, ökonoomse ning usaldusväärse elluviimise.

Seejuures pole vahet, kas tegu on ulatusliku keskküttevõrgustiku või ühe hoone üksikühendusega.

Kuuma vee, joogivee, jahutus- ja heitvee edastamine toimub sama usaldusväärselt nagu muude vedelike edastamine tööstuslikes rakendustes. Teenindus, mida me koos eelisoleeritud torustikusüsteemidega pakume, tagab Teile professionaalse toe projekti igas etapis.



Kasutusvaldkonnad

Hea torustikusüsteemi tunnuseks on asjaolu, et see võimaldab vaid mõne komponendi põhjal luua suure hulga professionaalseid lahendusi. Uponori painduvad eelisoleeritud torud sobivad tänu oma omadustele mitmesugustesse kasutuskohtadesse.

Uponor Ecoflex Thermo



Need on Single'i või Twini torud küttevee edastamiseks. Versioon Thermo Twin võimaldab paigaldada peale- ja tagasivoolutoru ühe kaitseümbrisega süsteemi.

Uponor Ecoflex Thermo Mini

See on üksiktoru küttevee edastamiseks. Thermo Mini sobib väiksemasse süsteemi.



Kiirülevaade toote põhianndmetest

		
Kasutusala*		
Soe kraanivesi (eriolukorras, PN6)		
Küttevesi	●	●
Jahutusvesi	●	●
Variatsioonid		
Võimalik koos soojenduskaabliga (ainult Single)	●	
Materjal		
Voolutoru	PE-Xa, EVOH	PE-Xa with EVOH
Isolatsioonimaterjal	ristsidemetega PE	ristsidemetega PE
Kaitseümbris	PE-HD	PE-HD

* Muude kasutusviiside ja vedelike (näiteks soe kraanivesi, kemikaalid, toiduained või reovesi) asjus pidage tootjaga enne nõu.

Paindlikkus: algpunktist hoonesse

Ei mingit keevitamist ega eritööriistu. Tänu painduvusele ja kergele kaalule on Ecoflexi torusid lihtne käsitseda – ehitustöö edeneb kiiresti. Samuti on nende torudele saadaval suures valikus tarvikuid: erinevaid seinä läbiviikuseid, isolatsioonikomplekte ja liitmikke.

Paigaldamise ja ühendamise olulisemad eelised

- Paigaldus on probleemivaba ka nurkade ja takistuste korral.
- Kuni 200-meetrise toru saab kohale seada liitekohata, st ühes tükis.
- Tänu isekompenseeruvale torustikule pole vaja kinnistugesid ega kompensatooreid.
- Montaažiäeg on lühike.
- Lihtne ja usaldusväärne ühendusmeetod hõlmab ka liitekohtade ning harude isoleerimist.



- Lõikamisteenus võimaldab saada täpselt kliendi soovitud pikkuses toru.
- Nii täisrullid kui ka eritellimusel valminud torud tarnitakse kiiresti.
- Kogenud insenerid pakuvad professionaalset tuge nii projekteerimisel kui ka paigaldusel.
- Soovi korral saate toote kohta juhiseid otse ehituspaigal.



Lihtne käsitlemine tänu erakordsele painduvusele – meie kliendid hindavad seda eelist nii toru paigaldamisel kaevikusse, kui ka hoonesse sisseviigu tegemisel.

Kontrollitud ja kinnitatud kvaliteet

Laitmatu kvaliteet on meie olulisim põhimõte. Kõikehõlmav tootmis-kvaliteedikontroll on ainult üks osa meie kvaliteedijuhtimissüsteemist. Laseme ka sõltumatutel kontrollorganisaatsioonidel regulaarselt hinnata, kas meie tooted vastavad kõige rangematele standarditele.

Kiwa KOMO heakskiit ja sertifitseerimine

Komponentide koosmõju (Thermo Single, Thermo Twin, kummist otsakatted, Wipexi liitmikusari ja isolatsioonikomplekt Type 2) kontrollitakse kaks korda aastas, lähtudes tüübikinnituse kehtivast suunistest BRL 5609. Kinnitus tõendab süsteemi vähemalt 30 aasta pikkust kasutusiga, samuti torustiku hermeetilisust 0,3-baarise välise veesurve puhul keskkonna temperatuuril 30 °C. Peale selle kontrollitakse torude soojakao, staatilise tugevuse ja roome näitajaid, lähtudes väljakuunenud spetsifikatsioonidest.

Vastavus standardile EVS-EN 15632:2010

Kiwa sertifitseeritud Uponori painduvad eelisoleeritud torustikusüsteemid vastavad Euroopa standardi EVS-EN 15632:2010 „District heating pipes – Pre-insulated flexible pipe systems“ („Kaugküttetorus-tikud – eelisoleeritud painduvad torustikusüsteemid“) osadele 1–4.

DIN Certco sertifitseerimine

Iga-aastane sertifitseerimine standardi VDI 2055 järgi kontrollib soojakao näitajaid. Selle põhjal valmistatakse ette painduvate eelisoleeritud torude soojakao graafikud. Sertifitseerimise aluseks on torude ettenähtud paigaldustingimused, seega on head tulemused eksploatatsioonis tagatud.

Staatilise tugevuse sertifitseerimine

Sertifikaat, mille aluseks on ATV DVWK-A127, näitab, et paigaldusnõuete kohaselt ehitatud torustikud sobivad suure koormusega liiklupiirkonda (SWL 60 = 60 t). Kaitseümbrise rõngasjäikus vastab standardile EN ISO 9969.

Isolatsiooni muutumatu minimaalne soojajuhtivus

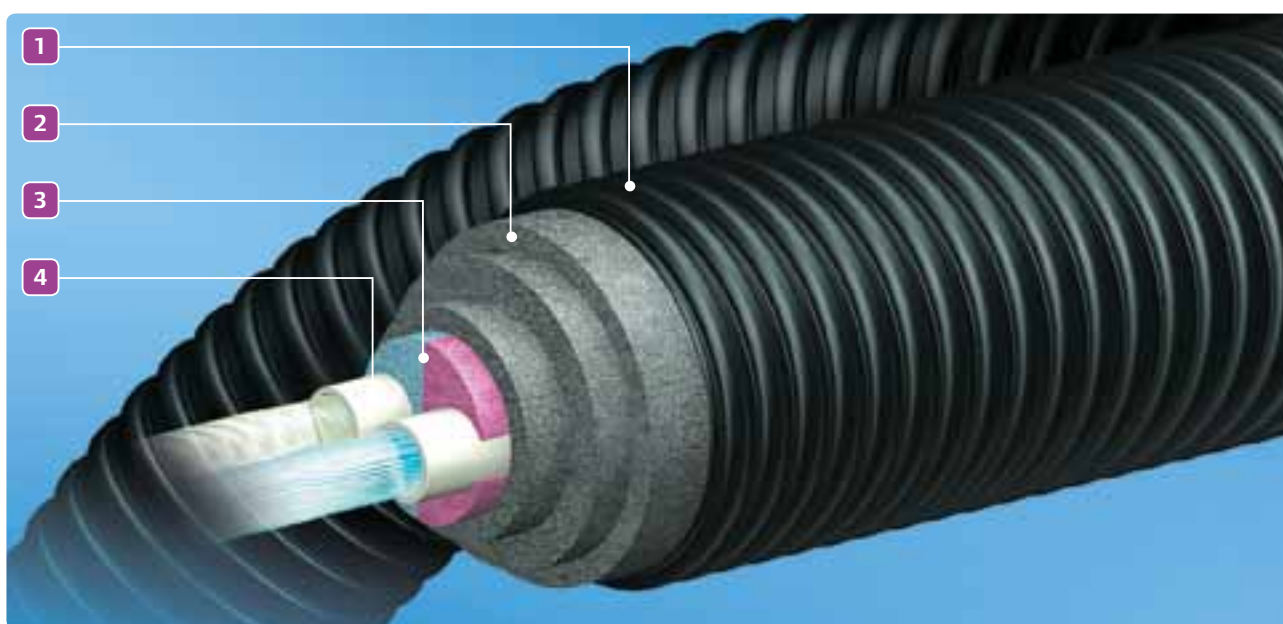
Standardile EVS-EN 15632-3:2010 vastavad materjalikatsed temperatuuril 80 °C näitavad, et meie isolatsioonimaterjal imab vett alla 1% kogumahust. Nii väike veeimavus tähendab, et soojustusomadused on peaaegu muutumatud.

kiwa



Ainulaadse ehitusega, painduv ja stabiilne torustik

Uponori painduvate eelisoleeritud torude tippkvaliteet on saavutatud üksikelementide tugevust kombineerides. Stabiilse rõngasjäikusega, kuid painduva kaitseümbrise, vananemiskindla, ristsidemetega polüetüleenist isolatsioonikihi ja vastupidava, pika kasutuseaga voolutoru kombinatsioon annab süsteemitoru, mida saab hõlpsalt ja kiirelt paigaldada.



- 1** PE-HD-kaitseümbris on löögikindel, pika kasutuseaga ja tänu erilisele kujule painduv.
- 2** Ristsidemetega polüetüleenvahust isolatsioon on ideaalsete omadustega, st vananemis- ja niiskuskindel ning väga painduv.
- 3** Värviline siseprofiil aitab tõhusalt vältida peale- ja tagasivoolutoru segiajamist.
- 4** PE-Xa voolutoru on temperatuurikindel, peab vastu paindele ja ei pragune pinge korral.

Eelised

- Erakordne painduvus muudab käsitsemise lihtsaks ja kiirendab ehituse edenemist.
- Suletud pooride ja ristsidemetega polüetüleenivaht on vananemiskindel ja püsielastne ning selle veeimavus on alla 1% kogumahust.
- Soojakadusid kontrollib sõltumatu asutus DIN Certco.
- Voolutoru ei allu erosioonile ega korrodeeru.
- Ristsidemetega polüetüleenist (PE-Xa) voolutoru on väga vastupidav pingepingumise, agressiivsete ainete, külmumise ja mikroorganismide suhtes.
- Torude rõngasjäikus on optimaalne: torud taluvad lööke ja survet, kuid samas painduvad nad paigaldamisel hästi ning kõigi materjalide erikaal on väike.

Uponor Ecoflex Thermo küttestorude valik

Uponor Ecoflex Thermo

Praktiline, universaalne ja täiuslik lahendus kütteveega varustamiseks

See on ideaalne lahendus küttevee edastamiseks kohalikus soojusvarustuse võrgus või ühendamiseks hoonekomplekside ja üksikhoonete võrguga. Thermo Twin koondab peale- ja tagasivoolutoru ühte paketti.

Standardis EVS-EN 15632-3:2010 „District heating pipes – Pre-insulated flexible pipe systems – Part 3: Non

bonded system with plastic service pipes; requirements and test methods” („Kaugküttestorud – eelisoleeritud painduvad torusüsteemid – 3. osa: sidumata (kinnivahtumata) plastvoolutorud; nõuded ja katsemeetodid”) liigitatakse Thermo torusüsteem plastist voolutoruga lihsüsteemide hulka.



Uponor Ecoflex Thermo Single



80 °C*
max 95 °C



6 või 10 baari



25–125 mm

Peamine kasutusala

- Küttesesi

Muud rakendused

- Heitvesi
- Kemikaalid (pidage enne tootjaga nõu)

Voolutorud

- PE-Xa, EVOH, SDR 11 (6 baari)
- PE-Xa, EVOH, SDR 7.4 (10 baari)

Võimalik lisavarustus

- Soojenduskaabel

Isolatsioonimaterjal

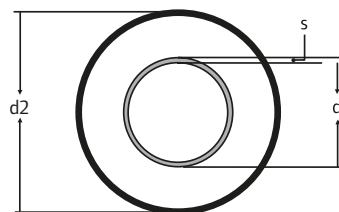
- Ristsidemetega PE-vaht

Kaitseümbrise materjal

- PE-HD (PE 80)

NB!

See on kontrollitud standardlahendus küttevee edastamiseks kohalikes küttevõrkudes ja eramühendustes.



* Vt selgitusi lk 45.

Uponor Ecoflex Thermo Single PN 6 variandid

Tootekood	Voolutoru d x s mm	DN mm	Kaitseümbris d2 mm	Painde- raadius m	Kaal kg/m	Rulli max pikkus m
1036027	18 x 2,5	12	90	0,25	1,00	200
1018109	25 x 2,3	20	140	0,25	1,18	200
1018110	32 x 2,9	25	140	0,30	1,31	200
1018111	40 x 3,7	32	175	0,35	2,20	200
1018112	50 x 4,6	40	175	0,45	2,40	200
1018113	63 x 5,8	50	175	0,55	2,80	200
1018114	75 x 6,8	65	200	0,80	3,74	100
1018115	90 x 8,2	80	200	1,10	4,20	100
1018116	110 x 10,0	100	200	1,20	5,24	100
1083868	125 x 11,4	125	250	1,40	7,30	80

Uponor Ecoflex Thermo Single PN 6 kaabliga variandid

Tootekood.	Voolutoru d x s mm	DN mm	Kaitseümbris d2 mm	Painde- raadius m	Kaal kg/m	Rulli max pikkus m
1018165	25 x 2,3	20	140	0,25	1,33	100
1018166	32 x 2,9	25	140	0,30	1,46	100
1018167	40 x 3,7	32	175	0,35	2,18	100
1018168	50 x 4,6	40	175	0,45	2,41	100
1018169	63 x 5,8	50	175	0,55	2,71	100
1018170	75 x 6,8	65	200	0,80	3,89	100
1018171	90 x 8,2	80	200	1,10	4,35	100
1018172	110 x 10,0	100	200	1,20	5,39	100

Uponor Ecoflex Thermo Single PN 10 variandid

Tootekood	Voolutoru d x s mm	DN mm	Kaitseümbris d2 mm	Painde- raadius m	Kaal kg/m	Rulli max pikkus m
1045875	25 x 3,5	20	140	0,35	1,24	200
1045876	32 x 4,4	25	140	0,40	1,42	200
1045877	40 x 5,5	32	175	0,45	2,40	200
1045878	50 x 6,9	40	175	0,55	2,70	200
1045879	63 x 8,6	50	175	0,65	3,20	200
1061041	75 x 10,3	65	200	0,90	4,30	100
1061042	90 x 12,3	80	200	1,20	5,30	100
1061043	110 x 15,1	100	200	1,30	6,50	100

Uponor Ecoflex Thermo Twin



80 °C*
max 95 °C



6 või 10 baari



5–63 mm

Peamine kasutusala

- Küttevesi

Muud rakendused

- Heitvesi
- Kemikaalid (pidage enne tootjaga nõu)

Voolutorud

- PE-Xa, EVOH, SDR 11 (6 baari)
- PE-Xa, EVOH, SDR 7.4 (10 baari)

Isolatsioonimaterjal

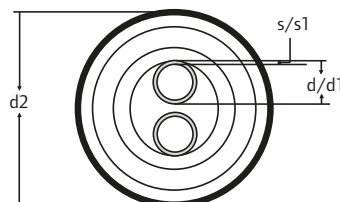
- Ristsidemetega PE-vaht

Kaitseümbrise materjal

- PE-HD (PE 80)

NB!

Peale- ja tagasivoolutoru on ühes isolatsioonipaketis. Kahevärviline profiil väldib monteerimisel torude segiajamist.



* Vt selgitusi lk 45.

Uponor Ecoflex Thermo Twin PN 6 variandid

Tootekood	Voolutoru d x s mm	d1 x s1 mm	DN mm	Kaitseümbris d2 mm	Painde- raadius m	Kaal kg/m	Rulli max pikkus m
1018134	25 x 2,3	25 x 2,3	20 + 20	175	0,50	2,20	200
1018135	32 x 2,9	32 x 2,9	25 + 25	175	0,60	2,40	200
1018136	40 x 3,7	40 x 3,7	32 + 32	175	0,80	2,60	200
1018137	50 x 4,6	50 x 4,6	40 + 40	200	1,00	3,50	100
1018138	63 x 5,8	63 x 5,8	50 + 50	200	1,20	4,55	200

Uponor Ecoflex Thermo Twin PN 10 variandid

Tootekood	Voolutoru d x s mm	d1 x s1 mm	DN mm	Kaitseümbris d2 mm	Painde- raadius m	Kaal kg/m	Rulli max pikkus m
1045880	25 x 3,5	25 x 3,5	20 + 20	175	0,65	2,50	200
1045881	32 x 4,4	32 x 4,4	25 + 25	175	0,70	2,70	200
1045882	40 x 5,5	40 x 5,5	32 + 32	175	0,90	2,90	200
1045883	50 x 6,9	50 x 6,9	40 + 40	200	1,00	3,80	200

Süsteemi tarvikud

Uponor Wipexi liitmikusari

Wipexi liitmik on mõeldud just Uponori toodetud ristsidemetega polüetüleentorude ühendamiseks kuuma ja külma tarbevee ning kaugküttesüsteemi paigaldistes. Liitmik sobib torudele läbimõõduga 25–110 mm ning see on saadaval kahe mudelina, tähistega PN 6 ja PN 10.

Wipexi liitmik tagab laitmatult tiheda ühenduse. Haardetugevus on toru tõmbetugevusest suurem ja temperatuurikõikumised ei mõjuta tihendusomadusi.

Wipexi liitmike ehitus on töökindel ja lihtne ning nende paigaldamine sujub kiiresti ka keerukates ja kitsastes kohtades. Liitmiku paigaldamiseks kasutatavad kuuskantvõtmed on väikesed ja neid on liitmiku suurust arvestades mugav kasutada.



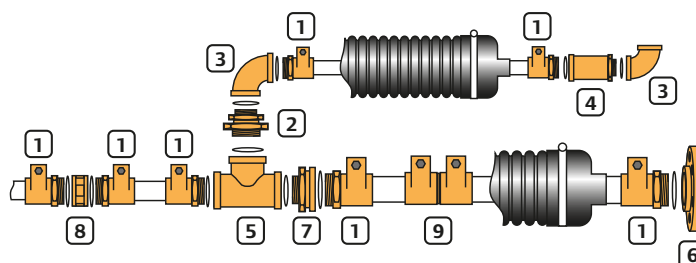
Eelised

- Wipexi liitmik on patenteeritud, katsetatud ja kinnitatud, lähtudes järgmiste asutuste nõuetest: DVGW (Saksamaa), NKB (Rootsi), CSTB (Prantsusmaa) ning Kiwa (Holland).
- Liitmike põhikomponendid on valmistatud DR-messingust (tsingikaokindel).
- Liitmiku ja toru ühenduskoht tihendatakse rõngastihendiga.
- Lisatihendamine (tefloni või takuga) pole vajalik.
- Wipexi liitesüsteem võimaldab kasutada erakordselt suurt hulka ühenduste kombinatsioone.
- Mingeid eritööriistu pole vaja, piisab kahest mutrivõttest ja tangidest.



Projekteerimissoovitus

Enne kui liidate Uponor Wipexi süsteemi muu tootja komponendiga, ühendage Wipexi liitmik Wipexi sisekeermelise liitmikuga (põlv, muhv, äärik või kolmik).



Uponor Wipexi ühendustehnoloogia

- | | | |
|------------------|--------------------------|---------------|
| 1 Wipexi liitmik | 4 Wipexi ankurdusliitmik | 7 Siirdmik |
| 2 Wipexi nippel | 5 Wipexi kolmik | 8 Wipexi muhv |
| 3 Wipexi põlv | 6 Wipexi äärik | 9 Wipexi jätk |



Uponor Ecoflexi 125 mm liitmik

Ecoflexi liitmik on mõeldud ristsidemetega polüetüleentorude ühendamiseks kaugküttesüsteemi paigaldises. Liitmik on saadaval 125 x 11,4 mm mõõtmetega torule (PN 6) ning liitmikul on 4-tolline väliskeere. Liitmiku ja põhidetaili ühenduskoht tihendatakse takuga.



Uponor Ecoflexi liitmik torule mõõtmetega 125 x 11,4 mm (PN 6)

Uponor Ecoflexi eelisoleeritud tarvikud

Uponor Ecoflexi eelisoleeritud tarvikuid kasutatakse maa-aluste eelisoleeritud Ecoflexi torude ühendamiseks. Tarvikud on valmistatud roostevabast terasest, soojustatud vahuga ja kaetud PE-kattega. Nende tarvikute otstesse on keevitatud sisekeermega muhv.



Uponor Ecoflex Twini kolmik



Uponor Ecoflex Single'i põlv

NB!

Kuna neid tooteid valmistatakse ainult tellimisel, küsige kindlasti tarneaega.

Uponor Q&E liitmikusari

Süsteem põhineb Uponor PE-Xa toru ja Q&E liitmiku ainulaadsetel omadustel. See võimaldab liitmiku kinnitada torulaiendajaga, muid tööriistu ei ole vaja.

Laiendage lihtsalt Uponor PE-Xa toru koos Q&E rõngaga ning lükake toru otse messing- või PPSU-liitmikule. Toru tõmbub algsesse mõõtu ja liitmik ongi paigaldatud. See

Uponori patenteeritud tehnoloogia on loodud kuni 63 mm Uponor PE-Xa torudele.

Liitmike töökindlust on kontrollitud Uponori laborites ning järgmistes sõltumatutes akrediteeritud laborites: ATG (Belgia), Kiwa (Holland), MPA (Saksamaa), SP (Rootsi), TGM (Austria) ja QAS (Austraalia).



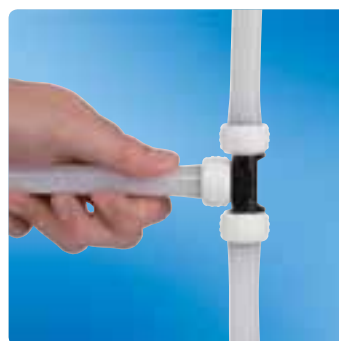
Uponor Q&E PPSU-liitmikud



Pange Q&E rõngas torule.



Laiendage toru torulaiendajaga.



Lükake toru liitmikule. Valmis!

Eelised

- Professionaalsele paigaldajale mõeldud lahendus on terviklik ja ohutu.
- Liitmike disain on lihtne ja töökindel, ilma rõngastihendi ning pressitava või lükatava muhvita. Tänu sellele on süsteemi hõlbus kasutada.
- Tõhusat Q&E süsteemi rakendades käib paigaldus spetsialisti käes kiiresti.
- Pärast ühenduse tegemist pole võimalik liitmikku eemaldada.

Uponor Ecoflexi kummist otsakatted

Uponor Ecoflexi kummist otsakate kaitseb lõigatud toruotsa isolatsiooni ja hermetiseerib selle. Niisugune kaitse niiskuse sissepääsu ja kahjustuste eest on väga oluline, et

kogu süsteem saaks palju aastaid optimaalselt toimida. Vee sissepääsu vältimiseks on kaasas ka toru välispinna ja kummiotsiku vaheline tihendusrõngas.

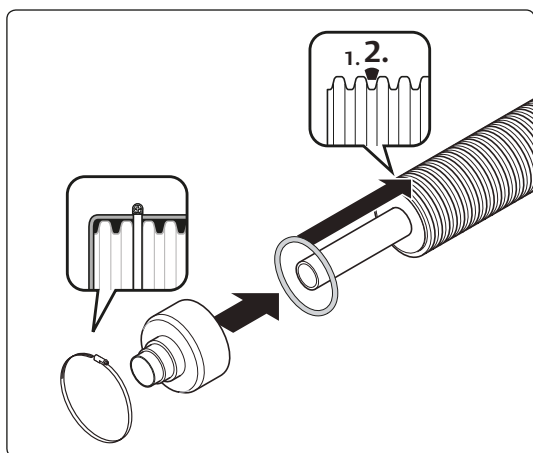
Otsakatet on mugav paigaldada: see tuleb lihtsalt tõmmata toruotsa peale ja kinnitada siis korralikult sulgurrõngaga.



Single



Twin



Kummist otsakatte paigaldamine

NB!

Paigaldage kummist kate kaitseümbrise otsale enne voolutoru liitmikku.

NB!

Enne kummist otsakatte paigaldamist eemaldage torult piisavas pikkuses isolatsiooni, arvestades seejuures isolatsioonikomplekti mõõtmeid.

Uponor Ecoflexi isolatsioonikomplektid

Isolatsioonivalikus on mitmesuguseid kolmikukomplekte, üks põlvekomplekt, üks sirge komplekt ja kaks siirdmikukomplekti. Tänu erilesele konstruktsioonile ja väga kvaliteetsele ABS-materjalile taluvad isolatsioonikomplektid 60-tonnise liikluskoormust.

Isolatsioonikomplektiga on tihendamiseks kaasas vahust poolkoorikud, mis tagavad väiksema soojakao. Koorikud paigaldatakse montaaži ajal. Kõik komplektid on saadaval kolmes mõõdus kaitseümbriste ja sobivad ühtviisi hästi nii Single'i kui ka Twini torudele. Komplektis

on kõik vajalikud detailid, näiteks vahtmaterjalist poolkoorikud, poldid ja liimhermeetik. 68 ja 90 mm kaitseümbrise toru saab isolatsioonikomplekti sobitada täiendavate poolrõngaste abil.



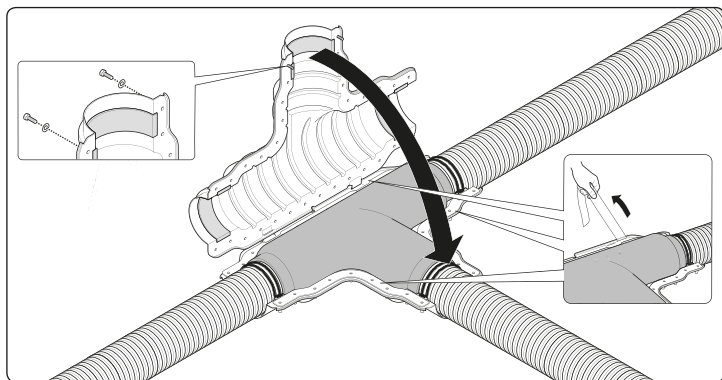
Uponor Ecoflexi kolmiku isolatsioonikomplekt



Uponor Ecoflexi põlve isolatsioonikomplekt



Uponor Ecoflexi sirge isolatsioonikomplekt



Kolmiku isolatsioonikomplekti paigaldamine

NB!

Tee alla paigaldatava toru minimaalseks katteks on lubatud 0,5 m. Kui tee alla jääb liite- või harukoht, paigaldage torustik võimaluse korral sügavamale. Maksimaalne lubatud sügavus on toru pealt mõõdetuna 6 m.

Uponor Ecoflexi harukaev

Harukaev on mõeldud selliste toruühenduste jaoks, mida pole Uponori isolatsioonikomplektiga võimalik teha. Harukaev lubab teha ühendusi näiteks Single'i ja kahe või rohkema Twini toru vahel või siis Uponor Ecoflex Quattro torudega.

Rotovormitud harukaevu seinad on valmistatud polüetüleenist ja kaevu sisekülg on kaetud PE-isolatsioonimaterjaliga. Harukaev võimaldab hiljem ühendusi lisada. Kaev on veekindla konstruktsiooniga ja sobib igas mõõdus torudele (man-

teltorude mõõt 140, 175, 200 ja 250 mm).

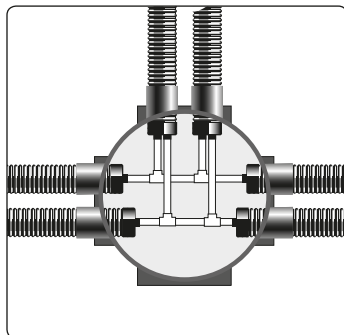


NB!

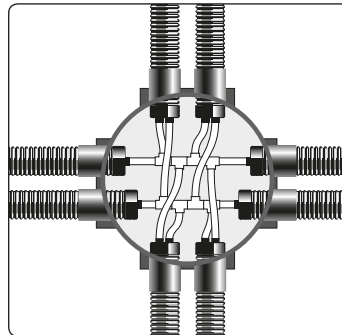
Kui tealuses harukohas on kuulkraan, siis tuleb kasutada teleskoopse tõusutoruga kaevu või koormusjaotusplaati. See väldib lahtikaevamisel kaevu vigastamist.



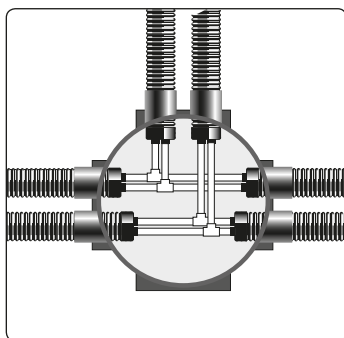
Rotovormitud harukaev on valmistatud polüetüleenist ja selle sisemine isolatsioonikiht tagab minimaalse soojakao.



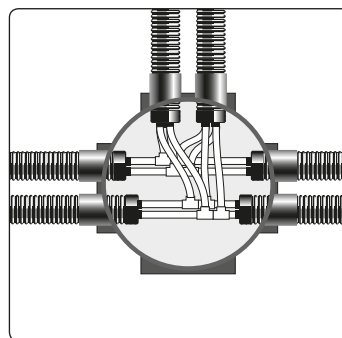
Kaugkütte edastamine põhitorustikust kahte hoonesse



Kaugkütte edastamine põhitorustikust nelja hoonesse



Kaugkütte ja kraanivee edastamine põhitorustikust hoonesse



Kaugkütte ja kraanivee edastamine põhitorustikust kahte hoonesse, kasutades Quattro

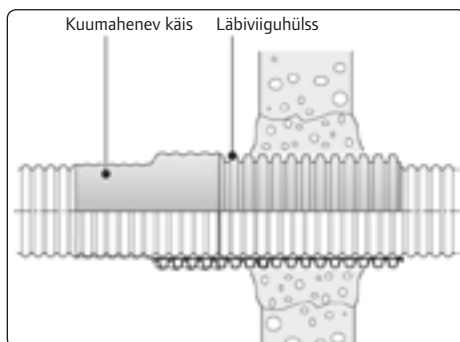
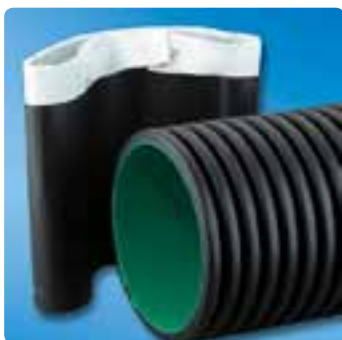
Uponor Ecoflexi seina läbiviigid

Seina läbiviigu komplekt NPW (surveta pinnasevee kindel)

Seda seina läbiviigu hülssi saab kasutada torude viimiseks läbi vundamendi, kui tegemist pole survealise põhja- või pinnaseveega. Seina läbi-

viigu hülss paigaldatakse vundamendi valamise ajal või müüritakse hiljem puuritud auku. Kuumahenev käis hermetiseerib seina läbiviigu.

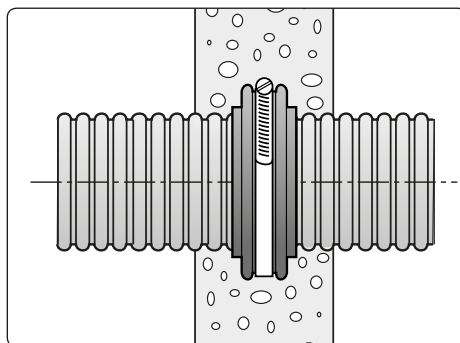
Komplektis on 400 mm pikkune seina läbiviigu hülss ja kuumahenev käis.



Seina läbiviigu tihend NPW (surveta pinnasevee kindel)

Toode tihendab tõhusalt betoonkonstruktsiooni läbiviigu ja takistab niiskuse sattumist hoonesse. Ka radoonitihendus on katsetatud.

Komplektis on läbiviigutihend ja kinnitusrõngas. Toru koos tihendiga paigaldatakse enne betooni valamist.



Lisatarvikud

Kahjustatud kaitseümbrise saate hõlpsalt ja kindlalt parandada Uponori kaitsekoore kuumaheneva paranduskäisega.

Uponor Ecoflexi hoiatuslint pannakse kaevikusse painduva eelisooleeritud toru kohale selle tähistamiseks ja tuvastamiseks.



Ecoflexi paranduskäis



Ecoflexi hoiatuslint

Ecoflexi torupõlve tugi on mõeldud toru toestamiseks ja fikseerimiseks täpselt õiges kohas, aluspõranda läbivühenduste juures. Omavahel saab kõrvuti kokku ühendada mitu torupõlve tuge.

Paigalduspoognat kasutatakse hülsina kohas, kus isoleeritud toru siseneb hoonesse. Toode on valmistatud PVC-st. Poognat on hea kasutada siis, kui toru sisestatakse hiljem.



Ecoflexi torupõlve tugi



Ecoflexi paigalduspoogen

Torustiku kavandamine

Projekteerimise põhimõtted

Elementide järjestamine

Painduv torusüsteem võimaldab projekteerida kaevikute asukohta keskkonnaolude järgi. Toru majja toomisel arvestage läbiviigu kohta valides toru painderaadiusest tule-
neva ruumivajadusega.

Ahelühendus

Kasutus- ja paigalduskulude poolest soodsaima süsteemi tegemine õnnestub kõige paremini mitmiktorude abil. Soojakaod on kõige väiksemad Uponor Quattro eelisoleeritud tarbe- ja kütteveto-
ru puhul, mis sobib väga hästi ridaelamu ning väiksema kortermaja torustiku rajamiseks.

Väikehoonete puhul saab maaluste liitekohtade arvu vähendada majast-majja-meetodiga. See moo-

dus sobib eelkõige kohta, kus majad asuvad ühel joonel ning Quattro eelisoleeritud tarbe- ja kütteveto-
ru mõõtmed on piisavad. Quattro eelisoleeritud tarbe- ja kütteveto-
ru majasiseste ühenduste jaoks vajalik põrandapindala on väga väike, see-
pärast tasub ühendused teha sees. Ühendusruumiks sobib hästi näiteks esiku kõrgendatud sokkel.

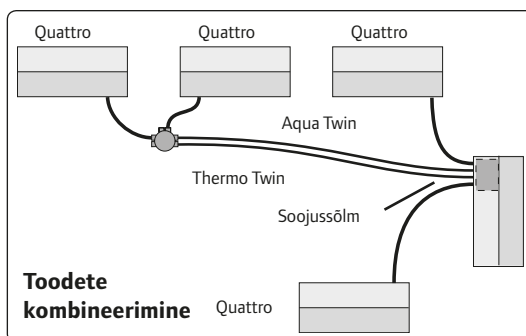
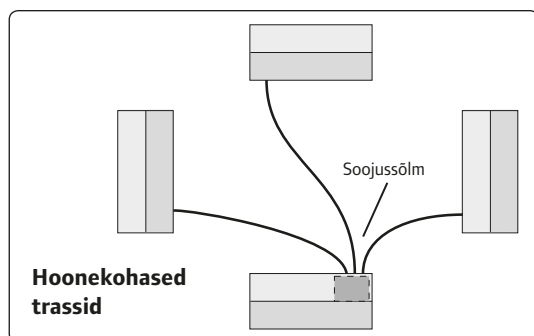
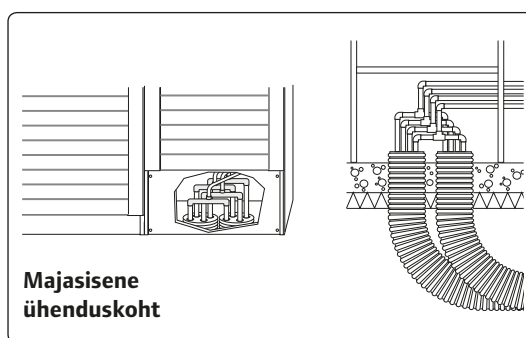
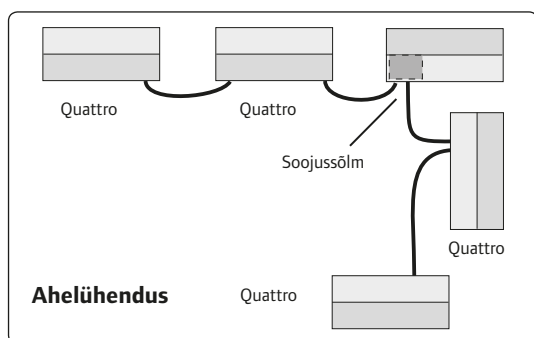
Hoonekohased torutrassid

Kui soojussõlm asub hoonetevahelise ala keskel, on mitme majaga kinnistu puhul soovitatav teha maja ja soojussõlme vahele otseühendused. Hoonetevaheline paigaldus toimub otse rullist kiiresti, kuna ühenduskohti ei ole vaja. Seega pole kaevikuid vaja surveproovi jaoks lahti hoida. Kasutatavad torud

ei ole läbimõeldult kuigi suured, nii et projekteerida võib mitmiktoruelem-
entidega.

Toodete kombineerimine

Kui vajalik küttevõimsus ja sooja vee tarbimine on suur, siis Quattro valikust üksi ei piisa. Sel juhul võib omavahel kombineerida nii Thermo, Aqua kui ka Quattro torusid, rakendades kahe- ja neljatoruliste elementide eeliseid. Tooted kombineerides saab luua toimiva süsteemi ja harukaevusid tõhusalt kasutada.



Torustiku asukoha planeerimine

Uponori torude painduvus võimaldab neid probleemilt kohandada pea iga trassi oludega. Torud saab vedada olemasolevate torude alt või pealt ning suunata takistustest hõlpsalt mööda. Torusüsteemi tohib paigaldada isegi kuni 3 m põhjaveetasemest allapoole (0,3 baari).

Süsteemi paigaldamiseks tuleb kaevata ainult kitsas madal kraav. Üldjuhul ei pea keegi paigaldustöödeks kraavi minema, v.a toruühenduste ja hargnemiste tegemiseks. Selleks tuleb ühenduskohtade ja hargnemiste juures jätta tööks piisavalt ruumi. Kui toru suund muutub, ei tohi painderadius olla torusüsteemi lubatud miinimumväärtusest väiksem.

Kõik kaevetööd saab teha mugavalt kaeviku ühel küljel. Seejärel keritakse toru kaeviku teisel küljel lahti ja pannakse otse kaevikusse. Igal juhul tuleb vältida kaitseümbrise kahjustamist.

Torustik ümbritsetakse kivivaba liivaga, kuna liiva on kõige lihtsam tihendada ja kuivendada. Muu täitepinnase kasutamisel võib osakese maksimaalne läbimõõt olla 16 mm. Mingil juhul ei tohi kaevikusse sattuda terava serva või terava otsaga esemeid. Torustiku hoolikas liivaga ümbritsemine (igas suunas vähemalt 10 cm kaitseümbrisest) on toru pika kasutusea tagamise seisukohast väga oluline.

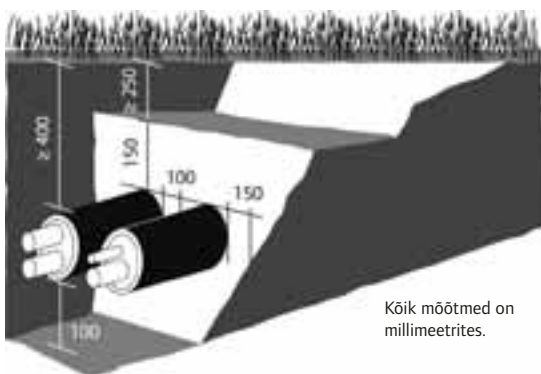
Toru kattekihi paksuse valikul tuleb arvestada võimalike kahjustustega, mida võivad põhjustada hilisemad ehitustööd hoone kogu kasutustsükli vältel. Täitematerjal tuleb kihtide kaupa tihendada ja üle 500 mm täitematerjali puhul tuleb selleks kasutada masinat.

Kui tihendamine on tehtud, paigaldage punane hoiatuslint ja täitke kaevik.



0,5–6 m sügavusel talub Uponori toru suurt pinnase ja liikluse koormust. ATV DVWK-A127-le tuginev sertifikaat kinnitab, et meie antud juhiste järgi paigaldatud torud sobivad suure koormusega liikluspiirkonda (SWL 60 = 60 t). Kaitseümbrise rõngasjäikus on kinnitatud standardi EN ISO 9969 järgi.

Minimaalne kattekiht liikluskoormuseta alal

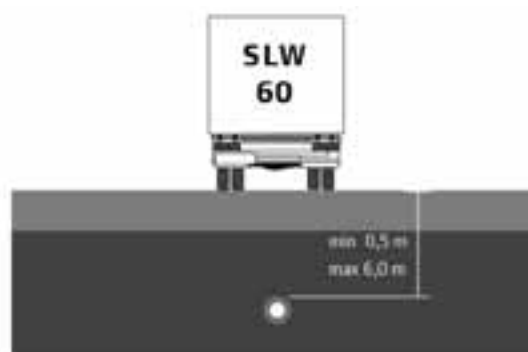


Kõik mõõtmed on millimeetrites.

NB!

Siin ei ole arvestatud kohalike külmumispiire.

Standardile SLW 60 vastav kattekiht liikluskoormuse korral



Paigaldusnäited



1 Thermo Twini torustikuühendus

A Seinä läbiviik, surveta pinnasevee kindel (NPW)

Osa	Vajalik arv
Thermo Twin	
Kummist otsakate Twinile	1 
Wipexi liitmik	2 
Wipexi muhv	2 
Seinä läbiviigu tihend (NPW)	1 

B Alternatiiv: seinä läbiviik, surveta pinnasevee kindel (NPW)

Osa	Vajalik arv
Thermo Twin	
Kummist otsakate Twinile	1 
Wipexi liitmik	2 
Wipexi muhv	2 
Seinä läbiviigu komplekt (NPW)	1 






C Alternatiiv: seinä läbiviik, survealise pinnasevee kindel (PWP)

Osa	Vajalik arv
Thermo Twin	
Kummist otsakate Twinile	1 
Wipexi liitmik	2 
Wipexi muhv	2 
Kiudsemendist toru (PWP)*	1 
Seinatihend (PWP)	1 
Lisarõngas (PWP)*	1 

* Valikuline, kasutada vajaduse korral.

2 Thermo Single'i torustikuühendus

Kaks seinä läbiviiku, surveta pinnasevee kindel (NPW)

Osa	Vajalik arv
Thermo Single	
Kummist otsakate Single'ile	2 
Wipex coupling	2 
Wipexi liitmik	2 
Seinä läbiviigu komplekt (NPW)	2 

3 Hargnemine Thermo Single'i põhitorudest Thermo Twini harutorudesse harukaevus

Osa	Vajalik arv
Thermo Single	
Thermo Twin	
Harukaev	1 
Kummist otsakate Single'ile	4 
Kummist otsakate Twinile	2 
Wipexi liitmik	8 
Wipexi kolmik	4 
Wipexi siirdmik* **	
Wipexi põlv* **	





* Valikuline, kasutada vajaduse korral.

** Juhul kui painutamine on raskendatud, valib klient meetodi ise.

4 Thermo Twini hargnemine kolmiku isolatsioonikomplektis

Osa	Vajalik arv
Thermo Twin	
Kolmiku isolatsioonikomplekt	1 
Kummist otsakate Twinile	3 
Wipexi liitmik	6 
Wipexi kolmik	2 
Wipexi siirdmik*	

5 Thermo Twini liitekohad

Osa	Vajalik arv
Thermo Twin	
Sirge isolatsioonikomplekt	1 
Kummist otsakate Twinile	2 
Wipexi liitmik	4 
Wipexi muhv	2 

Dimensioonimine

PN 6 küttevektorude rõhukao tabelid

Küttevektoru arvutuslik veetemperatuur 50 °C*

Mõõtmed d _i mm	25 x 2,3 20,4	32 x 2,9 26,2	40 x 3,7 32,6	50 x 4,6 40,8	63 x 5,8 51,4	75 x 6,8 61,4	90 x 8,2 73,6	110 x 10 90,0	125 x 11,4 102,2										
Vooluhulk		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s		kPa/m m/s					
l/h	l/s																		
36	0,01																		
72	0,02																		
108	0,03																		
144	0,04																		
180	0,05	0,018	0,153																
216	0,06	0,025	0,184																
252	0,07	0,033	0,214																
288	0,08	0,042	0,245																
324	0,09	0,051	0,275																
360	0,1	0,062	0,306	0,019	0,185														
720	0,2	0,214	0,612	0,065	0,371	0,023	0,240												
1080	0,3	0,444	0,918	0,134	0,556	0,047	0,359												
1440	0,4	0,745	1,224	0,224	0,742	0,079	0,479	0,027	0,306										
1800	0,5	1,114	1,530	0,335	0,927	0,117	0,599	0,040	0,382										
2160	0,6	1,548	1,836	0,465	1,113	0,163	0,719	0,056	0,459										
2520	0,7	2,044	2,142	0,614	1,298	0,215	0,839	0,073	0,535										
2880	0,8	2,601	2,448	0,782	1,484	0,274	0,958	0,093	0,612	0,031	0,386								
3240	0,9	3,217	2,754	0,967	1,669	0,338	1,078	0,115	0,688	0,038	0,434								
3600	1	3,891	3,059	1,169	1,855	0,409	1,198	0,139	0,765	0,046	0,482								
3960	1,1	4,623	3,665	1,389	2,040	0,486	1,318	0,165	0,841	0,055	0,530								
4320	1,2	5,411	3,671	1,625	2,226	0,568	1,438	0,193	0,918	0,064	0,578	0,027	0,405						
5040	1,4	7,152	4,283	2,147	2,597	0,751	1,677	0,255	1,071	0,084	0,675	0,036	0,473						
5760	1,6	9,108	4,895	2,733	2,968	0,956	1,917	0,325	1,224	0,107	0,771	0,046	0,540						
6480	1,8	11,274	5,507	3,383	3,339	1,182	2,156	0,402	1,377	0,133	0,867	0,056	0,608	0,024	0,423				
7200	2	13,647	6,119	4,093	3,710	1,431	2,396	0,486	1,530	0,160	0,964	0,068	0,675	0,029	0,470				
7920	2,2	16,223	6,731	4,865	4,081	1,700	2,636	0,578	1,683	0,190	1,060	0,081	0,743	0,034	0,517				
8640	2,4	18,998	7,343	5,696	4,452	1,990	2,875	0,676	1,836	0,223	1,157	0,095	0,811	0,040	0,564				
9360	2,6	21,969	7,955	6,586	4,823	2,300	3,115	0,782	1,989	0,257	1,253	0,110	0,878	0,046	0,611				
10080	2,8	25,134	8,567	7,533	5,194	2,631	3,355	0,894	2,142	0,294	1,349	0,125	0,946	0,052	0,658				
10800	3	28,491	9,178	8,538	5,565	2,981	3,594	1,013	2,295	0,334	1,446	0,142	1,013	0,059	0,705	0,023	0,472		
12600	3,5	37,707	10,708	11,295	6,492	3,943	4,193	1,339	2,677	0,441	1,687	0,187	1,182	0,078	0,823	0,030	0,550		
14400	4	48,077	12,238	14,397	7,419	5,024	4,792	1,706	3,059	0,561	1,928	0,239	1,351	0,100	0,940	0,038	0,629	0,021	0,488
16200	4,5			17,835	8,347	6,223	5,391	2,112	3,442	0,695	2,169	0,295	1,520	0,124	1,058	0,047	0,707	0,025	0,549
18000	5			21,603	9,274	7,536	5,990	2,557	3,824	0,841	2,410	0,358	1,689	0,150	1,175	0,057	0,786	0,031	0,610
19800	5,5			25,696	10,202	8,962	6,589	3,041	4,207	1,000	2,651	0,425	1,858	0,178	1,293	0,068	0,865	0,037	0,670
21600	6			30,109	11,129	10,499	7,188	3,561	4,589	1,171	2,892	0,498	2,026	0,208	1,410	0,079	0,943	0,043	0,731
23400	6,5			34,837	12,056	12,145	7,787	4,119	4,972	1,354	3,133	0,575	2,195	0,240	1,528	0,091	1,022	0,050	0,792
25200	7					13,900	8,386	4,713	5,354	1,549	3,374	0,658	2,364	0,275	1,645	0,104	1,100	0,057	0,853
27000	7,5					15,761	8,985	5,344	5,737	1,756	3,614	0,746	2,533	0,312	1,763	0,118	1,179	0,064	0,914
28800	8					17,728	9,584	6,010	6,119	1,975	3,855	0,839	2,702	0,350	1,880	0,133	1,258	0,072	0,975
30600	8,5					19,799	10,183	6,711	6,501	2,205	4,096	0,936	2,871	0,391	1,998	0,149	1,336	0,081	1,036
32400	9					21,974	10,782	7,447	6,884	2,446	4,337	1,039	3,040	0,434	2,115	0,165	1,415	0,089	1,097

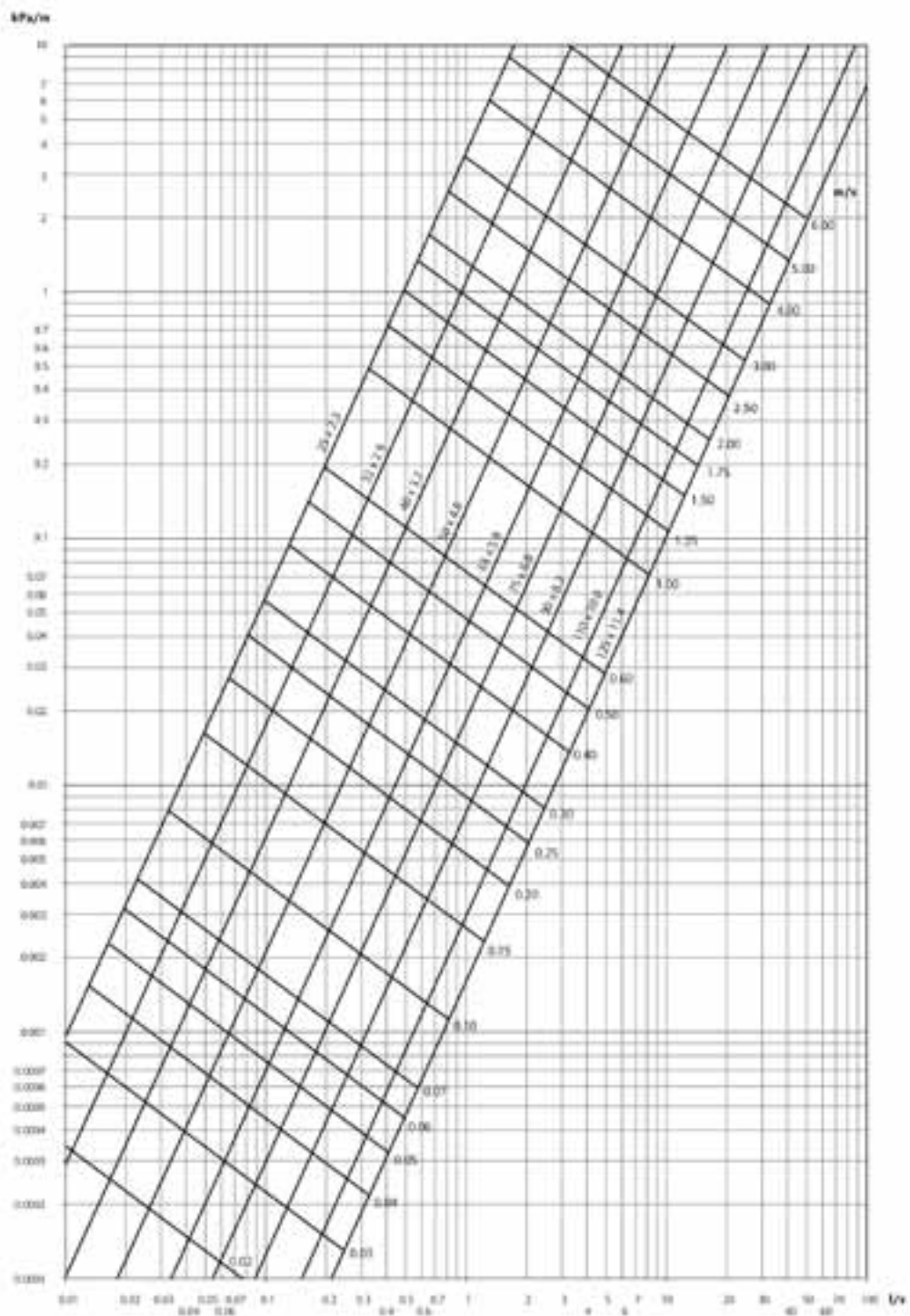
Küttevõetoru arvutuslik veetemperatuur 50 °C*

Mõõtmed d _i mm	25 x 2,3 20,4	32 x 2,9 26,2	40 x 3,7 32,6	50 x 4,6 40,8	63 x 5,8 51,4	75 x 6,8 61,4	90 x 8,2 73,6	110 x 10 90,0	125 x 11,4 102,2									
Vooluhulk																		
	l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
34200	9,5				24,252	11,381	8,218	7,266	2,699	4,578	1,146	3,208	0,479	2,233	0,182	1,493	0,099	1,158
36000	10				26,632	11,980	9,023	7,649	2,963	4,819	1,258	3,377	0,525	2,350	0,199	1,572	0,108	1,219
37800	10,5						9,862	8,031	3,238	5,060	1,375	3,546	0,574	2,468	0,218	1,650	0,118	1,280
39600	11						10,735	8,414	3,525	5,301	1,496	3,715	0,625	2,586	0,237	1,729	0,129	1,341
43200	12						12,582	9,178	4,130	5,783	1,753	4,053	0,732	2,821	0,278	1,886	0,151	1,463
46800	13						14,561	9,943	4,779	6,265	2,028	4,391	0,847	3,056	0,321	2,043	0,174	1,585
50400	14						116,670	10,708	5,470	6,747	2,321	4,728	0,969	3,291	0,367	2,201	0,199	1,707
54000	15						18,909	11,473	6,204	7,229	2,632	5,066	1,098	3,526	0,417	2,358	0,226	1,829
57600	16						21,276	12,238	6,979	7,711	2,960	5,404	1,235	3,761	0,468	2,515	0,254	1,950
61200	17								7,796	8,193	3,306	5,741	1,380	3,996	0,523	2,672	0,283	2,072
64800	18								8,653	8,675	3,670	6,079	1,531	4,231	0,580	2,829	0,315	2,194
68400	19								9,552	9,157	4,050	6,417	1,690	4,466	0,640	2,987	0,347	2,316
72000	20								10,490	9,639	4,448	6,755	1,855	4,701	0,703	3,144	0,381	2,438
79200	22								12,487	10,602	5,293	7,430	2,208	5,171	0,837	3,458	0,453	2,682
86400	24								14,641	11,566	6,206	8,106	2,587	5,641	0,980	3,773	0,531	2,926
93600	26								16,951	12,530	7,183	8,781	2,995	6,111	1,134	4,087	0,614	3,169
100800	28										8,226	9,457	3,429	6,581	1,299	4,401	0,703	3,413
108000	30										9,333	10,132	3,890	7,051	1,473	4,716	0,798	3,657
115200	32										10,503	10,807	4,377	7,522	1,657	5,030	0,897	3,901
122400	34										11,736	11,483	4,890	7,992	1,851	5,344	1,002	4,145
129600	36										13,032	12,158	5,429	8,462	2,055	5,659	1,113	4,388
136800	38												5,994	8,932	2,269	5,973	1,228	4,632
144000	40												6,584	9,402	2,492	6,288	1,349	4,876
162000	45												8,170	10,577	3,091	7,074	1,673	5,486
180000	50												9,911	11,752	3,749	7,860	2,029	6,095
198000	55												11,805	12,928	4,464	8,645	2,415	6,705
216000	60													5,236	9,431	2,833	7,314	
234000	65													6,064	10,217	3,280	7,924	
252000	70													6,948	11,003	3,758	8,533	
270000	75													7,886	11,789	4,265	9,143	
288000	80													8,878	12,575	4,801	9,752	
306000	85															5,366	10,362	
324000	90															5,960	10,971	
342000	95															6,583	11,581	
360000	100															7,233	12,190	

*Rõhukao korrigeerimise tegurid teiste veetemperatuuride puhul

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Tegur	1,217	1,183	1,150	1,117	1,100	1,067	1,050	1,017	1,000	0,983	0,967	0,952	0,938	0,933	0,918	0,904	0,890	0,873

Kütteveetoru rõhukao diagramm, arvutuslik veetemperatuur 70 °C*



*Rõhukao korrigeerimise tegurid teiste veetemperatuuride puhul

Temperatuur °C	90	80	70	60	50	40	30	20
Tegur	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20

PN 10 küttevõetorude rõhukao tabelid

Küttevõetoru arvutuslik veetemperatuur 50 °C*

Mõõtmed d _i mm	18 x 2,5 13,0	25 x 3,5 18,0	32 x 4,4 23,2	40 x 5,5 29,0	50 x 6,9 36,2	63 x 8,6 45,6	75 x 10,3 54,4	90 x 12,3 65,4	110 x 15,1 79,8										
Vooluhulk	18 x 2,5		25 x 3,5		32 x 4,4		40 x 5,5		50 x 6,9		63 x 8,6		75 x 10,3		90 x 12,3		110 x 15,1		
	l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	
36	0,01																		
72	0,02	0,030	0,151																
108	0,03	0,062	0,226																
144	0,04	0,104	0,301																
180	0,05	0,155	0,377	0,033	0,196														
216	0,06	0,215	0,452	0,045	0,236														
252	0,07	0,283	0,527	0,060	0,275														
288	0,08	0,359	0,603	0,076	0,314														
324	0,09	0,444	0,678	0,093	0,354	0,028	0,213												
360	0,1	0,536	0,753	0,113	0,393	0,033	0,237												
720	0,2	1,862	1,507	0,391	0,786	0,116	0,473	0,040	0,303										
1080	0,3	3,863	2,260	0,810	1,179	0,240	0,710	0,082	0,454	0,028	0,291								
1440	0,4	6,487	3,014	1,360	1,572	0,402	0,946	0,138	0,606	0,048	0,389								
1800	0,5	9,703	3,767	2,032	1,965	0,601	1,183	0,206	0,757	0,071	0,486	0,023	0,303						
2160	0,6	13,486	4,520	2,823	2,358	0,834	1,419	0,286	0,908	0,099	0,583	0,032	0,364						
2520	0,7	17,819	5,274	3,729	2,751	1,102	1,656	0,377	1,060	0,130	0,680	0,042	0,425	0,018	0,301				
2880	0,8	22,687	6,027	4,746	3,144	1,402	1,892	0,480	1,211	0,165	0,777	0,054	0,486	0,023	0,344				
3240	0,9	28,077	6,781	5,871	3,537	1,734	2,129	0,593	1,363	0,205	0,874	0,066	0,546	0,029	0,387				
3600	1,0	33,978	7,534	7,103	3,930	2,097	2,366	0,718	1,514	0,247	0,972	0,080	0,607	0,035	0,430				
3960	1,1	40,381	8,287	8,439	4,323	2,491	2,602	0,852	1,665	0,294	1,069	0,095	0,668	0,042	0,473				
4320	1,2	47,279	9,041	9,878	4,716	2,915	2,839	0,997	1,817	0,344	1,166	0,111	0,728	0,049	0,516				
5040	1,4	62,529	10,548	13,059	5,502	3,853	3,312	1,318	2,120	0,454	1,360	0,147	0,850	0,064	0,602				
5760	1,6	79,677	12,054	16,633	6,288	4,906	3,785	1,677	2,422	0,578	1,555	0,187	0,971	0,082	0,688	0,034	0,476		
6480	1,8			20,593	7,074	6,072	4,258	2,076	2,725	0,715	1,749	0,231	1,093	0,101	0,774	0,042	0,536		
7200	2,0			24,930	7,860	7,349	4,731	2,512	3,028	0,865	1,943	0,279	1,214	0,122	0,860	0,050	0,595		
7920	2,2			29,638	8,645	8,735	5,204	2,985	3,331	1,027	2,138	0,331	1,335	0,145	0,947	0,060	0,655		
8640	2,4			34,711	9,431	10,228	5,677	3,494	3,634	1,202	2,332	0,388	1,457	0,170	1,033	0,070	0,714		
9360	2,6			40,144	10,217	11,826	6,150	4,040	3,936	1,390	2,526	0,448	1,578	0,196	1,119	0,081	0,774	0,031	0,520
10080	2,8			45,932	11,003	13,529	6,624	4,621	4,239	1,589	2,721	0,513	1,700	0,224	1,205	0,092	0,834	0,036	0,560
10800	3,0			52,071	11,789	15,334	7,097	5,236	4,542	1,801	2,915	0,581	1,821	0,254	1,291	0,105	0,893	0,040	0,600
12600	3,5					20,290	8,279	6,927	5,299	2,382	3,401	0,768	2,124	0,336	1,506	0,138	1,042	0,053	0,700
14400	4,0					25,866	9,462	8,828	6,056	3,034	3,886	0,978	2,428	0,427	1,721	0,176	1,191	0,068	0,800
16200	4,5					32,048	10,645	10,934	6,813	3,757	4,372	1,211	2,731	0,529	1,936	0,218	1,340	0,084	0,900
18000	5,0					38,825	11,828	13,243	7,570	4,550	4,858	1,466	3,035	0,640	2,151	0,264	1,488	0,101	1,000
19800	5,5					46,187	13,011	15,751	8,327	5,410	5,344	1,743	3,338	0,761	2,366	0,314	1,637	0,120	1,100
21600	6,0					18,454	9,084	6,337	5,830	2,041	3,642	0,891	2,581	0,367	1,786	0,141	1,200		
23400	6,5					21,350	9,841	7,331	6,315	2,360	3,945	1,030	2,797	0,425	1,935	0,163	1,300		
25200	7,0					24,437	10,598	8,389	6,801	2,700	4,249	1,179	3,012	0,486	2,084	0,186	1,400		
27000	7,5					27,712	11,355	9,512	7,287	3,061	4,552	1,336	3,227	0,550	2,233	0,211	1,500		
28800	8,0					31,172	12,112	10,698	7,773	3,443	4,856	1,502	3,442	0,619	2,381	0,237	1,600		
30600	8,5							11,947	8,259	3,844	5,159	1,677	3,657	0,691	2,530	0,265	1,700		
32400	9,0							13,259	8,745	4,265	5,463	1,861	3,872	0,766	2,679	0,294	1,799		
34200	9,5							14,632	9,230	4,707	5,766	2,054	4,087	0,846	2,828	0,324	1,899		
36000	10,0							16,067	9,716	5,167	6,070	2,254	4,302	0,928	2,977	0,356	1,999		
37800	10,5							17,562	10,202	5,648	6,373	2,464	4,518	1,014	3,126	0,389	2,099		
39600	11							19,118	10,688	6,147	6,677	2,681	4,733	1,104	3,275	0,423	2,199		
43200	12							22,409	11,659	7,204	7,284	3,142	5,163	1,293	3,572	0,496	2,399		
46800	13							25,936	12,631	8,336	7,891	3,635	5,593	1,496	3,870	0,573	2,599		
50400	14									9,543	8,498	4,161	6,023	1,712	4,168	0,656	2,799		

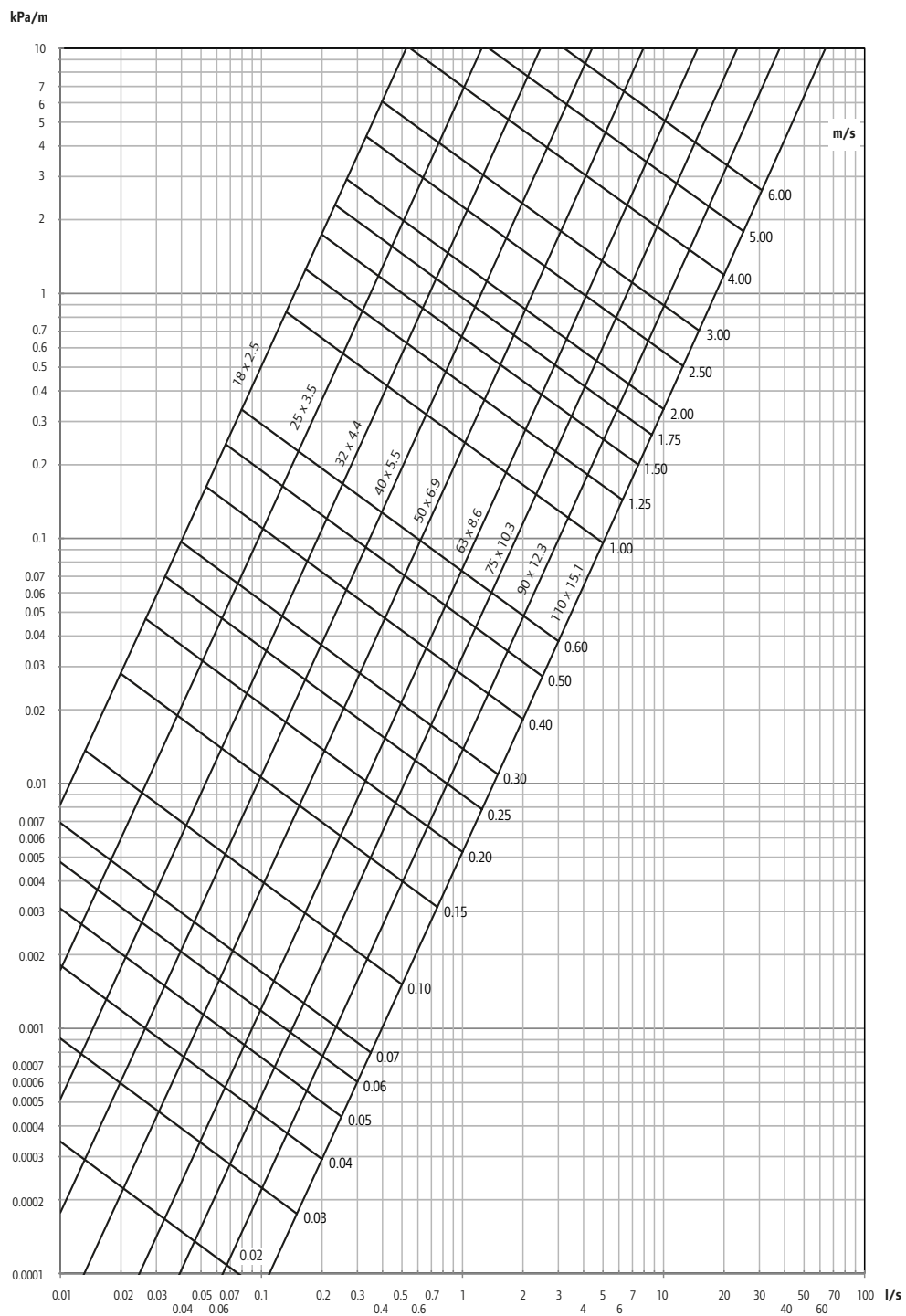
Küttevetoaru arvutuslik veetemperatuur 50 °C*

Mõõtmed d _i mm	18 x 2,5 13,0	25 x 3,5 18,0	32 x 4,4 23,2	40 x 5,5 29	50 x 6,9 36,2	63 x 8,6 45,6	75 x 10,3 54,4	90 x 12,3 65,4	110 x 15,1 79,8					
Vooluhulk														
	l/h	l/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s	kPa/m	m/s
54000	15						10,824	9,105	4,718	6,454	1,941	4,465	0,744	2,999
57600	16						12,177	9,712	5,308	6,884	2,184	4,763	0,836	3,199
61200	17						13,603	10,319	5,929	7,314	2,439	5,061	0,934	3,399
64800	18						15,101	10,926	6,581	7,744	2,707	5,358	1,037	3,599
68400	19						16,670	11,533	7,264	8,175	2,987	5,656	1,144	3,799
72000	20						18,309	12,140	7,977	8,605	3,280	5,954	1,256	3,999
79200	22								9,495	9,465	3,903	6,549	1,494	4,399
86400	24								11,133	10,326	4,576	7,144	1,751	4,799
93600	26								12,888	11,186	5,297	7,740	2,027	5,198
100800	28								14,761	12,047	6,065	8,335	2,321	5,598
108000	30										6,881	8,931	2,632	5,998
115200	32										7,743	9,526	2,962	6,398
122400	34										8,652	10,121	3,309	6,798
129600	36										9,607	10,717	3,674	7,198
136800	38										10,607	11,312	4,056	7,598
144000	40										11,652	11,907	4,455	7,998
162000	45												5,527	8,997
180000	50												6,704	9,997
198000	55												7,984	10,997
216000	60												9,366	11,997
234000	65												10,849	12,996
252000	70													
270000	75													
288000	80													

***Rõhukao korrigeerimise tegurid teiste veetemperatuuride puhul**

°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Tegur	1,208	1,174	1,144	1,115	1,087	1,060	1,039	1,019	1,000	0,982	0,965	0,954	0,943	0,928	0,923	0,907	0,896	0,878

Küttevootoru rõhukao diagramm, arvutuslik veetemperatuur 70 °C*



*Rõhukao korrigeerimise tegurid teiste veetemperatuuride puhul

Temperatuur °C	90	80	70	60	50	40	30	20
Tegur	0,95	0,98	1,00	1,02	1,05	1,10	1,14	1,20

Küttetorustiku dimensionimise põhimõtted

Plastist küttevõetoru dimensionimisel võib vajadusel kasutada märksa suuremat rõhukadu meetri kohta kui terastoru dimensionimisel. Voolukiirusele piiranguid ei ole, sest plast-

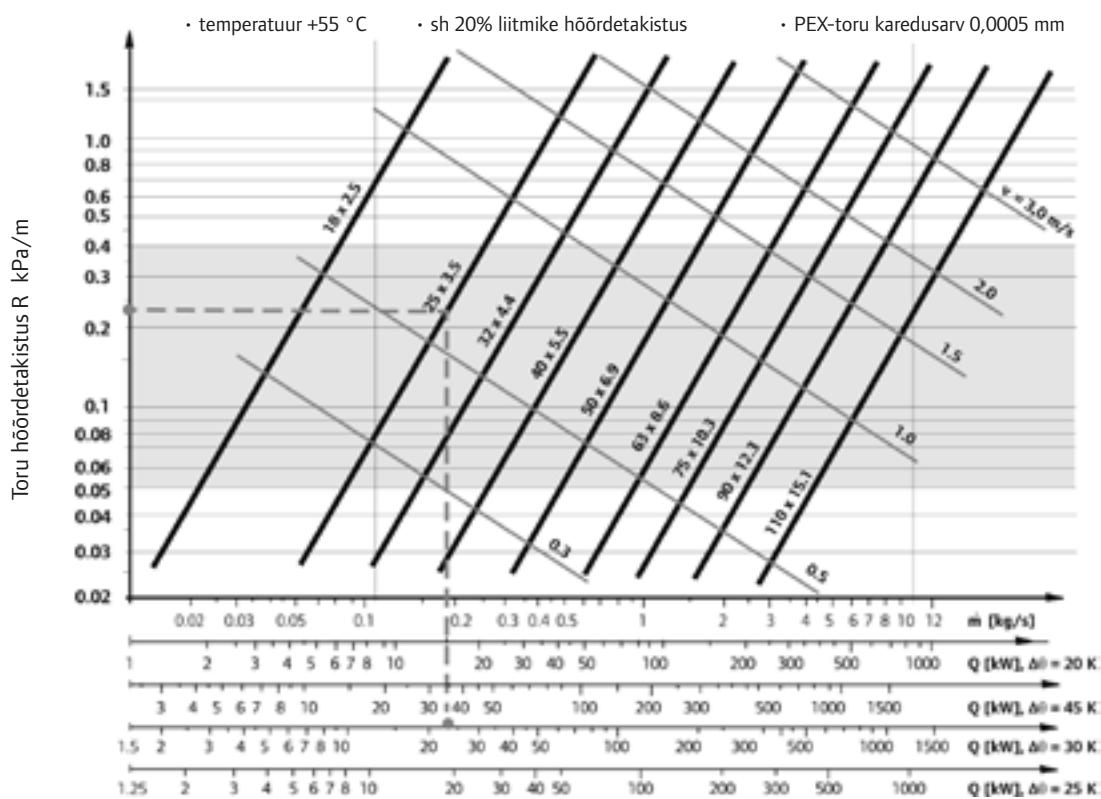
torus erosiooni ei esine. Soovituslik rõhukao ala on diagrammil tumedam. Diagrammil on esitatud efektiivväärtused temperatuurimuutustele $\Delta\theta$ 20, 45 ja 30.

Mõõdu võib valida ka vooluhulga järgi. Vajalik vooluhulk arvatatakse järgmise valemi põhjal.

$$\dot{m} = \frac{Q}{\Delta\theta \cdot c_p}$$

\dot{m} = vooluhulk kg/s
 Q = küttevõimsus KW

$\Delta\theta$ = temperatuurimuutus K
 c_p = vee nominaalne soojamahtuvus 4,19 kJ/kgK



Dimensionimise näide

Eesmärk on valida küttevõetorud ja soojasõlme võimsus.

Hoone pindala on 300 m² ja tubade kõrgus 2,9 m. Hoones on tavaline radiaatorküte, mille pealevooluvee temperatuur $\theta_1 = +70$ °C ja tagasi-vooluvee temperatuur $\theta_2 = +40$ °C.

Esimene etapp

Määratatakse küttevõimsustarve (hoone ruumala korrutatakse nimivõimsustarviga).

$$F = 300 \text{ m}^2 \times 2,9 \text{ m} \times 25 \text{ W/m}^3 = 21\,750 \text{ W} \approx 22 \text{ kW}$$

Teine etapp

Määratatakse õige $\Delta\theta$ -telg või vooluhulk

$$\Delta\theta = (\theta_1 - \theta_2) = 30 \text{ K}$$

Kolmas etapp

Joonise põhjal valitakse soovitatava rõhukao vahemikust õige torumõõt. $\Delta\theta = 30 \text{ K}$ ja $Q = 22 \text{ kW} \Rightarrow$ toru mõõt $\varnothing 25/20,4 \text{ mm}$.

Kütte nimivõimsustarve W/m³

Ühepere-elamu	Rida-elamu	Korterimaja	
12 – 18	12 – 18	10 – 16	Uus
18 – 26	18 – 26	16 – 23	Vana

PN 6 küttevõetoru kiirdimensioonimise tabel

Temperatuurimuutus							Voolu- hulk	Toru tüüp Δp. v	Toru tüüp Δp. v	Toru tüüp Δp. v
Δθ = 10 K	Δθ = 15 K	Δθ = 20 K	Δθ = 25 K	Δθ = 30 K	Δθ = 35 K	Δθ = 40 K				
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/20,4 0,3016 kPa/m 0,740 m/s	32/26,2 0,0909 kPa/m 0,449 m/s	40/32,6 0,0319 kPa/m 0,290 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/26,2 0,3157 kPa/m 0,897 m/s	40/32,6 0,1106 kPa/m 0,579 m/s	50/40,8 0,0377 kPa/m 0,370 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	32/26,2 0,6553 kPa/m 1,346 m/s	40/32,6 0,2294 kPa/m 0,869 m/s	50/40,8 0,0782 kPa/m 0,555 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	40/32,6 0,3853 kPa/m 1,159 m/s	50/40,8 0,1312 kPa/m 0,740 m/s	63/51,4 0,0433 kPa/m 0,466 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/40,8 0,1961 kPa/m 0,925 m/s	63/51,4 0,0647 kPa/m 0,583 m/s	75/61,4 0,0276 kPa/m 0,408 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	50/40,8 0,2725 kPa/m 1,110 m/s	63/51,4 0,0899 kPa/m 0,699 m/s	75/61,4 0,0383 kPa/m 0,490 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	50/40,8 0,3599 kPa/m 1,295 m/s	63/51,4 0,1186 kPa/m 0,816 m/s	75/61,4 0,0505 kPa/m 0,572 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/51,4 0,1510 kPa/m 0,932 m/s	75/61,4 0,0643 kPa/m 0,653 m/s	90/73,6 0,0269 kPa/m 0,455 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/51,4 0,1867 kPa/m 1,049 m/s	75/61,4 0,0795 kPa/m 0,735 m/s	90/73,6 0,0333 kPa/m 0,512 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	63/51,4 0,2259 kPa/m 1,165 m/s	75/61,4 0,0961 kPa/m 0,817 m/s	90/73,6 0,0402 kPa/m 0,568 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9462 kg/h	63/51,4 0,2684 kPa/m 1,282 m/s	75/61,4 0,1142 kPa/m 0,898 m/s	90/73,6 0,0478 kPa/m 0,625 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/61,4 0,1336 kPa/m 0,980 m/s	90/73,6 0,0559 kPa/m 0,682 m/s	110/90,0 0,0213 kPa/m 0,456 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/61,4 0,1544 kPa/m 1,062 m/s	90/73,6 0,0646 kPa/m 0,739 m/s	110/90,0 0,0246 kPa/m 0,494 m/s
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	75/61,4 0,1766 kPa/m 1,143 m/s	90/73,6 0,0739 kPa/m 0,796 m/s	110/90,0 0,0281 kPa/m 0,532 m/s
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	75/61,4 0,2000 kPa/m 1,225 m/s	90/73,6 0,0837 kPa/m 0,853 m/s	110/90,0 0,0318 kPa/m 0,570 m/s
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	75/61,4 0,2248 kPa/m 1,307 m/s	90/73,6 0,0940 kPa/m 0,909 m/s	110/90,0 0,0358 kPa/m 0,608 m/s
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/73,6 0,1049 kPa/m 0,966 m/s	110/90,0 0,0399 kPa/m 0,646 m/s	125/102 0,0217 kPa/m 0,501 m/s
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/73,6 0,1164 kPa/m 1,023 m/s	110/90,0 0,0442 kPa/m 0,684 m/s	125/102 0,0240 kPa/m 0,531 m/s
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	90/73,6 0,1283 kPa/m 1,080 m/s	110/90,0 0,0488 kPa/m 0,722 m/s	125/102 0,0265 kPa/m 0,560 m/s

PN 6 küttevõetoru kiirdimensioonimise tabel

Temperatuurimuutus							Voolu- hulk	Toru tüüp Δp. v	Toru tüüp Δp. v	Toru tüüp Δp. v
Δθ = 10 K	Δθ = 15 K	Δθ = 20 K	Δθ = 25 K	Δθ = 30 K	Δθ = 35 K	Δθ = 40 K				
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	90/73,6 0,1408 kPa/m 1,137 m/s	110/90 0,0535 kPa/m 0,760 m/s	125/102 0,0290 kPa/m 0,590 m/s
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	90/73,6 0,1538 kPa/m 1,194 m/s	110/90 0,0584 kPa/m 0,798 m/s	125/102 0,0317 kPa/m 0,619 m/s
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	90/73,6 0,1673 kPa/m 1,251 m/s	110/90 0,0636 kPa/m 0,836 m/s	125/102 0,0345 kPa/m 0,649 m/s
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	90/73,6 0,1813 kPa/m 1,307 m/s	110/90 0,0689 kPa/m 0,874 m/s	125/102 0,0374 kPa/m 0,678 m/s
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/90 0,0744 kPa/m 0,912 m/s	125/102 0,0404 kPa/m 0,708 m/s	
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/90 0,0801 kPa/m 0,950 m/s	125/102 0,0435 kPa/m 0,737 m/s	
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/90 0,0860 kPa/m 0,988 m/s	125/102 0,0467 kPa/m 0,766 m/s	
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/90 0,0921 kPa/m 1,026 m/s	125/102 0,0500 kPa/m 0,796 m/s	
280 kW	420 kW	560 kW	700 kW	840 kW	980 kW	1120 kW	24086 kg/h	110/90 0,0984 kPa/m 1,064 m/s	125/102 0,0534 kPa/m 0,825 m/s	
290 kW	435 kW	580 kW	725 kW	870 kW	1015 kW	1160 kW	24946 kg/h	110/90 0,1048 kPa/m 1,102 m/s	125/102 0,0569 kPa/m 0,855 m/s	
300 kW	450 kW	600 kW	750 kW	900 kW	1050 kW	1200 kW	25806 kg/h	110/90 0,1115 kPa/m 1,140 m/s	125/102 0,0605 kPa/m 0,884 m/s	
310 kW	465 kW	620 kW	775 kW	930 kW	1085 kW	1240 kW	26667 kg/h	110/90 0,1183 kPa/m 1,178 m/s	125/102 0,0642 kPa/m 0,914 m/s	
320 kW	480 kW	640 kW	800 kW	960 kW	1120 kW	1280 kW	27527 kg/h	110/90 0,1253 kPa/m 1,216 m/s	125/102 0,0680 kPa/m 0,943 m/s	
330 kW	495 kW	660 kW	825 kW	990 kW	1155 kW	1320 kW	28387 kg/h	110/90 0,1325 kPa/m 1,254 m/s	125/102 0,0719 kPa/m 0,973 m/s	
340 kW	510 kW	680 kW	850 kW	1020 kW	1190 kW	1360 kW	29247 kg/h	110/90 0,1398 kPa/m 1,292 m/s	125/102 0,0759 kPa/m 1,002 m/s	
350 kW	525 kW	700 kW	875 kW	1050 kW	1225 kW	1400 kW	30108 kg/h	125/102 0,0799 kPa/m 1,032 m/s		
360 kW	540 kW	720 kW	900 kW	1080 kW	1260 kW	1440 kW	30968 kg/h	125/102 0,0841 kPa/m 1,061 m/s		
370 kW	555 kW	740 kW	925 kW	1110 kW	1295 kW	1480 kW	31828 kg/h	125/102 0,0884 kPa/m 1,091 m/s		
380 kW	570 kW	760 kW	950 kW	1140 kW	1330 kW	1520 kW	32688 kg/h	125/102 0,0928 kPa/m 1,120 m/s		

PN 6 kütteveteru kiirdimensioonimise tabel

Temperatuurimuutus							Voolu- hulk	Toru tüüp Δp.v	Toru tüüp Δp. v	Toru tüüp Δp. v
Δθ = 10 K	Δθ = 15 K	Δθ = 20 K	Δθ = 25 K	Δθ = 30 K	Δθ = 35 K	Δθ = 40 K				
390 kW	585 kW	780 kW	975 kW	1170 kW	1365 kW	1560 kW	33548 kg/h	125/102 0,0973 kPa/m 1,150 m/s		
400 kW	600 kW	800 kW	1000 kW	1200 kW	1400 kW	1600 kW	34409 kg/h	125/102 0,1018 kPa/m 1,179 m/s		
410 kW	615 kW	820 kW	1025 kW	1230 kW	1435 kW	1640 kW	35269 kg/h	125/102 0,1065 kPa/m 1,209 m/s		
420 kW	630 kW	840 kW	1050 kW	1260 kW	1470 kW	1680 kW	36129 kg/h	125/102 0,1112 kPa/m 1,238 m/s		
430 kW	645 kW	860 kW	1075 kW	1290 kW	1505 kW	1720 kW	36989 kg/h	125/102 0,1161 kPa/m 1,268 m/s		
440 kW	660 kW	880 kW	1100 kW	1320 kW	1540 kW	1760 kW	37849 kg/h	125/102 0,1210 kPa/m 1,297 m/s		
450 kW	675 kW	900 kW	1125 kW	1350 kW	1575 kW	1800 kW	38710 kg/h	125/102 0,1261 kPa/m 1,327 m/s		

PN 10 kütteveetoru kiirdimensioonimise tabel

Temperatuurimuutus							Voolu- hulk	Toru tüüp Δp. v	Toru tüüp Δp. v	Toru tüüp Δp. v
Δθ = 10 K	Δθ = 15 K	Δθ = 20 K	Δθ = 25 K	Δθ = 30 K	Δθ = 35 K	Δθ = 40 K				
10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW	35 kW	40 kW	860 kg/h	25/18 0,5498 kPa/m 0,950 m/s	32/23,2 0,1628 kPa/m 0,572 m/s	40/29 0,0558 kPa/m 0,366 m/s
20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	60 kW	70 kW	80 kW	1720 kg/h	32/23,2 0,5660 kPa/m 1,144 m/s	40/29 0,1939 kPa/m 0,732 m/s	50/36,2 0,0669 kPa/m 0,470 m/s
30 kW	45 kW	60 kW	75 kW	90 kW	105 kW	120 kW	2581 kg/h	40/29 0,4024 kPa/m 1,098 m/s	50/36,2 0,1388 kPa/m 0,705 m/s	63/45,8 0,0449 kPa/m 0,440 m/s
40 kW	60 kW	80 kW	100 kW	120 kW	140 kW	160 kW	3441 kg/h	50/36,2 0,2330 kPa/m 0,940 m/s	63/45,8 0,0753 kPa/m 0,587 m/s	75/54,4 0,0330 kPa/m 0,416 m/s
50 kW	75 kW	100 kW	125 kW	150 kW	175 kW	200 kW	4301 kg/h	50/36,2 0,3484 kPa/m 1,175 m/s	63/45,8 0,1126 kPa/m 0,734 m/s	75/54,4 0,0493 kPa/m 0,520 m/s
60 kW	90 kW	120 kW	150 kW	180 kW	210 kW	240 kW	5161 kg/h	63/45,8 0,1564 kPa/m 0,881 m/s	75/54,4 0,0684 kPa/m 0,624 m/s	90/65,4 0,0283 kPa/m 0,432 m/s
70 kW	105 kW	140 kW	175 kW	210 kW	245 kW	280 kW	6022 kg/h	63/45,8 0,2065 kPa/m 1,028 m/s	75/54,4 0,0903 kPa/m 0,728 m/s	90/65,4 0,0373 kPa/m 0,504 m/s
80 kW	120 kW	160 kW	200 kW	240 kW	280 kW	320 kW	6882 kg/h	63/45,8 0,2628 kPa/m 1,174 m/s	75/54,4 0,1150 kPa/m 0,832 m/s	90/65,4 0,0475 kPa/m 0,576 m/s
90 kW	135 kW	180 kW	225 kW	270 kW	315 kW	360 kW	7742 kg/h	63/45,8 0,3251 kPa/m 1,321 m/s	75/54,4 0,1422 kPa/m 0,936 m/s	90/65,4 0,0587 kPa/m 0,648 m/s
100 kW	150 kW	200 kW	250 kW	300 kW	350 kW	400 kW	8602 kg/h	75/54,4 0,1720 kPa/m 1,040 m/s	90/65,4 0,0710 kPa/m 0,720 m/s	110/79,8 0,0273 kPa/m 0,484 m/s
110 kW	165 kW	220 kW	275 kW	330 kW	385 kW	440 kW	9.462 kg/h	75/54,4 0,2043 kPa/m 1,145 m/s	90/65,4 0,0843 kPa/m 0,792 m/s	110/79,8 0,0324 kPa/m 0,532 m/s
120 kW	180 kW	240 kW	300 kW	360 kW	420 kW	480 kW	10323 kg/h	75/54,4 0,2391 kPa/m 1,249 m/s	90/65,4 0,0987 kPa/m 0,864 m/s	110/79,8 0,0379 kPa/m 0,580 m/s
130 kW	195 kW	260 kW	325 kW	390 kW	455 kW	520 kW	11183 kg/h	75/54,4 0,2763 kPa/m 1,353 m/s	90/65,4 0,1140 kPa/m 0,936 m/s	110/79,8 0,0438 kPa/m 0,629 m/s
140 kW	210 kW	280 kW	350 kW	420 kW	490 kW	560 kW	12043 kg/h	90/65,4 0,1303 kPa/m 1,008 m/s	110/79,8 0,0501 kPa/m 0,677 m/s	
150 kW	225 kW	300 kW	375 kW	450 kW	525 kW	600 kW	12903 kg/h	90/65,4 0,1477 kPa/m 1,080 m/s	110/79,8 0,0567 kPa/m 0,725 m/s	
160 kW	240 kW	320 kW	400 kW	480 kW	560 kW	640 kW	13763 kg/h	90/65,4 0,1659 kPa/m 1,152 m/s	110/79,8 0,0637 kPa/m 0,774 m/s	
170 kW	255 kW	340 kW	425 kW	510 kW	595 kW	680 kW	14624 kg/h	90/65,4 0,1852 kPa/m 1,224 m/s	110/79,8 0,0711 kPa/m 0,822 m/s	
180 kW	270 kW	360 kW	450 kW	540 kW	630 kW	720 kW	15484 kg/h	90/65,4 0,2054 kPa/m 1,296 m/s	110/79,8 0,0789 kPa/m 0,870 m/s	
190 kW	285 kW	380 kW	475 kW	570 kW	665 kW	760 kW	16344 kg/h	110/79,8 0,0870 kPa/m 0,919 m/s		

PN 10 kütteveetoru kiirdimensioonimise tabel

Temperatuurimuutus							Voolu- hulk	Toru tüüp Δp_v
$\Delta\theta = 10\text{ K}$	$\Delta\theta = 15\text{ K}$	$\Delta\theta = 20\text{ K}$	$\Delta\theta = 25\text{ K}$	$\Delta\theta = 30\text{ K}$	$\Delta\theta = 35\text{ K}$	$\Delta\theta = 40\text{ K}$		
200 kW	300 kW	400 kW	500 kW	600 kW	700 kW	800 kW	17204 kg/h	110/79,8 0,0954 kPa/m 0,967 m/s
210 kW	315 kW	420 kW	525 kW	630 kW	735 kW	840 kW	18065 kg/h	110/79,8 0,1042 kPa/m 1,015 m/s
220 kW	330 kW	440 kW	550 kW	660 kW	770 kW	880 kW	18925 kg/h	110/79,8 0,1134 kPa/m 1,064 m/s
230 kW	345 kW	460 kW	575 kW	690 kW	805 kW	920 kW	19785 kg/h	110/79,8 0,1229 kPa/m 1,112 m/s
240 kW	360 kW	480 kW	600 kW	720 kW	840 kW	960 kW	20640 kg/h	110/79,8 0,1327 kPa/m 1,160 m/s
250 kW	375 kW	500 kW	625 kW	750 kW	875 kW	1000 kW	21505 kg/h	110/79,8 0,1429 kPa/m 1,209 m/s
260 kW	390 kW	520 kW	650 kW	780 kW	910 kW	1040 kW	22366 kg/h	110/79,8 0,1534 kPa/m 1,257 m/s
270 kW	405 kW	540 kW	675 kW	810 kW	945 kW	1080 kW	23220 kg/h	110/79,8 0,1643 kPa/m 1,306 m/s

Soojakadu

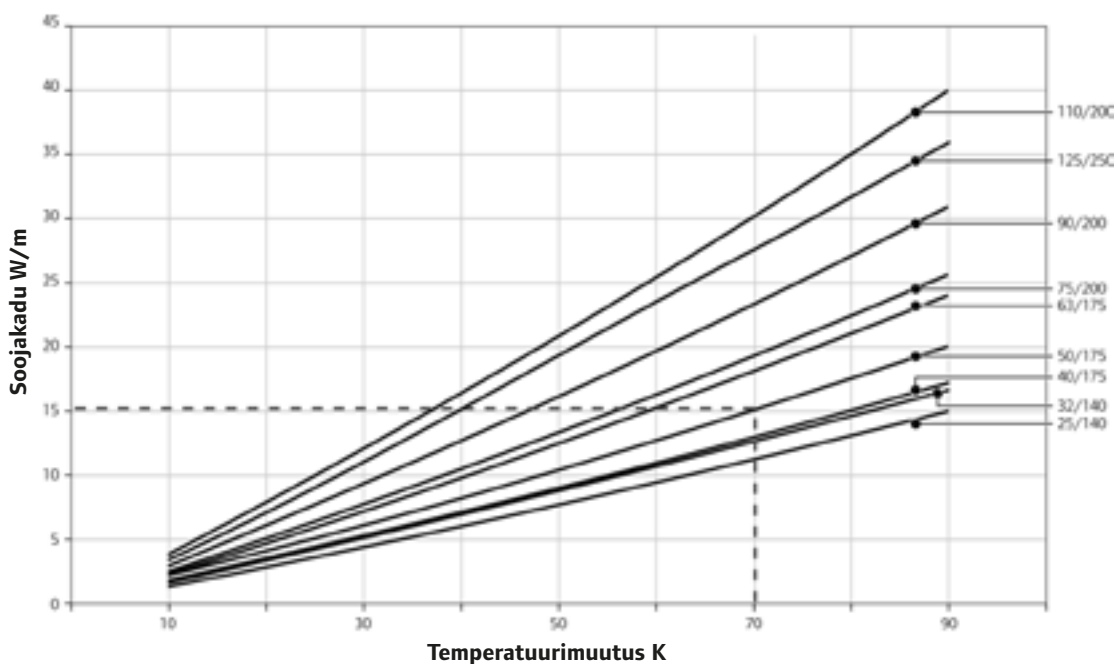
Uponor Ecoflex Thermo Single PN 6 ja PN 10 soojakadu



Maapinna soojajuhtivus 1,0 W/mK
Torustiku sügavus maapinnast 0,8 m

NB!

Saksamaa asutuse VDI-AG Gütesicherung nõuete kohaselt arvutatakse diagrammi soojakao andmed varuteguriga 1,05. See on tingitud tootmisel lubatud tolerantsist.



Näide Thermo Single 50/175 kohta

θ_M = vedeliku temperatuur
 θ_E = pinnase temperatuur
 $\Delta\theta$ = temperatuurimuutus K

$\Delta\theta = \theta_M - \theta_E$
 $\theta_M = 75\text{ °C}$
 $\theta_E = 5\text{ °C}$
 $\Delta\theta = 75 - 5 = 70\text{ K}$

Soojakadu: 15,1 W/m



NB!

Thermo PN 6 torude soojakadu on kontrollitud ja sertifitseeritud.

NB!

Diagramm näitab ühe toru soojakadu. Peale- ja tagasivoolu soojakadu tuleb eraldi arvutada. Täieliku soojakao arvutamiseks liitke kokku peale- ja tagasivoolutorude soojakadu.

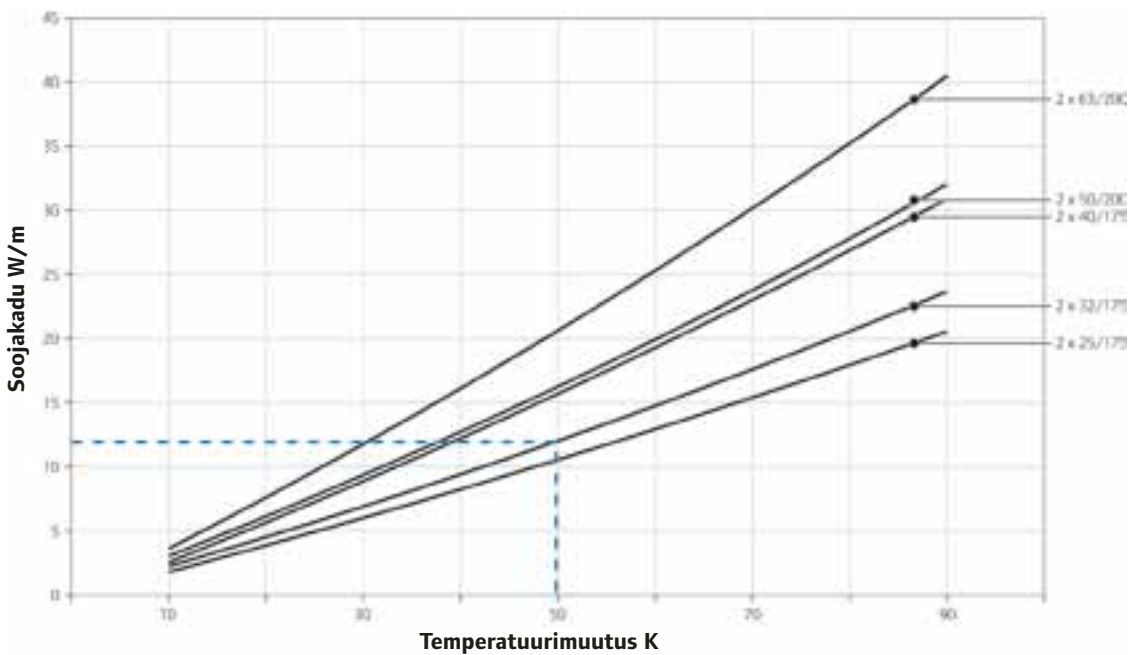
Uponor Ecoflex Thermo Twin PN 6 ja PN 10 soojakadu



Maapinna soojajuhtivus **1,0 W/mK**
Torustiku sügavus maapinnast **0,8 m**

NB!

Saksamaa asutuse VDI-AG Gütesicherung nõuete kohaselt arvutatakse diagrammi soojakao andmed varuteguriga 1,05. See on tingitud tootmisel lubatud tolerantsist.



Näide Thermo Twin 2 x 32/175 kohta

θ_V = pealevoolu temperatuur
 θ_R = tagasivoolu temperatuur
 θ_E = pinnase temperatuur
 $\Delta\theta$ = temperatuurimuutus K

$$\Delta\theta = (\theta_V + \theta_R) / 2 - \theta_E$$

$$\theta_V = 70 \text{ °C}$$

$$\theta_R = 40 \text{ °C}$$

$$\theta_E = 5 \text{ °C}$$

$$\Delta\theta = (70 + 40) / 2 - 5 = 50 \text{ K}$$

Soojakadu 12 W/m



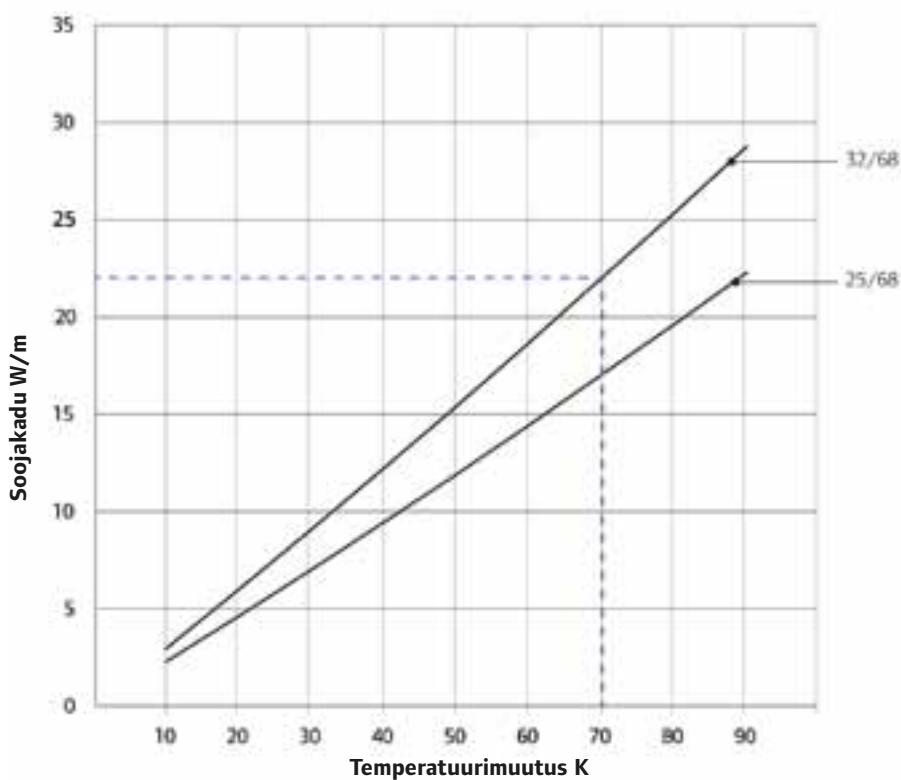
Uponor Ecoflex Thermo Mini PN 6 soojakadu



Maapinna soojajuhtivus 1,0 W/mK
Torustiku sügavus maapinnast 0,8 m

NB!

Saksamaa asutuse VDI-AG Gütesicherung nõuete kohaselt arvutatakse diagrammi soojakao andmed varuteguriga 1,05. See on tingitud tootmisel lubatud tolerantsist.



Näide Thermo Mini 32/68 kohta

θ_M = vedeliku temperatuur
 θ_E = pinnase temperatuur
 $\Delta\theta$ = temperatuurimuutus K

$$\Delta\theta = \theta_M - \theta_E$$

$$\theta_M = 75\text{ °C}$$

$$\theta_E = 5\text{ °C}$$

$$\Delta\theta = 75 - 5 = 70\text{ K}$$

Soojakadu 22,5 W/m

NB!

Diagramm näitab ühe toru soojakadu. Peale- ja tagasivoolu soojakadu tuleb eraldi arvutada. Täieliku soojakao arvutamiseks liitke kokku peale- ja tagasivoolutoru soojakadu.

Paigaldamine

Hinnangulised andmed paigaldusaja kohta



Torustikusüsteemi paigaldamiseks kuluv aeg oleneb kohalikest oludest. Järgmises tabelis pole arvestatud võimalikke takistusi, mööda viimist, ilmastikuolusid, ühenduste

tegemise aega ja muid sarnaseid tegureid. Samuti pole arvestatud abivahendite, näiteks ekskavaatori või vintsi kasutamist.

Paigaldusaeg

Toru tüüp	Paigaldajate arv / meeskonna tööaeg minutites		
	25 meetrit	50 meetrit	100 meetrit
Single			
25	2/15	2/30	3/40
32	2/15	2/30	3/40
40	2/20	2/40	3/60
50	2/20	2/40	3/60
63	3/20	3/40	4/60
75	3/25	3/50	4/75
90	3/30	4/60	5/90
110	3/30	4/60	5/90
125	4/30	5/60	6/90
Twin			
25	2/20	2/40	3/60
32	2/20	2/40	3/60
40	2/30	3/40	4/60
50	3/25	3/50	5/90
63	3/30	4/60	5/90

Keskmine ühenduse tegemise aeg eri tüüpi liitmike ja tarvikute puhul

Paigaldajate arv / ühele elemendile kuluv meeskonna tööaeg (näiteks 2/15 = kahel paigaldajal kulub ühele elemendile 15 minutit)

Kummist otsakate	1/5
Wipexi P-o-nippel	1/15
Wipexi P-o-liitmik	2/30
Wipexi kolmik (komplektne: igasse otsa on liitmik sisse keeratud)	2/40
Sirge isolatsioonikomplekt	1/35
Kolmiku isolatsioonikomplekt	1/45
Põlve isolatsioonikomplekt	1/35
Kuueharuline kaev	2/50
Seina läbiviigu komplekt, surveta pinnasevee kindel (NPW)	1/30
Seinatihend, survealise pinnasevee kindel (PWP)	1/30

Kaks näidet Uponori torude keskmise paigaldusaja kohta

Esimene näide:

- 2 x 25 m Uponor Ecoflex Thermo Single'i (63 mm) paigaldamine;
- kolm paigaldajat ilma täiendavate abivahenditeta.

Paigaldusaeg 2 x 20 minutit.

Teine näide:

- seinä läbiviigu komplekti (NPW) paigaldamine;
- üks paigaldaja ilma täiendavate abivahenditeta;
- kummist otsakate (1/5), üleminekunippel (1/15), seinä läbiviigu komplekt (NPW, 1/30).

Paigaldusaeg 1 x 50 minutit.



Eelnimetatud paigaldusajad tähistavad terve meeskonna (nimetatud paigaldajate arvuga) tööaega minutites, arvestamata kaevamiseks kuluvat aega. Siin antud arvud on mõeldud orienteeriva ajakulu kavandamiseks.

Torude käsitlemine

Torulli ladustamine, teisaldamine ja käsitlemine

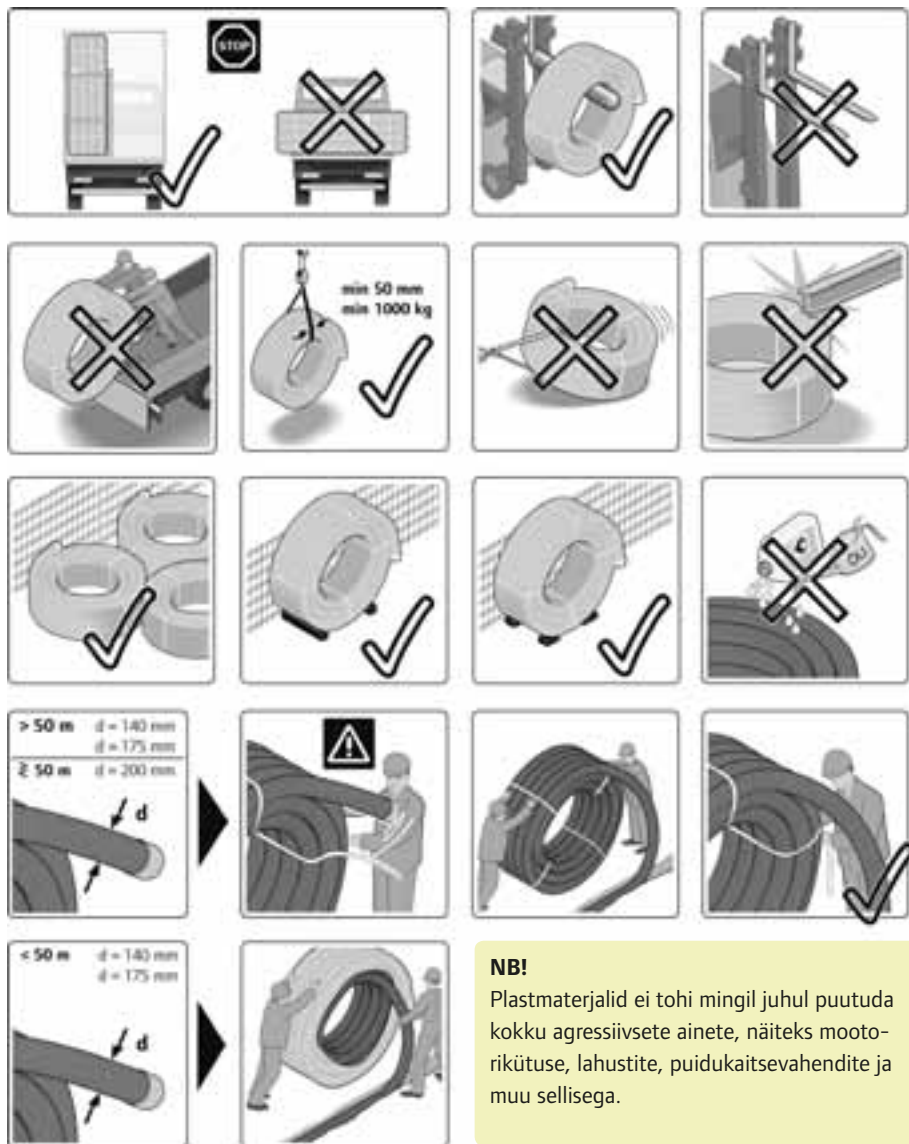
Torude otsa on kinnitatud koonusotsakatted, et kaitsta voolutorusid ultraviolettkiirguse ja muu kahjuliku mõju eest, samuti määrdumise eest transportimise ajal. Kaitske torulli transportimise ja ladustamise ajal teravate esemete eest.

Ärge lohistage rulli üle kareda pinnaga. Rulli ei tohi ladustamisel muljuda ega lömme vajutada. Ladustage rulle horisontaalasendis. Torurile ja harukaeve võib hoida väljas, muid süsteemi kuuluvaid detaile tuleb hoida siseruumis.

Koorma mahalaadimisel ei tohi rulle lasta transpordivahendilt kukkuda. Torurile ei tohi teisaldada lohistades. Rulli tõstmiseks kasutage tõsterihmu.

NB!

Kasutage torullide tõstmiseks vähemalt 50 mm laiust naiton- või tekstiilrihmu. Kui tõstate rulle tõstukiga, peavad hargi otsad olema ümarad või sobivalt kaitsitud. Rullide elastsuse ja massi tõttu võib nende läbimõõt kuni 30 cm ulatuses kõikuda..

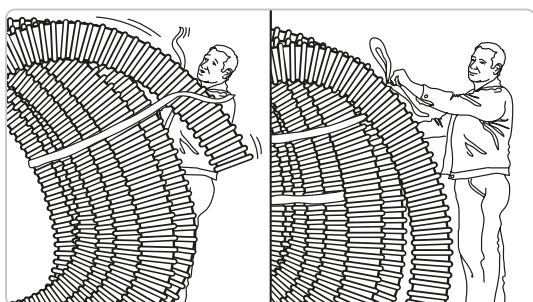


NB!

Plastmaterjalid ei tohi mingil juhul puutuda kokku agressiivsete ainete, näiteks mootorikütuse, lahustite, puidukaitsevahendite ja muu sellisega.

Torurulli lahtikerimine

Hoidke tarnitud rulli võimalikult kaua kaitseümbrises, soovitatavalt kuni paigalduseni. Seejärel kerige rull lahti otse kaevikus või selle kõrval.



Joonis 1

Joonis 2



HOIATUS!

Rulli sidemete avamise ajal võib toru ots ootamatult lahti lüüa (vt joonist 1). Seega veenduge alati, et rull oleks kinnitatud kahe või kolme sidemega (vt joonist 2).

Ärge kunagi lohistage toru mööda maad, kuna teravad esemed võivad toru kahjustada. Kahjustatud toru saab parandada kuumaheneva katetihendiga.

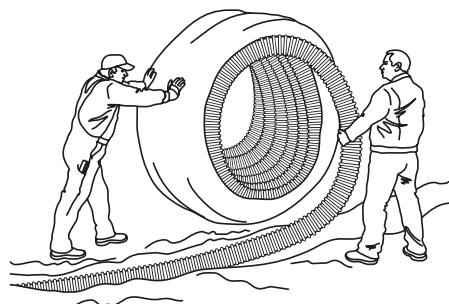
Vaadake kõik torustiku osad ja süsteemi tarvikud enne paigaldamist või töötlemist tähelepanelikult üle, et leida võimalikke kahjustusi, mis võiksid süsteemi tööd häirida. Raskest kahjustatud osad visake ära!

Kui torustik paigaldatakse horisontaalselt ja lahtiselt, kasutage toestust (näiteks liiva), et toru ei libiseks hiljem paigast. Kui pinnas on ebatasane, toestage toru iga 25 meetri tagant.

Torulõikude kaupa kaeviku kinniajamisel jätke piisavas pikkuses vaba toru (3–5 meetrit), et paigaldada ühendustarvikud. Kui terasest voolutoru läheb üle plasttoruks, võib temperatuurimuutusest tekkiv pinge üle kanduda terastorult plasttorule.

Sellisel juhul tuleb vähendada nihkejõudu. Vajadusel paigaldage terastorule kinnistoed. Kui paigaldus toimub eriti madalal temperatuuril (torud jäigemad), hoidke torusid enne köetud ruumis või paigaldage need soojendusega katte all.

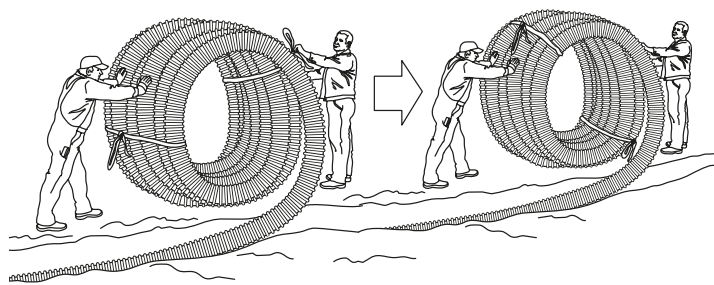
Torurulli lahtikerimine seestpoolt (soovitatav 140 mm ja 175 mm väliskoore või alla 100 m pikkuse rulli puhul)



Ärge eemaldage kilepakendit! Lõigake läbi rulli nailonsidemed, võtke rullist välja sisemine toruots ja siduge see näiteks posti külge,

et ta paigal püsiks. Ärge eemaldage koonus-otsakatet enne, kui hakkate toru ühendama. Kerige toru rullilt maha.

Torurulli lahtikerimine väljastpoolt (soovitatav 200 mm väliskoore või üle 100 m pikkuse rulli puhul)



Eemaldage kilepakend. Avage esimene nailonlint toru välimise otsa juures, vabastage toru ots ja kinnitage rull uuesti lindiga.

Hoiatus: toru ots on pinge all ja võib lahti lüüa! Fikseerige lahtine toru ots (siduge see näiteks posti külge, et ta paigal püsiks) ja kerige rull lahti järgmise sidemeni. Korrake seda toimingut seni, kuni kogu rull on lahti keritud.

Painderaadiused

Tänu oma struktuurile ja materjalele on meie eelisoleeritud torusüsteem erakordselt painduv. Torude paigaldamisel arvestage vähimaid lubatud painderaadiusi, mis on esitatud tehniliste andmete tabelites lk 8–10.



Ettevaatust!

Kui painderaadius on ettenähtud miinimumväärtusest väiksem, võib voolutoru saada kahjustusi või väänduda.

Paigaldamine külmades oludes

Torusid ei soovitata paigaldada temperatuuril alla $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Külma ilmaga on paigaldamine lihtsam siis, kui torud on juba soojad, näiteks kui neid hoitakse enne töö

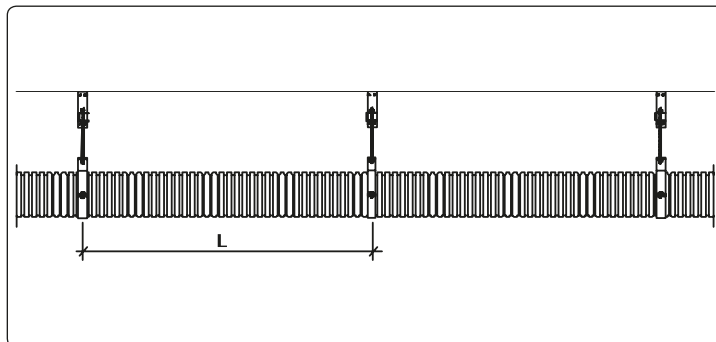
alustamist soojas ruumis. Paigalduskohal võib soojendamiseks kasutada ka soojapuhurit. Torude soojendamine lahtise tulega on rangelt keelatud.

Paigaldamine seinale või lae alla

Torud võib kinnituste abil paigaldada ka seinale, lae alla või kaabliriuile. Toru läbipaindumise vältimiseks paigaldage kinnitused juuresolevas tabelis märgitud vahekaugustega.

Tabelis on esitatud maksimaalsed horisontaal- ja püstpaigaldusel lubatud vahekaugused, mis väldivad läbipaindumist. Vajaduse korral võite kinnituste vahekaugust vähendada.

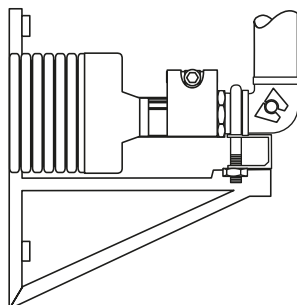
Kaitseümbrise väline läbimõõt mm	Maksimaalne kinnituskaugus m
68	0,6
90	0,9
140	1,2
175	1,8
200	2,2
250	2,6



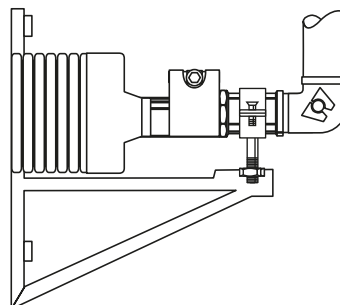
Ankurdamine

PEX-materjalide paisumise tõttu voolutoru pikkus vähesel määral muutub, seega peab voolutoru ühendus toru paindpõlve või fikseeritud liitmikuga olema pingevaba.

Väikese läbimõõduga voolutoru (väline diameeter ≤ 50 mm) ankurdamiseks piisab tavaliselt ühendatava paigaldise kinnitustest. Suure läbimõõduga toru (väline diameeter > 50 mm) tuleb ankurdada eraldi jäiga kinnitusega.



Kinnitamine toruklambriga toru põlvele (väline diameeter ≤ 50 mm)



Kinnitamine toruklambriga fikseeritud liitmikule (väline diameeter > 50 mm)

NB!

Ankurdust ei tohi kinnitada otse voolutorule.

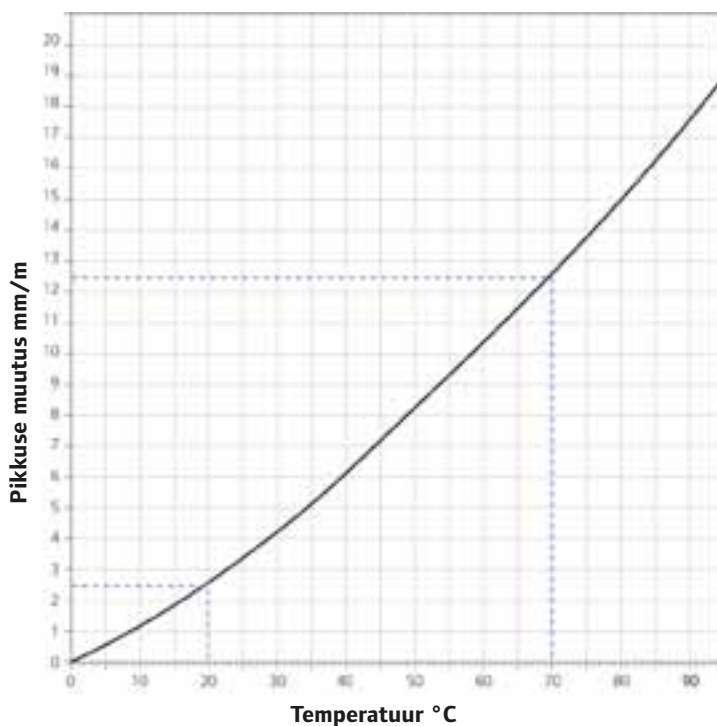


Ankurdamine

Soojuspikenemise näide

Soojaveetoru paigaldamisel on temperatuur tööpiirkonnas 20 °C. Kui palju pikem on toru, kui selles voolab vesi temperatuuril 70 °C?

Diagramm näitab, et kui temperatuur tõuseb 20 °C-lt 70 °C-ni, pikeneb toru $12,5 - 2,5 = 10$ mm/m.



Rõhu ja lekete kontrollimine

Standardile DIN 18380 vastav kütetorustiku rõhu ja lekete kontrollimine

Teadmiseks

Surveproov tuleb teha enne süsteemi kasutuselevõttu. Selleks et veenduda liitekohtade lekkekindluses, tehke surveproov enne nende isoleerimist ja katmist.

Surveproovi tegemine

Täitke monteeritud, kuid veel katmata toru filtreeritud veega, kuni kogu torustik on õhutustatud.

Kütteveetorusid tuleb kontrollida paigaldise kogurõhust (staatilisest rõhust) 1,3 korda suurema survega. Paigaldise igas osas peab olema vähemalt 1-baarine manomeetrirõhk. Kasutatava manomeetri täpsus peab olema vähemalt 0,1 baari. Manomeeter pannakse paigaldise kõige madalamasse punkti.

Keskonna temperatuuri ja torudes oleva vee temperatuuri ühtlustamine saavutatakse piisava ooteajaga pärast surveproovi alustamist. Pärast seda ooteperioodi tuleb proovisurve vajaduse korral taastada.

Proovirõhku tuleb säilitada 2 tundi ja see ei tohi langeda rohkem kui 0,2 baari. Selle aja jooksul ei tohi lekkeid olla.

Pärast külma vee surveproovi tõstke temperatuuri võimalikult kiiresti arvutuste aluseks oleva kõrgeima kuuma vee temperatuurini, et kontrollida paigaldise lekkekindlust ka maksimaalsel temperatuuril.

Kui paigaldis on jahtunud, vaadake kütteveetorud veel üle, veendumaks, et liitekohtades ei ole lekkeid.

Standardile DIN 18380 vastav kütetorustiku surveproov

Ehitusprojekt _____

Ehitusjärg _____

Klient _____

Paigaldusettevõte _____

Max lubatav töö rõhk (mõõdetuna süsteemi kõige madalimas punktis) _____ baari

Paigaldussügavus toru pealt _____ m

Projekteeritud parameetrid Pealevoolu temperatuur _____ °C

Tagasivoolu temperatuur _____ °C

Keskkonna temperatuuri ja torudes oleva vee temperatuuri ühtlustumine saavutatakse piisava ooteajaga pärast surveproovi alustamist. Pärast seda ooteperioodi tuleb proovisurve vajaduse korral taastada.

Kõik mahutid, seadmed ja liitmikud (näiteks kaitseventiilid ning paisupaagid), mis ei talu surveproovi rõhku, jätke surveproovi ajaks katsetatavast süsteemist välja. Täitke süsteem filtreeritud veega ja õhutustage täielikult. Katse ajal jälgige torustiku liitekohti.

Algus _____ , _____
Kuupäev Kellaaeg

Proovirõhk _____ baari (2 tunni vältel)

Lõpp _____ , _____
Kuupäev Kellaaeg

Rõhulangus _____ baari (max 0,2 baari!)

Lõigul _____ kuumutati eelnimetatud süsteem projekteerimisel ettenähtud temperatuurini ja ühtegi leket ei avastatud. Ka pärast jahtumist ei leitud ühtegi leket.

Külmumisohu korral tuleb rakendada sobivaid vastumeetmeid (näiteks kasutada antifriisi või hoone kütet). Kui antifriisi pole ehituskohal tööks rohkem vaja, laske see süsteemist välja ja loputage süsteem läbi, vahetades loputusvett vähemalt kolm korda.

Veele lisati antifriisi. Jah Ei

Toiming tehti eelkirjeldatud juhiste järgi. Jah Ei

Proovi algus _____

Proovi lõpp _____

Asukoht _____

Kuupäev _____

Klient ja/või tema esindaja _____

Paigaldusettevõtte ja tema esindaja _____

Tehnilised andmed

Uponor PE-Xa küttevetoeru omadused

Uponor PE-Xa küttevetoeru on standardi DIN 4726 nõuete kohaselt kaetud EVOH-kihiga, et vältida hapniku difusiooni. Seega sobivad need eriti hästi kuuma vee edastamiseks (temperatuur kuni 95 °C, max rõhk 6 baari). Diameetri ja seina paksuse suhe vastab SDR 11 ja SDR 7.4 nõuetele.



Mehaanilised omadused	Väärtus	Ühik	Katsemeetod
Tihedus	0,938	g/cm ³	
Tõmbetugevus	(20 °C) 19-26 (100 °C) 9-13 N/mm ²	N/mm ²	DIN 53455
Elastsusmoodul	(20 °C) 800-900 (80 °C) 300-350	N/mm ² N/mm ²	DIN 53457
Deformatsioon purunemiseni	(20 °C) 350-550 (100 °C) 500-700	% %	DIN 53455
Löögitaluvus	(20 °C) Pole mõrasid (-140 °C) Pole mõrasid	kJ/mm ² kJ/mm ²	DIN 53453
Niiskusimavus	(22 °C) 0,01	mg/4d	DIN 53472
Hõõrdetegur, terase vastu	0,08-0,1	-	
Pinnaenergia	34 x 10 ⁻³	N/mm ²	
Hapniku läbilaskvus	(20 °C) 0,8 x 10 ⁻⁹ (55 °C) 3,0 x 10 ⁻⁹	g m/m ² s bar g m/m ² s bar	
Hapniku läbilaskvus, Uponor evalPEX	(80 °C) 3,6	mg/m ² d	ISO 17455

Elektrilised omadused	Väärtus	Ühik	Katsemeetod
Eritakistus	(20 °C) 10 ¹⁵	W/m	
Dielektrilise koefitsient	(20 °C) 2.3	-	DIN 53483
Dielektriline kaokoefitsient	(20 °C/50 Hz) 1 x 10 ⁻³	-	DIN 53483
Läbilöögipinge	(20 °C) 100	kV/mm	DIN 53481
(0,5 mm foolium)			VDE 0303

Soojustehnilised omadused	Väärtus	Ühik	Katsemeetod
Temperatuurivahemik	-100...+100	°C	
Soojuspaisumise koefitsient	(20 °C) 1,4 x 10 ⁻⁴ (100 °C) 2,05 x 10 ⁻⁴	m/m°C m/m°C	DIN 53752
Pehmenemistemperatuur	+133	°C	DIN 53460
Erisoojus	2,3	kJ/kg°C	
Soojusjuhtivuse tegur	0,35	W/m°C	DIN 4725

Pikaajalised omadused

Uponor PE-Xa torudel on DVGW tüübikinnitus juba aastast 1977. Selle tüübikinnituse aluseks on

rahvusvahelistes katseinstituutides tehtud katsed. Pingetaluvuse katsed näitavad, et temperatuuril

70 °C ja rõhuga 10 baari on toru hinnanguline tööiga pideva kasutuse korral üle 50 aasta.

Eelisooleeritud PE-Xa toru töötingimuste liigitus standardi EN ISO 15875 järgi

Uponor PE-Xa torusüsteemide projekteerimisel on lähtutud standardist EN ISO 15875 „Plastics piping systems for hot and cold water installations – crosslinked polyethylene (PE-X)“ („Plastmaterjalist torustikusüsteemid külma ja kuuma vee paigaldistele – ristsidemetega polüetüleen (PE-X)“).

Rakendus- klass	Töö- temperatuur T_D °C	Aeg T_D aastates	T_{max} °C	Aeg T_{max} aastates	T_{mal} °C	Aeg T_{mal} h	Tüüpiline kasutusvaldkond
1*	60	49	80	1	95	100	60 °C kuuma vee edastamine
2*	70	49	80	1	95	100	70 °C kuuma vee edastamine
4**	20	2,5	70	2,5	100	100	Põrandaküte ja madala temperatuuriga radiaatorid
	Järgneb	20					
	Järgneb	25					
	Järgneb (vt järgmist veergu)	Järgneb (vt järgmist veergu)					
5**	20	14	90	1	100	100	Kõrge temperatuuriga radiaatorid
	Järgneb	25					
	Järgneb	10					
	Järgneb (vt järgmist veergu)	Järgneb (vt järgmist veergu)					

* Riiklike nõuete täitmiseks võib riik rakendada vajaduse korral klassi 1 või 2.

** Kui klassis näidatakse mitut töötemperatuuri, tuleb ajad liita, näiteks 50 aasta töötemperatuuri profiil klassis 5 on 20 °C 14 aastaks, millele järgneb 60 °C 25 aastaks, 80 °C kümneks aastaks, 90 °C üheks aastaks ja 100 °C 100 tunniks.

NB! Tabelis märgitud väärtuste T_D , T_{max} ja T_{mal} ületamise korral seda standardit ei kohaldata.

Eelisooleeritud PE-Xa torude töötingimuste liigitus standardi EVS-EN 1532-3:2010 järgi

Uponor PE-Xa küttevõetorude ja nendega seotud süsteemikomponentide projekteerimisel on lähtutud standardist EVS-EN 1532-3:2010 „District heating pipes – Pre-insulated flexible pipe systems – Part 3: Non bonded plastic service pipes; requirements and test methods“ („Kaugküttetorud – eelisooleeritud painduvad torusüsteemid – 3. osa: sidumata (kinnivahutamata) plastvoolutorud; nõuded ja katsemeetodid“).

Töötemperatuurid ja kasutusiga

Uponori eelisooleeritud PE-Xa torusüsteemid vastavad eelnimetatud Euroopa standardile. Standard nõuab vähemalt 30-aastast kasutusiga, kui neid kasutatakse järgmise temperatuuriprofiiliga:

29 aastat temperatuuril 80 °C + 1 aasta temperatuuril 90 °C + 100 tundi temperatuuril 95 °C.

Muid temperatuuri-/kasutusaja-profile saab rakendada kooskõlas

standardiga EN ISO 13760 („Miner's rule“). Lisateave EVS-EN 1532-3:2010.

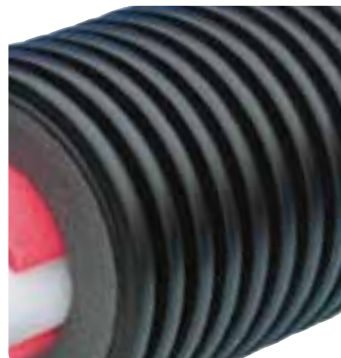
Maksimaalne töötemperatuur ei tohi ületada 95 °C.

Töörõhk

Uponori eelisooleeritud PE-Xa torusüsteemid on projekteeritud standardi EVS-EN 1532-3:2010 järgi tööks pideva rõhuga 6 baari (SDR 11) ja 10 baari (SDR 7.4).

Kaitseümbrise materjali omadused

PE-HD-kaitsetoru on vastupidav ja löögikindel, kaitstes isolatsioonikihti ning voolutoru välismõjutuste eest. Toru eriline kuju tagab ühtaegu hea painduvuse ja suure vastupidavuse staatilisele koormusele.



Omadus	Väärtus	Ühik	Katsemeetod
Materjal	PE-HD (PE 80)	-	-
UV-kindlus	Jah	-	-
Tulekindlus	B2	-	DIN 4102
Tihedus	957 – 959	kg/m ³	ISO 1183
Elastsusmoodul	~ 1000	MPa	ISO 527-2

Isolatsioonimaterjali omadused

Vananemiskindel isolatsioon on valmistatud ristsidemetega polüetüleenist, tänu suletud pooridega struktuurile on selle niiskumisavus minimaalne. Mitmekihiline struktuur tagab maksimaalse painduvuse ja optimaalse soojaisolatsiooni.



Omadus	Väärtus	Ühik	Katsemeetod
Tihedus	u 28	kg/m ³	DIN 53420
Tõmbetugevus	28	N/cm ²	DIN 53571
Töötemperatuuri piirväärtused			
miinimum	-40	°C	
maksimum	+95	°C	
Veeimavus	< 1,0	Mahuprotsent	DIN 53428
Tulekindlus	B2	-	DIN 4102
Survetugevus deformatsioon 50%	73	kPa	DIN 53577
Veeauru edasikandumine, paksus 10 mm	1,55	g/m ² d	DIN 53429

Lisa

Uponor PE-Xa torude kaal ja maht

evalPEX PN 6 torud

Välisdiameeter x s mm	Sisediameeter mm	Kaal kg/m	Maht l/m
25 x 2,3	20,4	0,183	0,31
32 x 2,9	26,2	0,268	0,50
40 x 3,7	32,6	0,430	0,85
50 x 4,6	40,8	0,665	1,32
63 x 5,8	51,4	1,048	2,08
75 x 6,8	61,2	1,461	2,96
90 x 8,2	73,6	2,113	4,25
110 x 10	90,0	3,141	6,29
125 x 11,4	102,2	4,050	8,20

evalPEX PN 10 torud

Välisdiameeter x s mm	Sisediameeter mm	Kaal kg/m	Maht l/m
18 x 2,5	13,0	0,116	0,13
25 x 3,5	18,0	0,236	24,5
32 x 4,4	23,3	0,380	0,42
40 x 5,5	29,0	0,592	0,66
50 x 6,9	36,2	0,923	1,03
63 x 8,6	45,8	1,459	1,65
75 x 10,3	54,4	2,077	2,31
90 x 12,3	65,2	2,965	3,26
110 x 15,1	79,8	4,442	4,85

PN 6 (SDR 11) torude võrdlustabel

Tabelis on esitatud PEX- ja terastorude võrdlevad mõõtmed.

PEX-torud		Terastorud	
Välisdiameeter mm	Välisdiameeter/sisediameeter mm	DN mm	Välisdiameeter/sisediameeter mm
25	25/20,4	20	26,9/22,9
32	32/26,2	25	33,7/28,1
40	40/32,6	32	42,4/37,2
50	50/40,8	40	48,3/43,1
63	63/51,4	50	60,3/54,5
75	75/61,2	65	76,1/70,3
90	90/73,6	80	88,9/82,5
110	110/90,0	100	114,3/107,1
125	125/102,2	125	139,7/132,5

PN 10 (SDR 7.4) torude võrdlustabel

Tabelis on esitatud PEX- ja vasktorude võrdlevad mõõtmed.

PEX-torud		Terastorud	
Välisdiameeter mm	Välisdiameeter/sisediameeter mm	DN mm	Välisdiameeter/sisediameeter mm
25	25/18	22	22/20
32	32/23,2	28	28/25,6
40	40/28,6	35	35/32,0
50	50/36,2	42	42/39,0
63	63/45,7	54	54/51,0
75	75/54,4	63	63/59,0
90	90/65,2	76,1	76,1/72,1
110	110/79,8	88,9	88,9/84,9

Uponor Eesti OÜ

Osmussaare 8
13811 Tallinn
Eesti

E uponor.estonia@uponor.com
T +372 6 052 070

www.uponor.ee

UPONOR_03/2016