

3. Paigaldamine

Juhised

See peatükk pakub selgeid juhiseid erinevate Tigris-toodete oskusliku, usaldusväärse ja tõhusa ladustamise, käsitsemise ning paigaldamise kohta.

Kiirtutvustusele ja mõningatele üldistele suunistele järgneb üksikasjalik teave töödeks valmistumise ja teostamise ning valmis paigaldise lõppkatsetuste kohta.

Palun lugege juhiseid tähelepanelikult, iseäranis juhul, kui kasutate Wavini Tigris-tooteid esmakordselt. Peatüki lõpus esitatakse näited mõningate levinumate paigalduslahenduste kohta.

3.1. Üldised paigaldusjuhised

Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1 ja Tigris smartFIX-süsteemide paigaldamisel tuleb kinni pidada valdkonnas kehtivatest eeskirjadest. Süsteemide koostetöid võivad sooritada üksnes vastava väljaõppe ja pädevusega isikud, kes kasutavad õigeid tööriistu.

Wavini Tigris-süsteemid rajatakse kooskõlas asjaomaste tehniliste eeskirjadega. Kasutatavad kinnitid peavad võimaldama vastava nimiläbimõõduga komposiitoru korralikku kinnitamist. Soovitame kasutada heli- ja soojusisolatsiooniga kinniteid.

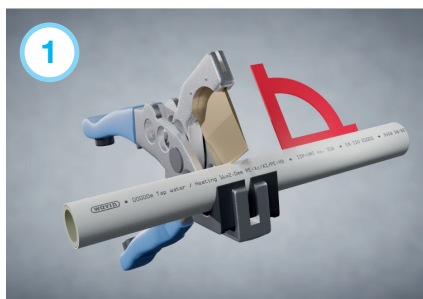
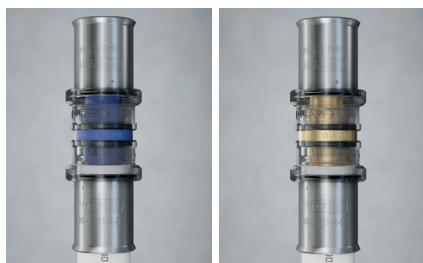
Võtke arvesse maksimaalsel temperatuuril ja liini pikkusel põhinevat eeldatavat joonpaisumist. Üldjuhul eristatakse kinnitusmeetodite korral fikseeritud ja ujuvate punktidega paigaldust. Fikseeritud punktid jagavad torustikuelemendi eraldi lõikudeks ja tagavad stabiilsuse. Ujuvpunkt-kinnitused võimaldavad torustiku paisumist ja liikumist. Ideaalse, algusest peale õige paigalduse huvides palume tutvuda üksikasjalike juhistega järgnevates peatükkides.

3.2. Toodete kiirtutvustus

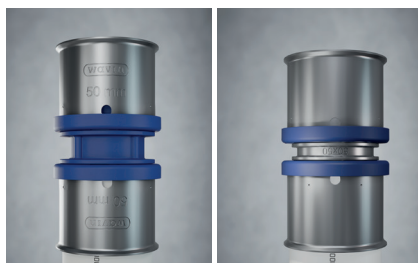
Ülevaade järgmisel leheküljel pakub kiiret sissejuhatust tooteperekonna Tigris toodete hõlpsa paigaldamise juurde. Edasised peatükid sisaldavad üksikasjalikku teavet, mis on abiks ideaalse tulemuse saavutamisel.

Enne paigaldustööde alustamist kontrollige torusid ja liitmikke alati mustuse ning sisekahjustuste avastamiseks, et hoida ära halb mõju süsteemi töökindlusele tulevikus.

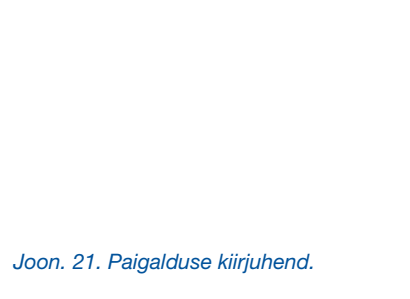
Tigris K5 | M5
16–40 mm



Tigris K1 | M1
50–75 mm



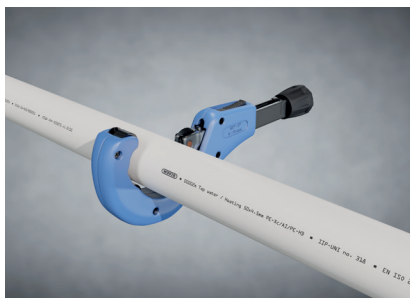
smartFIX
16–25 mm



Joon. 21. Paigalduse kiirjuhend.

3.3. Üksikasjalikud paigaldusjuhised

3.3.1. Pressistuga liite tegemine



Joon. 22. Toru lõikamine.



Joon. 23. Toru kalibreerimine.

1. Ettevalmistus

Kasutage alati õiges mõõdus torulõikurit korraliku lõike tagamiseks. Muude tööriistade, nt saagide kasutamine mõjutab süsteemi garantiid.

Kombilõikurid (toruhoidikuga) mõõtude 16–25 mm jaoks⁴⁾, torulõikur mõõtude 32–75 mm jaoks. Veenduge alati selles, et lõige toimub toruga risti. Eemaldage lõike järel võimalikud kidad või teravad servad.

⁴⁾ Itaalia korral k.a 26 mm; Hollandi korral 14 mm.

2. Kalibreerimine ja faasimine

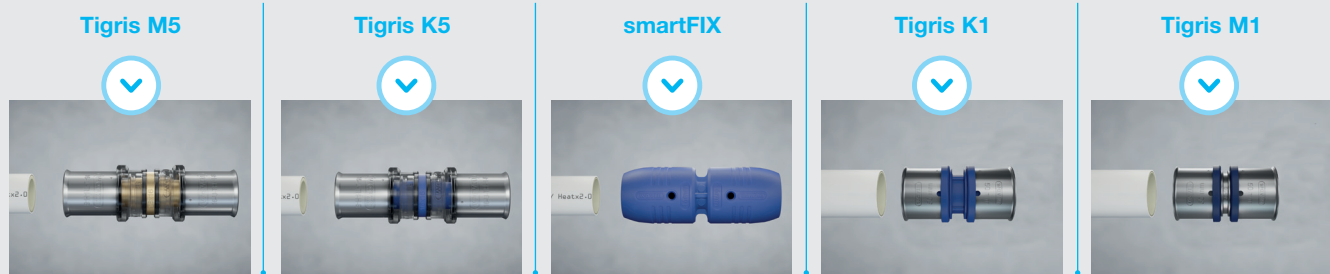
Tigris K1/M1 ja smartFIXi korral on kalibreerimine ning faasimine alati nõutavad. Tigris M5/K5 korral on need soovituslikud; kalibreerimine on iseäranis soovitatav 32 ja 40 korral, et vähendada sisselükkejõude. Kasutage ainult originaalseid Wavini kalibreerimisvahendeid. Muude kalibreerimisvahendite kasutamine mõjutab süsteemi garantiid.

- Mõõtmed⁵⁾ 16–25 mm: ümberringne faasimine sügavusega vähemalt 1 mm. Akutrelli või puurmasina suurim pöörlemiskiirus: 500 p/min. Eemaldage kogunenud lõikejäätmel kalibreerimistihvilt.
- Mõõtmed 32–75 mm: ümberringne faasimine sügavusega vähemalt 2 mm. Ohutuse huvides ärge kasutage akutrelli ega puurmasinat.
- smartFIX: kui toru üks ots on juba liitmikuga ühendatud, ei tohiks vastasotsa kalibreerimisel vabaks jätta, et vältida toru pöörlemist liitmikus.

⁵⁾ Itaalia korral k.a 26 mm; Hollandi korral 14 mm.

3. Sisselükkamine ja kontrollimine

Veenduge selles, et toru on korralikult sisestatud ja kontrolliaknas (IN4SURE™) näha.



Enne toru sisestamist



Pärast toru sisestamist

- ⌚ Tigris K5 ja Tigris M5: lükake toru seiskurini liitmikku (toru on fikseerimisrõnga aknas näha).
- ⌚ Tigris K1 ja Tigris M1: lükake toru seiskurini liitmikku (toru on ümbrise aknas näha).
- ⌚ smartFIX: lükake toru seiskurini liitmikku (toru on ümbrise aknas näha).

Joon. 24. Toru õige sisestuse kontrollimine IN4SURE™ abil.

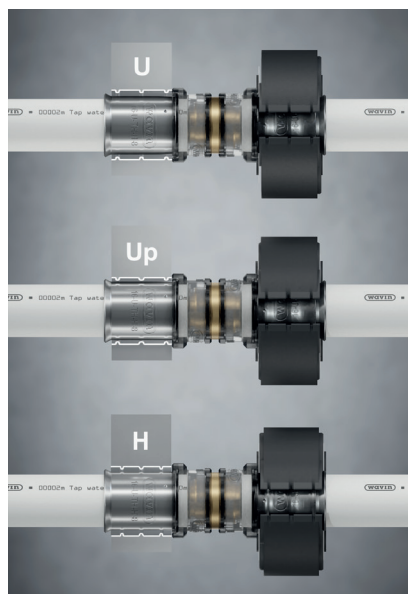
4. Pressimise sooritamine

Tigris K5/M5 ja Tigris K1/M1 pressisüsteemid: paigutage lõug alati risti ümbrise ja fikseerimisrõnga juhikute vahele. Tigris K1/M1 korral kasutage ainult U/Up pressiprofiile. Tigris K5/M5 korral võib kasutada U/Up/B/TH/T profiile; ümbrise erinevaid asendeid kujutatakse täpsemalt alljärgnevatel pildidel.

Hülssi tuleks alati pressida üksainus kord.

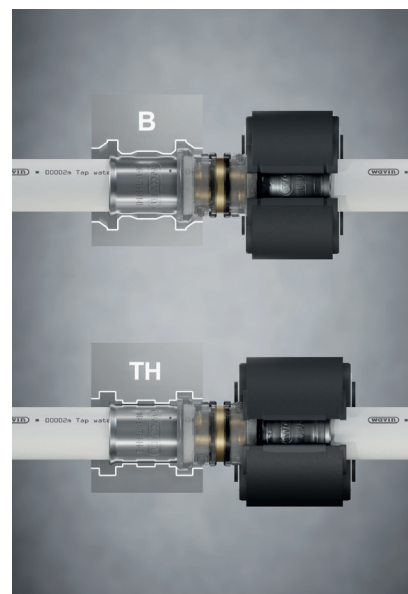
Mitu presslõuga

Üldiselt saab kõiki Tigris Radial Press-Fit (radiaalse pressistuga) liitmikke (kuni 75 mm) pressida U- (ja Up-) profiiliga presslõugadega. Tigris K5 ja Tigris M5 (16–40 mm) on lisaks U- ja Up-profiilidele pressitavad ka TH-, H- ja B-profiilidega. Allpool näidatakse ära lõugade õige paigutus liitmikul.



U/Up/H-profiilid

Presslõuad peaksid metallümbrist napilt katma, ümbrise krae ja läbipaistva fikseerimisrõnga krae vahel. Kasutage fikseerimisrõngast suunisena.



TH/B-profiilid

Presslõuad peaksid metallümbrist katma, sealhulgas ümbrise kraed ja fikseerimisrõnga kraed. Suured sooned presslõugades peaksid paiknema ümbrise krae kohal ja fikseerimisrõnga krae kohal.

Joon. 25. Presslõugade paigutamine liitmikule Tigris K5 ja Tigris M5 korral.



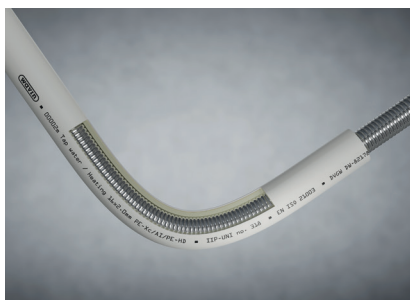
Joon. 26. Presslõugade paigutamine liitmikule Tigris K1 ja Tigris M1 korral.

Tigris K1 ja Tigris M1:

presslõuad tuleks paigutada presshülsi krae siseküljele. Vaadake paigaldis alati lõpetuseks üle ja sooritage nõutavad survekatsed, järgides kohalikke eeskirju.

Vt. peatükk 4.3. Juhtmeta ja elektrilised pressmasinad asjaomaste pressivahendite jaoks

3.3.2. Toru painutamine



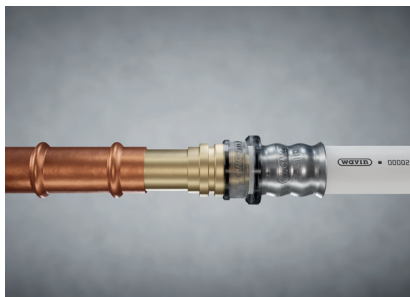
Joon. 27. Toru painutamine painutusvedruga.

Toru painutamise teel saab vähendada vajadust paigalduseks nõutavate liitmike järele. Toru on hõlpsasti painutatav käsitsi, painutusvedru või Wavini painutusnäpitsate abil. Painutusvedrude ja painutusnäpitsate kasutamine on eelistatav, et vältida toru eksikombel kokkumurdmist. Suuri läbimõõte saab painutada vastavas mõõdus näpitsate abil, painutusraadius min 3xDa.

Mõõt Da x s mm	Painutusraadius Käsitsi mm	Painutusraadius Painutusvedru mm	Painutusraadius Painutusraud mm
16 x 2,0	5 x $\varnothing \approx 80$	4 x $\varnothing \approx 64$	u 46
20 x 2,2	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	u 52
20 x 2,25	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	u 52
25 x 2,5	5 x $\varnothing \approx 125$	4 x $\varnothing \approx 100$	u 83
26 x 3,0	5 x $\varnothing \approx 130$	4 x $\varnothing \approx 105$	u 88
32 x 3,0	-	-	
40 x 4,0	-	-	
50 x 4,5	-	-	
63 x 6,0	-	-	
75 x 7,5	-	-	

Tabel 3. Painutusraadiuse ülevaade.

3.3.3. Tigris M5 metall-liitmik: koostejuhised

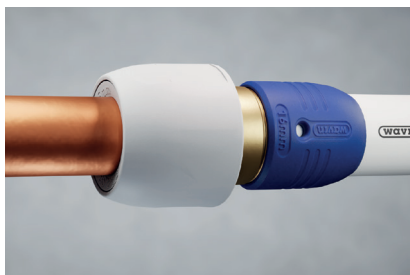


Joon. 28. Üleminek metall- ja vasktorudele Tigris K5 ning Tigris M5 korral.

- Kontrollige vask-/metalltoru kahjustuste või kidade avastamiseks. Eemaldage enne jätkamist kahjustatud lõik või kidad.
- Libistage pressühendus vaskliitmikku ja pressige vastavalt vaskliitmiku tootja tehnilistele andmetele. Jooteõmbluse ja vaskliitmiku välimise serva vahele tuleb jätta vähemalt 5 mm ruumi.
- Pressige vaskliitmik torule kooskõlas vaskliitmiku tarnija juhistega.
- Paigaldage Tigris-toru vastavalt Tigris M5 ja Tigris K5 paigaldusetappidele, mida on kirjeldatud peatükis Toodete kiirtutvustus.

Tähelepanu: jootmine ei ole lubatud, vastasel juhul võivad vasktoru siirdemuhvi tihendõngad kahjustusi saada.

3.3.4. smartFIXi pressistuga üleminek vasktorule



Joon. 29. Üleminek metall- ja vasktorudele smartFIXi korral.

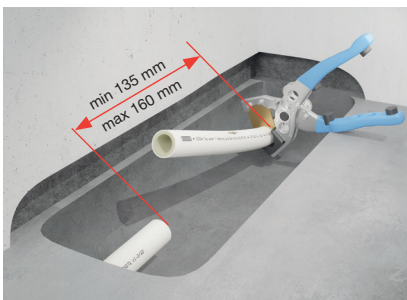
- Lõigake vasktoru täisnurkselt vajalikku mõõtu.
- Eemaldage hoolikalt kidad vasktoru sise- ja välisküljel. Pehme vasktoru vajab kalibreerimist.
- Kontrollige siirdemuhvi puhtust ja tihenduselementide õiget paigutust. Lükake siirdemuhv lõpuni vasktorule. Ärge kasutage õlisid ega muid määrdeaineid. Paigaldage Tigris-toru vastavalt Tigris smartFIXi koostejuhistele (vt peatükk 3: Toodete kiirtutvustus).
- Kontrollige sinises ümbrises oleva akna abil Tigris-toru õiget sisestust.

3.3.5. Parandusmuhvid

Kahjustatud või lekkiva torulõigu avastamisel valmis paigaldises saab vastava lõigu asendada Wavini parandusmuhvi (Repair Coupler) kasutades. Järgige alltoodud juhiseid usaldusväärseks paigalduseks.



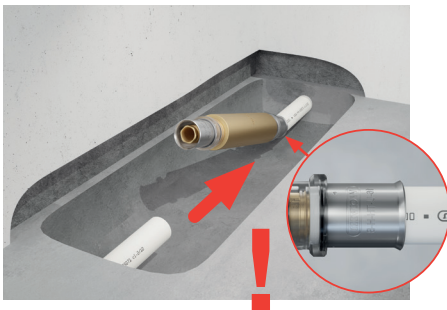
1. Paljastage lekkivat osa ümbritsev ala, kui toru on kaetud nt krohvi või betooniga.



2. Lõigake maha kahjustatud või lekkiv torulõik.

Pöörake tähelepanu vähimale ja suurimale vahemaale mõlema toruotsa vahel, et tagada kindel uus ühendus.

- Vähim pikkus 135 mm.
- Suurim pikkus 160 mm.

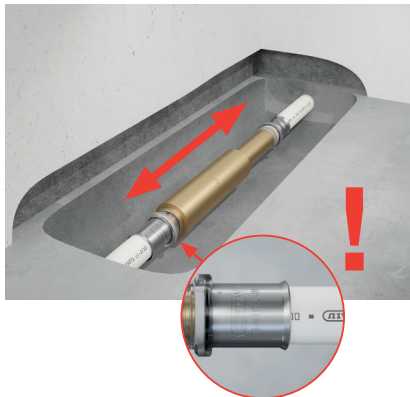


3. Veenduge selles, et toru pind on laitmatult sile ja puhas.

Paigutage parandusmuhvi üks liitmik ühele vabadest toruotsadest. Veenduge kontrolliakna abil selles, et toru on õigesti sisestatud (IN4SURE™).



4. Pressige kokkupandud liide.



5. Tõmmake välja parandusmuhvi vaba ots ja sisestage teine liitmik allesjäänud vabale toruotsale.

Veenduge kontrolliakna abil selles, et toru on õigesti sisestatud (IN4SURE™).



6. Pressige teine kokkupandud liide.

Joon. 30. Parandusmuhvi paigaldusetapid.

7. Lõpuks sooritage tavapärane survekatse, et veenduda paigaldise taastatud lekkekindluses.

3.3.6. Keermestatud liitmikud

Usaldusväärse ühenduse tagamiseks teiste torusüsteemide ja paigaldise muude komponentidega võib kasutada standardseid keermestatud liitmikke.

Keermestatud liide tuleks teostada järgnevalt.

- ⌚ Katke väliskeere PTFE tihenduslindi või muu sobiva tihenduslindiga.
- ⌚ Pingutage mõlemad kruviliitmikud käsitsi.
- ⌚ Pärast ühenduse käsitsi pingutamist kasutage harkvõtit selle pingutamiseks veel maksimaalselt kahe pöörde võrra. Lekete vältimiseks ei tohi keermesliidet mingil juhul keeme lõpuni pingutada.
- ⌚ Ärge liitmikku ümber pöörake.
- ⌚ Kui väliskeere sisekeeme lõpuni välja jõuab, tuleks liide uuesti lahti keerata ja PTFE tihenduslinti juurde lisada.

Keermestatud liite valmistamine peab toimuma kooskõlas kohalike standarditega nagu **DIN 30660** ja **DIN EN 751-2**.

Soovitame tungivalt kasutada ühenduse hermeetilisuse tagamiseks **PTFE-/teflonlinti**. Alternatiivselt võib kasutada kanepikiude, kuid üksnes koos heakskiidetud plastse tihenduskitiga nagu **Fermit**. Kanepikiude ei tohi olla liiga palju, vastasel juhul tekib sisekeermete kahjustamise ja keeme mahakeeramise oht. Kanepikiudude kasutamisel veenduge selles, et keermetipud jäävad nähtavale.

Tutvuge kohalike õigusaktidega kanepi kasutamise kohta joogiveepaigaldistes.

3.4. Käsitlemise ja ladustamise üldjuhised



Ladustamine ja käsitlemine

Wavini süsteemi komponendid on nende originaalpakendis hästi kaitstud. Sellele vaatamata tuleks kõiki komponente (liitmikke ja torusid) kaitsta mehaaniliste ning keskkonnast tingitud kahjustuste eest.



Ultraviolettkiirguse kahjulik toime

Wavini mitmekihilised komposiitkorused vajavad kaitset otsese, intensiivse päikesvalguse ja UV-kiirguse eest. See kehtib nii korude ladustamise kui ka valmis paigaldise osas. Seetõttu pole ladustamine välitingimustes lubatud. Rakendage sobivad meetmed valmis süsteemide ja süsteemi komponentide kaitsmiseks UV-kiirguse mõjude eest.



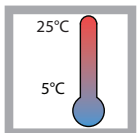
Pidage kinni pressistuga ja tiheistuga liitmike koostehistest.

- Lõigake alati torusid õigesse mõõtu täisnurga all.
- Tigris K1, Tigris M1, smartFIX: kalibreerige ja faasige toruots ümberringelt.
- Lükake toru seiskurini liitmikku.
- Kontrollige paigutust press- või tiheistuga liitmiku vaatlusakna või läbipaistva fiksaatorrõnga abil.
- Sooritage pressimine pressliitmike korral.
- Lisateabe saamiseks vt peatükk 3 Üksikasjalikud paigaldusjuhised.



Potentsiaaliühtlustus

Ehitus- ja elektrivaldkonna määrused nagu DIN VDE 0100-540 VDE 0100-540 nõuavad potentsiaaliühtlustust maandusjuhtide ning „elektrijuhtivate“ vee-, reovee- ja kütetorude vahel. Kuivõrd Wavini kuuma- ja külmaveesüsteemid ei kujuta endast elektrijuhtivaid torusüsteeme, ei ole nad kasutatavad potentsiaaliühtlustuseks ega vaja seetõttu maandust. Pädev elektrik peab veenduma selles, et süsteemide Wavin Tigris K1/M1, Tigris K5/M5 ja Wavin smartFIXi paigaldamine ei kahjusta olemasolevaid elektrikaits- ja maanduslahendusi.



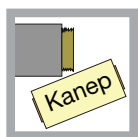
Paigaldustemperatuur

Wavini torusüsteemide korral ei tohiks paigaldustemperatuur langeda alla 10 °C. Wavini tootevalikusse kuuluvate uute, liitumioonakudega pressmasinate kasutamisel peab ümbrustemperatuur jääma vahemikku -15...40 °C. Wavin Tigris K1/M1 ja Wavin smartFIX-süsteemi komponentide optimaalne töötusvahemik on u 5...25 °C.



Külmumiskaitse

Wavini Tigris-toodete kasutamisel torustikes, mis vajavad kaitset külmumise eest (nt külmaveetorustikud, soolveetorud), soovime kasutada etüleenglükooli (kaitseks jäätumise vastu). Etüleenglükooli suurim lubatud kontsentratsioon on 35%. See kontsentratsioon vastab ligikaudselt külmakindlusele -22 °C. Enne alternatiivsete külmumiskaitseainete kasutamist pidage nõu nende sobivuse/vastavuse osas tootja või Waviniga.



Tihendamine

Keermestatud liite valmistamine peab toimuma kooskõlas kohalike standarditega nagu DIN 30660 ja DIN EN 751-2. Soovitame tungivalt kasutada ühenduse hermeetilisuse tagamiseks PTFE-/teflonlinti. Alternatiivselt võib kasutada kanepikiude, kuid üksnes koos heakskiidetud plastse tihenduskitiga nagu Fermit. Kanepikiude ei tohi olla liiga palju, vastasel juhul tekib sisekeermete kahjustamise ja keeme mahakeeramise oht. Kanepikiudude kasutamisel veenduge selles, et keermetipud jäävad nähtavale. Tutvuge kohalike õigusaktidega kanepi kasutamise kohta joogiveepaigaldistes.

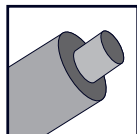


Kokkupuude lahusteid sisaldavate ainetega

Vältige Wavini kuuma- ja külmaveesüsteemide vahetut kokkupuudet lahustite või lahusteid sisaldavate ehitusmaterjalidega (nagu värvid, spreid, ehitusvahud, liimid (nt Armaflex 520)). Agressiivsed lahused võivad plastmaterjale kahjustada. Kuivõrd ammoniumkloriidi ja nitraate sisaldavad vedelikud võivad põhjustada pragudest lähtuvat korrosiooni, peavad kasutatavad materjalid ja lisandid ning ümbritsev keskkond metallmaterjalide kahjustuste ärahoidmiseks neist vabad olema.

Märkus.

Muu hulgas ei tohi kasutada keemilisi hermeetikuid (nt Loctite55) ja liime (nt kahekomponendilisi liime). Kasutada ei tohi metakrülaadi-, isotsüanaadi- ja akrülaadipõhiseid ehitusvahte. Ebasoodsatel asjaoludel võivad neis sisalduvad agressiivsed kemikaalid plastmaterjali kahjustada. Wavini süsteemid ei vaja mingite keemiliste ainete ega lisamäärdeainete kasutanist paigalduse käigus. Kasutada ei tohi atsetooni või tetrahüdrofuraani (THF) sisaldavaid külmkeevitusaineid, mida kasutatakse PVC kaitsefooliumi keevitamiseks torude isoleerimisel.



Isolatsioon

Torud ja liitmikud tuleb alati isoleerida vastavalt kohalikele seadustele või määrustele.



Veesoojendid ja läbivoolusoojendid

Valged Wavini mitmekihilised komposiittorud sobivad kasutamiseks rakenduste koosseisus kooskõlas standardiga ISO 10580, joogiveerakendusteks vastavalt 2. klassile ja kütterakendusteks vastavalt 5. klassile (vt tabel peatükis Termiline desinfitseerimine). Komposiitkorustiku termilise ülekoormuse vältimiseks tuleb rakendada kohased ohutusabinõud, sealhulgas kasutada sobivat reguleer- ja seireseadmestikku. Seadmestik peab olema tootja poolt vastaval otstarbel kasutamiseks heaks kiidetud.

3.5. Paigalduse lõpuleviimine; lekke- ja survekatsed ning läbipesu

3.5.1. Survekatsed (määratletud leke ja lekkehoiatus)

Paigalduse lõpuleviimise järel tuleks teostada lekke- ja survekontroll. Katseid saab läbi viia vee või (puhta) suruõhuga. Võtke arvesse, et asjaoludest sõltuvalt võib katsete sooritamine veega nõuda täiendavate meetmete rakendamist Legionella bakterite järgneva kasvu ärahoidmiseks seismajäävas vees.

Rõhu all tehtavad tööd nõuavad alati tarvilike ettevaatusabinõude rakendamist!

Lekete üks võimalik põhjus on pressimata või valesti pressitud liide.

Wavini Tigris pakub kaht aegasäästvat viisi tihendamata liidete leidmiseks survekatse läbiviimisel, et hoida kokku aega enne paigaldise käikuandmiseks kohustusliku lõpliku survekatse sooritamist – määratletud leke ja akustiline lekkehoiatus.

3.5.2. Toimimiskontroll veega – määratletud leke

Määratletud lekke katse toimib esmase kontrolltoiminguna pressimata liidete kiireks avastamiseks paigaldise toimimiskontrolli läbiviimisel. Toimimiskontrolli läbiviimisel veega on lekked pressimata liidetest vaatluse teel selgelt tuvastatavad liitmikust tilkuva vee järgi. Pressige liitmik või vahetage valesti pressitud liitmik liite kordasaamiseks. Korra kontrolltoiminguid seni, kuni kõik lekkivad liited on korralikult pressitud.

Soovitame alati alustada liidete (pressitud/pressimata) ülevaatusest võimalike lekkivast veest põhjustatud kahjustuste vältimiseks.



Joon. 31. Määratletud leke veega katsetamisel.

Selle algse kontrolli järel võib süsteemi survestada kooskõlas kohalike nõutavate menetlustega survekatse teostamiseks. Allpool esitatakse üldise katsemenetluse kokkuvõtte katsete sooritamisel veega. Palume tutvuda kohalike õigusaktidega veega sooritatavaid survekatseid puudutava korra väljaselgitamiseks.

Survekatse veega

Tähtis on süsteemi survekatse läbiviimine kooskõlas asjaomaste kohalike määrustega joogivee- või küttesüsteemides kasutatavate plasttorusüsteemide jaoks. Katse sooritamiseks tuleks kasutada puhas filtreeritud joogivett.

Selgete kohalike õigusaktide puudumisel soovitab Wavin järgida katsemenetlusi vastavalt DIN 1998 2. osale. Katsetingimuste põhiolemuse, sealhulgas registreeritavate andmete kokkuvõtte esitatakse allpool.

Kõrge rõhuga seotud ohtude tõttu on tavapärane ja soovitatav veesurvekatse sooritamine kahes järgus. Praktilist ja ohutut meetodit on kirjeldatud nii Saksamaa (BTGA 3002) kui ka Hollandi (WB 2.3) katsemenetlustes. Need menetlused eristavad järgnevat 2 etappi:

- 1) ühenduste lekkekindluse kontrollimine,
- 2) ühenduste survekindluse kontrollimine.

1. etapi käigus survestatakse süsteem järk-järgult ligikaudu 2,5 baarini (WB 2.3) ja survet hoitakse alal teatud ajavahemiku vältel (min 10 minutit WB 2.3 korral). Rõhk süsteemis märgitakse üles selle ajavahemiku alguses ja lõpus. Erinevused paigaldise algse rõhu ja määratletud ajavahemiku järel mõõdetud rõhu vahel näitavad ära, kas survekatse mõõdus edukalt (rõhulang puudub) või süsteem lekib (rõhulang).

Wavini määratletud lekkesüsteemi on mõeldud lekkivate liitmike kiireks avastamiseks protsessi antud etapil. See tähendab, et lekkivad liitmikud on koheselt ja ohutult avastatavad silmaga nähtavate lekete järgi. Nii saab hoida kokku väärtuslikku aega probleemi tuvastamisel ja leidmisel.

2. etapi käigus survestatakse süsteem 1,1-kordse suurima töö rõhuga (tavaliselt 10 baari), mis tähendab 11-baarist katserõhku. Taaskord märgitakse rõhk süsteemis üles selle määratletud ajavahemiku alguses ja lõpus (min 10 minutit WB 2.3 korral).

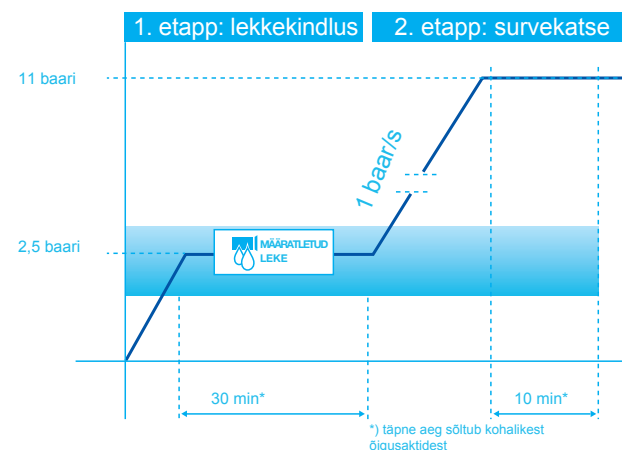
Erinevused algse rõhu ja lõpliku rõhu vahel määratletud ajavahemiku järel näitavad ära, kas survekatse mõõdus edukalt.

Ärge unustage rakendada OHUTUSABINÕUSID torustikusüsteemi survestamisel kõrgete rõhkudega.

Tulemused tuleks registreerida ja allkirjastada.

Allpool esitatakse ülalkirjeldatud lekkekatsesmenetluse näitlik graafik.

3.5.3. Toimimiskontroll õhuga – akustiline lekkehoiatus



Joon. 32. Survekatse protokoll veega katsetamisel.

Akustilise lekkehoiatus katse toimib alternatiivse kontrollitoiminguna pressimata liidete kiireks avastamiseks paigaldise toimimiskontrolli läbiviimisel.

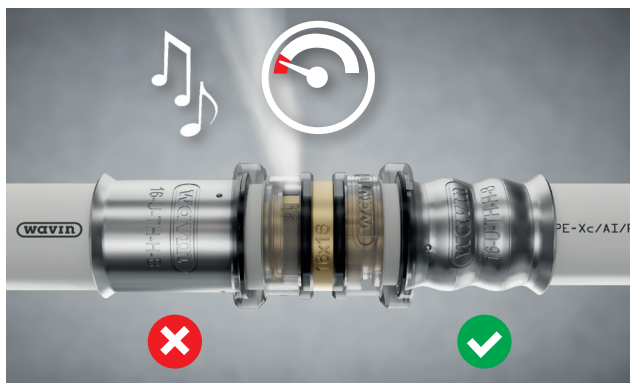
Tigris K5 ja Tigris M5 korral saab kasutada alternatiivset võimalust pressimata ühenduste otsimiseks õhurõhu abil vee asemel.

Vee asemel õhuga katsetamine võib mitmel põhjusel kasulik olla. Puudub torude külmumise või veekahjustuste oht; puudub Legionella bakterite kasvu oht seisva vee tõttu; tegu on puhta katsemeetodiga, mida saab läbi viia olenemata sellest, kas ehitusobjekt on veevarustus või mitte.

Toimimiskontrolli läbiviimisel õhuga on lekked pressimata liidetest selgelt tuvastatavad valju (ligikaudu 80 dBA) viilina järgi, mida lekkiv ühendus tekitab.

Probleemse ühenduse saab kuulmise järgi üles otsida ja kinni pressida või asendada, olenevalt lekke põhjusest. Korra kontrollitoiminguid seni, kuni kõik lekkivad ühendused on korralikult pressitud.

Selle algse kontrolli järel võib süsteemi survestada kooskõlas kohalike nõutavate menetlustega survekatse teostamiseks. Allpool esitatakse üldise katsemenetluse kokkuvõtte katsete sooritamiseks õhuga.



Joon. 33. Akustiline lekkehoiatus õhuga katsetamisel.

Palume tutvuda kohalike õigusaktidega õhuga sooritatavaid survekatseid puudutavate eeskirjade väljaselgitamiseks.

Survekatse õhuga

Kõrge rõhuga seonduvate ohtude tõttu on tavapärane ja soovitatav õhusurvekatse sooritamine kahes järgus. Praktilist ja ohutut meetodit on kirjeldatud nii Saksamaa (BTGA 3002) kui ka Hollandi (WB 2.3) katsemenetlustes. Need menetlused eristavad järgnevat 2 etappi:

- 1) ühenduste lekkekindluse kontrollimine,
- 2) ühenduste survekindluse kontrollimine.

1. etapi käigus survestatakse süsteem ligikaudu 0,15 baarini ja survet hoitakse alal teatud ajavahemiku vältel (min 30 minutit BTGA 3002 korral). Rõhk süsteemis märgitakse üles selle ajavahemiku alguses ja lõpus. Erinevused paigaldise algse rõhu ja määratletud ajavahemikule järgneva rõhu vahel näitavad ära, kas survekatse möödus edukalt.

Wavini akustilise lekkehoiatuse menetlus on mõeldud lekkivate liitmike hõlpsaks avastamiseks protsessi antud etapil. Rõhulangu tuvastamisel saab lekkivaid liitmikke kiirelt ja ohutult leida neist lähtuva heli järgi. Süsteemi survestamisel algselt 0,15 kuni 0,3 baarilt maksimaalselt 0,5 baarile (ohutuse huvides) kostab lekkivast liitmikust selge ja valju vile. Nii saab hoida kokku väärtuslikku aega probleemi tuvastamisel ja avastamisel*.

*) Pidage meeles, et akustiline lekkehoiatus on üksnes abivahend lekkiva liitmiku kiireks leidmiseks. See ei asenda nõutavaid lekke- ja survekatseid.

Kehtib üksnes Tigris M5 ja Tigris K5 korral. Liitmike Tigris M1, M5, K1 ja K5 läbisegi kasutamisel soovitame sooritada survekatse veega.

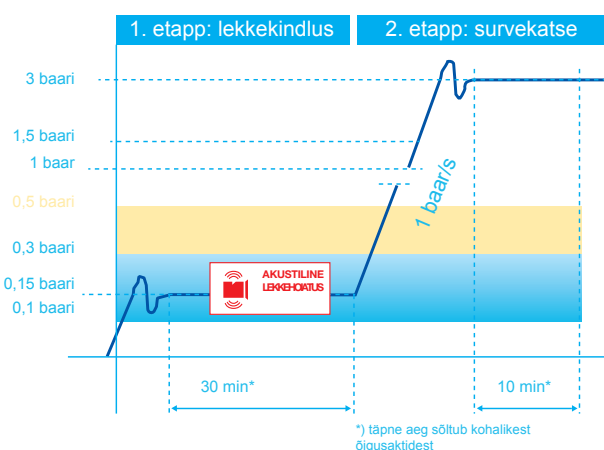
2. etapi käigus survestatakse süsteem olenevalt toru välisläbi mõõdust 3,0 baari ($\leq$ DN/OD 63 mm) või 1,0 baariga (63 mm > DN/OD < 110 mm). Taaskord märgitakse rõhk süsteemis üles selle määratletud ajavahemiku alguses ja lõpus (min 30 minutit BTGA 3002 korral).

Erinevused algse rõhu ja lõpliku rõhu vahel määratletud ajavahemiku järel näitavad ära, kas survekatse möödus edukalt.

Ärge unustage rakendada OHUTUSABINÕUSID süsteemi survestamisel kõrgete rõhkudega.

Tulemused tuleks registreerida ja allkirjastada.

Allpool esitatakse ülalkirjeldatud lekkekatsemenetluse näitlik graafik.



Joon. 34. Survekatse protokoll õhuga katsetamisel.

3.5.4. Läbipesu

Joogiveetorude läbipesu on üksikasjalikult kirjeldatud standardites DIN 1988-2/EN 806-4. Torusüsteemi vastav töötlus tagab joogivee kvaliteedi. Kõik torusektsioonid peavad enne kasutamise algust mustusest ja võõrkehade vabad olema. Vältida tuleb viiteaegu läbipesu ning joogiveevõrgu kasutuselevõtmise vahel. Palume tutvuda kohalike eeskirjadega läbipesuväljapade osas seisva vee korral (nt VDI 6023).

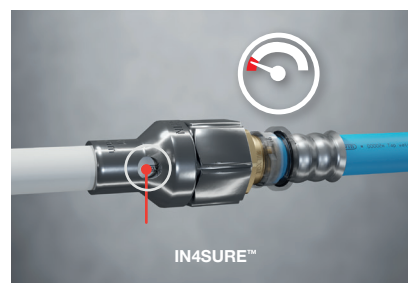
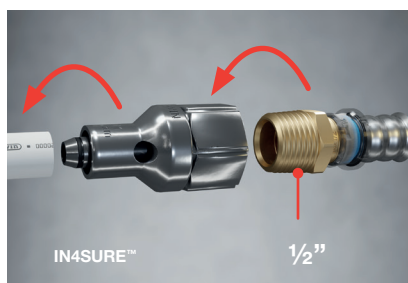
3.5.5. Esmakasutus ja üleandmine

Vastavalt DIN 1988-2/EN 806-4 peab süsteemi paigaldaja koostama asjakohased üleandmis- ja vastuvõtuprotokollid. Süsteemi kasutajat tuleb juhendada paigaldatud joogiveesüsteemi toimimise osas. Soovitav on juhendamise läbiviimise kirjalik kinnitus.

Süsteemi mastaabist olenevalt on soovitatav kirjaliku kasutusjuhendi koostamine.

3.5.6. Wavini Tigris-survekatsekorgi kasutamine

Wavini Tigris-survekatsekork kruvitakse katsetatavale torule. Toru peab täielikult täitma kontrolliakna. Survekatse läbiviimise järel tuleb survekatsekork uuesti lahti keerata. Lõik, mille piires survekatsekork toru otsa kruviti (keerme tekitatud lõikejälgi on näha), tuleb enne edasist töötlust maha lõigata.



Joon. 35. Survekatse liitmikuga: 16 mm: 4013571 – 20 mm: 4013572 – 25 mm: 4013573.

3.5.7. Joogiveepaigaldiste survekatse protokoll (kui kohalikud katsemäärsused puuduvad)

Näitlik protokoll: joogiveepaigaldiste survekatse – katsetamine veega

(Põhineb BTGA Regel 5.001 katseprotokollil; survekatse veega.)

Ehitusprojekt: _____

Kliendi esindaja: _____

Töövõtja esindaja _____

Torusüsteemi materjal: _____

Ühenduse tüüp: _____

Süsteemi töö rõhk: _____ baari

Ümbrustemperatuur: _____ °C katseaine _____ °C Δt _____ K

Joogiveesüsteemi on katsetatud ☐ tervikliku paigaldisena ☐ _____ lõigus

Lõigu tähis: _____

Lõik nr _____ kokku _____ lõigust.

☐ Täitevee filtreerimine ja õhuärastus kogu liinisüsteemist.

Kõik liinid suleti metallist korkide, katete, sulgeplaatide või umbäärikutega.

Agregaadid, survepaagid või joogivee soojendi ühendati liinide küljest lahti.

Kõigi toruühenduste korralik teostus on üle vaadatud.

- ☐ Metall-, mitmekihilised komposiit- ja PVC-torud
- ☐ PE, PP, PE-X, PB-plasttorud ja nendega kombineeritud mitmekihilised ning metallist torud

1) Kui $\Delta t > 10$ K, 30-minutiline ooteaeg pärast süsteemi survestamist tegeliku katse läbiviimise eel. Kui $\Delta t < 10$ K, siirduge etapi 2 juurde.

2) Rakendage tegelik katserõhk: min 1,1-kordne (11 baari) maksimaalne lubatav töö rõhk (10 baari vastavalt DIN EN 806-2).

Katse kestus: 30 minutit.

3) Vähendage rõhku algsest katserõhust poole võrra (5,5 baari) ja vaadake süsteem üle. Katse kestus: 30 minutit.

4) Hindamine: rõhulangu katse vältel ei toimunud ($\Delta p = 0$). Lekked puuduvad.

Torusüsteem: ☐ ei leki ☐ lekib

Kliendi allkiri / pitser _____

Koht, kuupäev _____

Töövõtja allkiri / pitser _____

Näitlik protokoll: joogiveepaigaldiste survekatse – katsetamine õhuga

(Põhineb BTGA Regel 5.001 katseprotokollil; survekatse õhu või inertgaasidega.)

Ehitusprojekt: _____

Kliendi esindaja: _____

Töövõtja esindaja _____

Torusüsteemi materjal: _____

Ühenduse tüüp: _____

Süsteemi töö rõhk: _____ baari

Ümbrustemperatuur: _____ °C katseaine _____ °C Δt _____ K

Joogiveesüsteemi on katsetatud ☐ tervikliku paigaldisena ☐ _____ lõigus

Lõigu tähis: _____

Lõik nr _____ kokku _____ lõigust.

☐ Täitevee filtreerimine ja õhuärastus kogu liinisüsteemist.

Kõik liinid suleti metallist korkide, katete, sulgeplaatide või umbäärikutega.

Agregaadid, survepaagid või joogivee soojendi ühendati liinide küljest lahti.

Kõigi toruühenduste korralik teostus on üle vaadatud.

☐ Metall-, mitmekihilised komposiit- ja PVC-torud

☐ PE, PP, PE-X, PB-plasttorud ja nendega kombineeritud mitmekihilised ning metallist torud

5) Kui $\Delta t > 10$ K, 30-minutiline ooteaeg pärast süsteemi survestatmist tegeliku katse läbiviimise eel. Kui $\Delta t < 10$ K, siirduge etapi 2 juurde.

6) Rakendage tegelik katserõhk: min 1,3-kordne maksimaalne lubatav töö rõhk.

7) Katse kestus: 120 minutit.

8) Hindamine: rõhulangu katse vältel ei toimunud ($\Delta p = 0$). Lekked puuduvad.

Torusüsteem: ☐ ei leki

☐ lekib

Kliendi allkiri / pitser _____

Koht, kuupäev _____

Töövõtja allkiri / pitser _____

3.5.8. Survekatse radiaatoripaigaldiste korral kooskõlas DIN 18380 (kui kohalikud katsemäärused puuduvad)

Näitlik protokoll: küttepaigaldiste survekatse – katsetamine veega

(Põhineb BTGA Regel 3.002 katseprotokollil; survekatse veega.)

Ehitusprojekt: _____

Kliendi esindaja: _____

Töövõtja esindaja _____

Torusüsteemi materjal: _____

Ühenduse tüüp: _____

Süsteemi töö rõhk: _____ baari ümbrustemperatuur _____ °C katseaine _____ °C

Katseaine ☐ õlivaba suruõhk ☐ Lämmastik ☐ CO₂ ☐ Muu _____

Joogiveesüsteemi on katsetatud ☐ tervikliku paigaldisena ☐ _____ lõigus

Lõigu tähis: _____

Lõik nr _____ kokku _____ lõigust.

Kõik liinid suleti metallist korkide, katete, sulgeplaatide või umbäärikutega.

Agregaadid, survepaagid või joogivee soojendi ühendati liinide küljest lahti.

Kõigi toruühenduste korralik teostus on üle vaadatud.

☐ Katse lekete avastamiseks

Katserõhk 150 mbar.

Katse kestus 100-liitrise mahu korral vähemalt 30 minutit.

Katse kestust tuleb pikendada 10 minuti võrra iga täiendava 100 mahuliitri kohta.

Maht _____ liitrit

Katse kestus _____ minutit

Plastmaterjalide korral oodatakse ära temperatuuri kompensatsioon ja püsiolek, misjärel katse algab.

☐ Katse vältel ei tuvastatud rõhulangu.

☐ Koormuskatse kõrgendatud rõhuga

Katserõhk ≤ DN 50 max 3 baari > DN 50 max 1 baar

Katse kestus 10 minutit. (Erandlik katse kestus: _____ minutit.)

Plastmaterjalide korral oodatakse ära temperatuuri kompensatsioon ja püsiolek, misjärel katse algab.

☐ Katse vältel ei tuvastatud rõhulangu.

Torusüsteem:

☐ ei leki

☐ lekib

Kliendi allkiri / pitser _____

Koht, kuupäev _____

Töövõtja allkiri / pitser _____

Näitlik protokoll: küttepaigaldiste survekatse – katsetamine õhuga

(Põhineb BTGA Regel 3.002 katseprotokollil; survekatse õhu või inertgaasidega.)

Ehitusprojekt: _____

Kliendi esindaja: _____

Töövõtja esindaja _____

Torusüsteemi materjal: _____

Ühenduse tüüp: _____

Süsteemi töö rõhk: _____ baari ümbrustemperatuur _____ °C katseaine _____ °C
Katseaine ☐ õlivaba suruõhk ☐ Lämmastik ☐ CO₂ ☐ Muu _____

Joogiveesüsteemi on katsetatud ☐ tervikliku paigaldisena ☐ _____ lõigus

Lõigu tähis: _____

Lõik nr _____ kokku _____ lõigust.

Kõik liinid suleti metallist korkide, katete, sulgeplaatide või umbärikutega.

Agregaadid, survepaagid või joogivee soojendi ühendati liinide küljest lahti.

Kõigi toruühenduste korralik teostus on üle vaadatud.

☐ **Katse lekete avastamiseks**

Katserõhk 150 mbar

Katse kestus 100-liitrise mahu korral vähemalt 30 minutit.

Katse kestust tuleb pikendada 10 minuti võrra iga täiendava 100 mahuliitri kohta.

Maht _____ liitrit

Katse kestus _____ minutit

Plastmaterjalide korral oodatakse ära temperatuuri kompensatsioon ja püsiolek, misjärel katse algab.

☐ Katse vältel ei tuvastatud rõhulangu.

☐ **Koormuskatse kõrgendatud rõhuga**

Katserõhk ≤ DN 50 max 3 baari > DN 50 max 1 baar

Katse kestus 10 minutit. (Erandlik katse kestus: _____ minutit.)

Plastmaterjalide korral oodatakse ära temperatuuri kompensatsioon ja püsiolek, misjärel katse algab.

☐ Katse vältel ei tuvastatud rõhulangu.

Torusüsteem:

☐ ei leki

☐ lekib

Kliendi allkiri / pitser _____

Koht, kuupäev _____

Töövõtja allkiri / pitser _____

Märkus.

Töövõtja viib survekatse läbi paigaldamise järel ja enne seinavade ning sein- ja laevade sulgemist ning tasandus- või muu kattekihi pealekandmist, kui see on asjakohane. Pidage survekatse läbiviimisel kinni katsetatavate komponentide tootja juhistest.

3.6. Joonpaisumine ja kinnitused

Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1 ja smartFiXi külma- ja kuumaveesüsteemide paigaldamisel tuleb kinni pidada valdkonnas kehtivatest eeskirjadest. Süsteemide koostetöid võivad sooritada vastava väljaõppe ja pädevusega isikud, kes kasutavad õigeid tööriistu.

3.6.1. Põhiteave

Wavini Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1 ja smartFiX külma- ja kuumaveesüsteemid rajatakse kooskõlas asjaomaste tehniliste eeskirjadega.

Kasutatavad kinnitid peavad võimaldama vastava nimiläbimõõduga komposiitoru korralikku kinnitamist. Soovitame kasutada heliisolatsiooniga kinnitussüsteeme. Võtke arvesse maksimaalsel temperatuuril ja liini pikkusel põhinevat eeldatavat joonpaisumist.

Üldjuhul eristatakse kinnitusmeetodite korral fikseeritud ja ujuvate punktidega paigaldust. Fikseeritud punktid jagavad torustikuelemendi eraldi lõikudeks. Sirgete torupaigaldiste korral tuleks fikseeritud punkt paigutada poolele maale. Fikseeritud punktid ei tohiks asuda vahetult suuna muutmiseks kasutatavate liitmike juures. Paisumisjõudude tõhusaks neelamiseks peavad fikseeritud punktid olema piisavalt stabiilsed. Laega tuleb alal hoida lühikest vahekaugust. Vertikaalseid liine nagu püstikuid saab üldjuhul paigaldada ainult fikseeritud punkt-klambritega. Antud juhul peaks kinnitus asuma iga korruseharu ees. Seevastu ujuvpunkt-kinnitused lubavad asjaomasel torustikul paisuda ja liikuda.

Lisateabe saamiseks selle kohta tutvuge järgmise peatükiga.

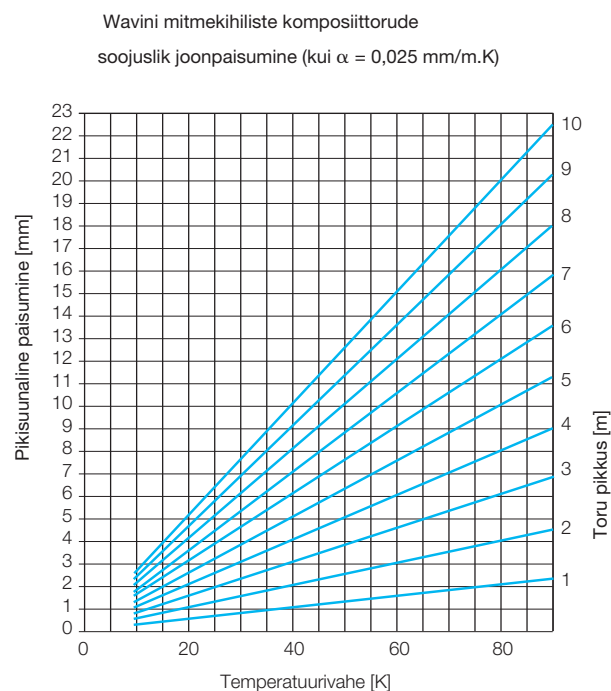
Helide tarinditest ülekandumise vältimiseks kasutage kummist sisekihiga metallklambreid. See võimaldab ka mõningat liikumist, vältides suuri pingeid. Ärge kinnitage Tigris-torusüsteeme muude torusüsteemide, nt reoveesüsteemide külge.

3.6.2. Soojusliku joonpaisumise arvessevõtmine

Kõik torumaterjalid paisuvad soojenedes ja kahanevad jahtudes. Joogiveesüsteemide (iseäranis kuumaveesüsteemide) torustike ja küttetorude korral tuleb materjalide temperatuuripõhist joonpaisumist alati arvesse võtta.

Pikkuse muutus sõltub temperatuurivahest ja rajatud torustiku pikkusest. Koostetöödel tuleb arvestada võimaliku liikumisega igas suunas.

Wavini mitmekihiliste komposiitorude paisumiskoeffitsient on mõõdust olenemata 0,025–0,030 mm/m·K. Wavini mitmekihiliste komposiitorude eeldatavad pikkusemuutused kasutuse käigus erinevate torupikkuste ja temperatuurivahede korral saab kindlaks määrata järgneva diagrammi põhjal.



Joon. 36. Soojuslik joonpaisumine.

Pikkuse muutust saab arvutada ka järgneva valemi abil

	$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ Δl = Pikisuunaline paisumine (mm) α = Pikisuunalise paisumise koefitsient (mm/m.K) l = Torustiku pikkus (m) $\Delta \vartheta$ = Temperatuurivahe (K)
Näitlik arvutus: Teadaolevad andmed:	Wavin Tigris K1 kuumaveetoru Toru pikkus (l) 12 m Madalaim ümbrustemperatuur 10 °C Aine temperatuur 60 °C
Otsitav väärtus:	Suurim pikisuunaline paisumine töötingimuste juures $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ 60 K–10 K = 50 K 0,025 mm/m.K x 12 m x 50 K = 15 mm
Tulemus:	Suurim pikisuunaline paisumine töötingimuste juures = 15 mm

Joon 37. Pikkuse muutuse arvutusnäide.

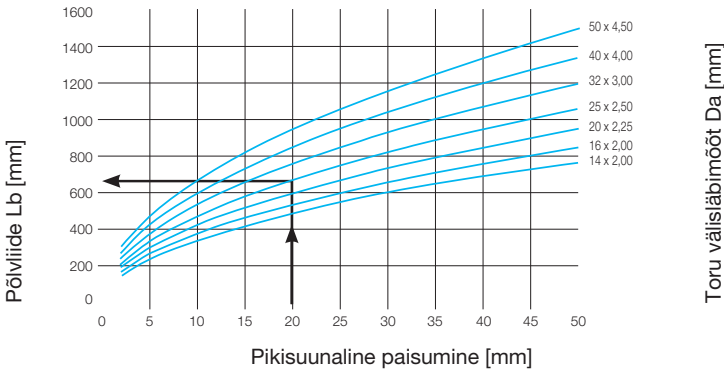
3.6.3. Pikkuse muutuste kompensatsioon põlvliidete poolt

Suunamuutuste korral saab torustiku pikisuunalist paisumist sageli kompenseerida torustiku koosseisu kaasatud põlvliidete ja U-põlvde abil. Põlvliite pikkust saab kindlaks määrata arvutuste teel või leida alltoodud diagrammilt.

Selgitus:

- LB = Põlvliite pikkus [mm]
- d = Toru välisläbimõõt [mm]
- ΔL = Pikkuse muutus [mm]
- C = Wavini mitmekihiliste komposiittorude materjalist sõltuv konstant (= 30)
- LB = C d · ΔL

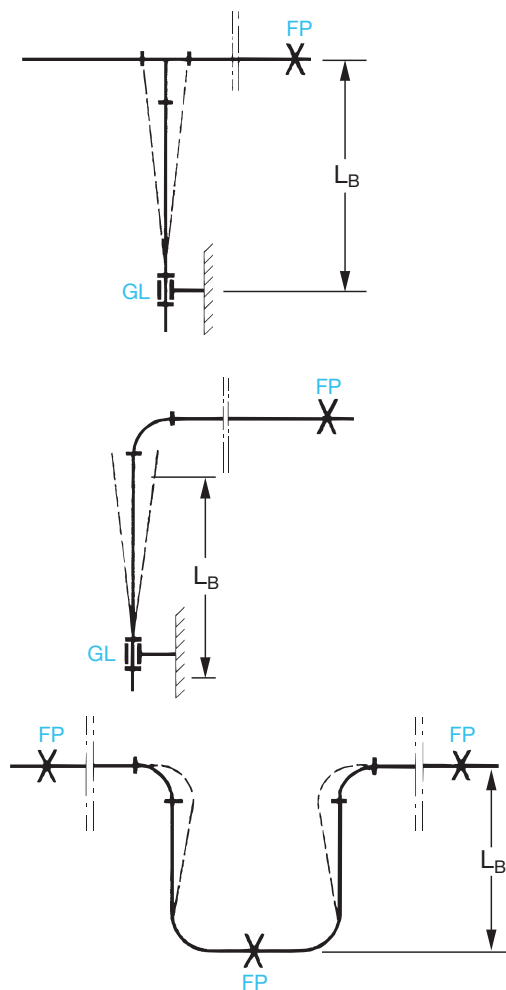
Wavini mitmekihiliste komposiittorude põlvliidete klassifikatsioon



Joon. 38. Wavini mitmekihiliste komposiittorude põlvliidete klassifikatsioon.

Teadaolevad andmed:	Pikkuse muutus $\Delta l = 20$ mm Toru läbimõõt $d = 25 \times 2,5$ mm Konstant c Tigris K1/M1/smartFIXi korral = 30
Otsitav väärtus:	Põlvliidete pikkus LB
Tulemus:	650 mm, ülaltoodud diagrammilt

Joon. 39. Põlvliidete pikkuse arvutusnäide.



GL = Ujupunkt

Joon. 40. Ujupunkt- ja fikseeritud punkt-kinnitused.

3.6.4. Kinnituste vahekaugused

Tugialusel torustikud tuleb kinnitada kooskõlas DIN 18560-2: 4.1, EN 13813-01. Kinnitite arv sõltub suurel määral torustikust vastavas ehitusprojekti. Arvutuste alusväärtusena sirge torustiku korral võib kinniteid paigaldada ligikaudu 1 m sammuga. Käänukohtade juurde tuleb paigaldada vähemalt kaks kinnitit (enne ja pärast käänakut).

Mõõt (mm)	Kinnituste vahekaugus [m]
16 x 2,0	1,00
20 x 2,25	1,20
25 x 2,5	1,50
32 x 3,0	1,50
40 x 4,0	1,80
50 x 4,5	1,80
63 x 6,0	2,00
75 x 7,5	2,20

Tabel 4. Toruklambrate vahekaugused Wavini mitmekihiliste komposiitorude korral, katteta paigaldus.

Kinnituste tüüp ja samm sõltub rõhust, temperatuurist, tööainest ja paigaldusoludest. Torukinnitused tuleb projekteerida hoolikalt, kogumassi (toru kaal + vee kaal + isolatsiooni kaal) arvesse võttes ja tunnustatud tehnilisi eeskirju järgides. Torumassid leiate alltoodud tabelist.

Mõõt	Toru mass	Toru mass + vesi	Toru mass + vesi + Iso 9 mm	Toru mass + vesi + Iso 13 mm
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
16 x 2,00	0,095	0,202	0,232	0,250
20 x 2,25	0,138	0,330	0,364	0,384
25 x 2,50	0,220	0,558	0,596	0,620
32 x 3,00	0,340	0,942	0,988	1,012
40 x 4,00	0,605	1,605	–	–
50 x 4,50	0,840	2,480	–	–
63 x 6,0	1,340	3,380	–	–
75 x 7,5	2,140	4,967	–	–

Tabel 5. Torumassid.

3.7. Peitpaigaldised

3.7.1. Torud tasanduskihi või betooni sees

Suhteliselt väikeste paisumisjõudude tõttu pole kompensatsioonimeetmeid torude vahetu sängitamise korral tarvis. Wavini mitmekihiliste komposiittorude mõningase plastilisuse tõttu neelab torusein pikkuse muutused. Lisaks tuleb kinni pidada vastavatest kohalikest õigusaktidest, mis sätestavad miinimumnõuded uute ja renoveeritud ehitiste energiakasutusele (nt EnEV 2016) ning lõõgimüra summutamisele.

Korrosioonikaitse

Liitmikud, mis puutuvad kokku agressiivsete ainetega nagu kloriidid, ammoniaak või happed pH tasemega > 12,5 või on pidevas kokkupuutes niiskusega, vajavad kaitseks korrosiooni eest piisavat kattekihti, näiteks kaitselinti (nt Denso).

Torude tasanduskihi, betooni või krohvi sisse paigaldamisel tuleb ülaltoodud tingimusi arvesse võtta ja vajadusel rakendada kaitsemeetmed.

3.7.2. Torud põrandakonstruktsioonis

Täisnurksed käänakud isolatsioonikihis tuleb paigutada nii, et isolatsiooni paksus neelaks vastavates lõikudes tekkivad pikkusemuutused käänujalal.



Joon. 41. Vibratsiooni mehaaniline ülekanne defektse toruisolatsiooni kaudu.

Täisnurksed käänakud isolatsioonikihis tuleb paigutada nii, et isolatsiooni paksus neelaks vastavates lõikudes tekkivad pikkusemuutused käänujalal.

Wavini kuuma- ja külmaveesüsteeme, mis on poolelioleva põrandakonstruktsiooni koosseisu paigaldatud, ohustavad ehitustööde käigus tellingute, redelite vms tekitatud kahjustused. Seetõttu tuleb hoolikalt vältida toru/liitmiku või isegi isolatsiooni kahjustamist. Vaadake süsteem enne põrandaehitustööde jätkamist võimalike kahjustuste avastamiseks üle. Toruisolatsiooni kõikvõimalikud kahjustused tuleb alati parandada, et vältida lõõgimüra ülekandesildade moodustumist või heliisolatsiooni halvenemist.

Ujuvate betoonpõrandate korral on kahjustused sageli põhjustatud mitme toruliini paigaldamisest tasanduskihi alla.

Toruliinide paigaldamisel põrandakonstruktsiooni sisse tuleks järgida alltoodud põhimõtteid.

- ④ Kasutage soojus- ja heliisolatsiooniga torustikke.
- ④ Kasutage heliisolatsiooniga torukinniteid.
- ④ Vältige võimalusel alati torude ristumisi.
- ④ Paigaldage torustikud seintega paralleelselt.
- ④ Juhtige torustikud naaberseintesse ristsuunaliselt.
- ④ Piirake toruliini laius maksimaalselt 120 mm-ga.
- ④ Torustike ja seinte vähim vahekaugus:
 - ④ 200 mm koridorides.
 - ④ 500 mm eluruumides.
- ④ Torude paigaldamisel läbi tasanduskihi paisumisvuukide tuleks kasutada gofreeritud toru või alternatiivselt 6 mm toruisolatsiooni.
- ④ Liitmikud, mis puutuvad kokku agressiivsete ainetega või on pidevas kokkupuutes niiskusega, vajavad kaitseks korrosiooni eest piisavat kattekihti.

3.7.3. Krohvi alla paigaldatavad torustikud

Seinakonstruktsioonist ja müüritise tugevusest olenevalt tuleb arvestada ohuga, et vahetult sissekrohvitud mitmekihilist komposiittoru mõjutavad paisumisjõud võivad seina kahjustada. Seetõttu tuleks mitmekihilised komposiittorud krohvi alla paigaldada koos isolatsiooniga. Toruisolatsioon peaks neelama eeldatavad soojuspaisumisest tingitud pikkusemuutused. Krohvaluste torustike korral, mis soojustust ei vaja, soovitame kasutada Wavini mitmekihilist komposiittoru mustas kaitsetorus (vt tootevalik).

Kõik krohvi alla paigaldatavad torud ja liitmikud peavad olema kaitstud otsese kokkupuute eest kõigi ehitusmaterjalidega (nagu plokid, krohv, tsement, tasandussegu, plaadiliim) vastavalt eespool kirjeldatule.

3.7.4. Katteta paigaldatavad torustikud

Katteta paigaldatavad torustikud (nt keldrites, püstikud jne) kinnitatakse kohapealseid tingimusi ja tunnustatud tehnilisi eeskirju järgides. Vastavalt vajadusele tuleb soojuslikke pikkusmuudatusi arvesse võtta põlvliidete paigutamisel seoses fikseeritud punktide ja ujuvpunktidega, nagu kirjeldatud eelnevas peatükis pikisuunalise paisumise ja kinnituste kohta.

3.8. Paigaldusnäited

3.8.1. Paigaldusvariandid joogivee korral

Sellest peatükist leiate Tigris-lahenduste põhilised paigaldusnäited erinevates oludes. Konfiguratsiooni õige tüüp oleneb konkreetsest kasutuskohast.

3.8.1.1. Üksik kolmik-paigaldis



Joon 42. Üksik kolmik-paigaldis.

Sellist tüüpi paigaldist tuleks kasutada vaid regulaarselt ja sageli kasutatavate kraanide ning liitmike veega varustamiseks. „Regulaarselt ja sageli“ tähendab siinkohal „iga päev“. Kolmikühenduste tulemusel saadakse üksikud varustusliinid, milles joogivesi võib rikneda, kui seda ei kasutata.

Eelised:

- ⦿ lihtne torustik;
- ⦿ kiire paigaldada;
- ⦿ vähem torusid.

Üksiku kolmik-paigaldise näite materjalid

Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Ahendatud kolmik	Kolmik	Hoidikplaat 153	Seinaäärnik	WC-poti liitmik	Toru 20 mm	Toru 16 mm
20 x 16 x 20	16 x 16 x 16	16 x 1/2" pöörlemisv.	sisekeermega 16 x 1/2"			
4064354	4064323	4064419	4064404	4064291	3004366	3004363

Tabel 6. Üksiku kolmik-paigaldise näite materjalid.

3.8.1.2. Jadapaigaldis



Joon 43. Jadapaigaldis.

Jadapaigaldis sobib kasutamiseks mitmekorruselistes paigaldistes ülesvoolu veemõõturitega. Toru juhatakse ühe harupunkti juurest vahetult järgmise juurde. Jadapaigaldis sobib kasutamiseks mitmekorruselistes paigaldistes ülesvoolu veemõõturitega. Toru juhatakse ühe harupunkti juurest vahetult järgmise juurde, kasutades topeltühendusi. Harupunkte varustab veega ühine toru. Tagada tuleks kõige sagedamini kasutatava sanitaarseadme paiknemine jadapaigaldise lõpus. Saadaval on WC loputussüsteemid, mis võimaldavad pideva, ajastatud loputuse seadistamist. Need tagavad iga korruse kogu külmaveetorustiku läbiuhtmise isegi juhul, kui seda pidevalt ei kasutata, näiteks hotellides. Vajadusel on saadaval ka loputusventiilid kuumaveetorustiku jaoks, mis võimaldava pideva, ajastatud loputuse seadistamist.

Eelised:

- ② lihtne torustik;
- ② liited tasanduskihis puuduvad;
- ② aega säästev, kiire paigaldus;
- ② ühtlane rõhk ja soojuse jaotus;
- ② väike seisva vee maht;
- ② kiire veevahetus.

						
Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Ahendatud kolmik 20 x 16 x 20	Kolmik 16 x 16 x 16	U-liitmik väliskeermega 90° 16 x 1/2"	Kaksik-seinaäärrik, sisekeermega 16 x 1/2"	Seinaäärrik sisekeermega 16 x 1/2"	Toru 20 mm	Toru 16 mm
4064354	4064323	4064284	4064412	4064404	3004366	3004363

Tabel 7. Jadapaigaldise näite materjalid.

3.8.1.3. Silmuspaigaldis



Joon 44. Silmuspaigaldis.

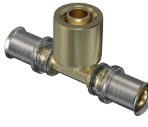
Siin näidatud silmuspaigaldis sobib kasutamiseks mitmekorruselistes paigaldistes ülesvoolu veemõõturitega. Toru juhatakse ühe harupunkti juurest vahetult järgmise juurde, kasutades topeltühendusi. Seejärel naaseb toru viimase tarbija juurest tagasi korruse ühenduspunkti.

Eelised:

- ⦿ madalad rõhukaoväärtused (50% väiksemad);
- ⦿ oluliselt rohkemate harupunktide ühendamise võimalus sama toruläbimõõdu juures;
- ⦿ võimalus pikemaks vahemaaks harude vahel;
- ⦿ ühtlane rõhk ja soojuse jaotus;
- ⦿ optimaalseks veevahetuseks piisab vaid ühest tarbijast;
- ⦿ vesi ei jää pikaks ajaks seisma.

Silmuspaigaldised pideva kuumaveeringlusega peaksid olema piisavalt soojustatud.

Pidev suurim kuumade vee temperatuur peaks olema piiratud tasemel 70 °C, vastavalt ISO 21003.

					
Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Ahendatud kolmik 20 x 16 x 20	Kolmik 16 x 16 x 16	Kaksik-seinaäärik, sisekeermega 16 x 1/2"	WC-poti liitmik	Toru 20 mm	Toru 16 mm
4064354	4064323	4064412	4064292	3004366	3004363

Tabel 8. Silmuspaigaldise näite materjalid.

3.8.1.4. Silmuspaigaldis ringlusühendusega



Joon 45. Silmuspaigaldis ringlusühendusega.

Seda liiki silmuspaigaldis sobib kasutamiseks mitmekorruselistes paigaldistes ülesvoolu veemooturiteta. Toru juhitakse ühe harupunkti juurest vahetult järgmise juurde, kasutades topeltühendusi. Seejärel naaseb toru viimase külma vee tarbija juurest tagasi korruse ühenduspunkti. Kuumaveetoru juhitakse viimase sanitaarseadme juurest ringlustoruna tagasi korruse ühenduspunkti.

Eelised:

- ① madalad rõhukaoväärtused külmaveelõigu korral;
- ① kõik kuuma vee harupunktid hõlmavad ringlusühendust; ühtlane kuuma vee temperatuurijaotus;
- ① optimaalne veevahetus isegi juhul, kui kasutatakse ühtainsat sanitaarseadet;
- ① vesi ei jää pikaks ajaks seisma;
- ① puudub Legionella bakterite kasv kuuma vee harupunktides;
- ① ringlustorustiku hüdrauline joondus.

Silmuspaigaldised pideva kuumaveeringlusega peaksid olema piisavalt soojustatud.

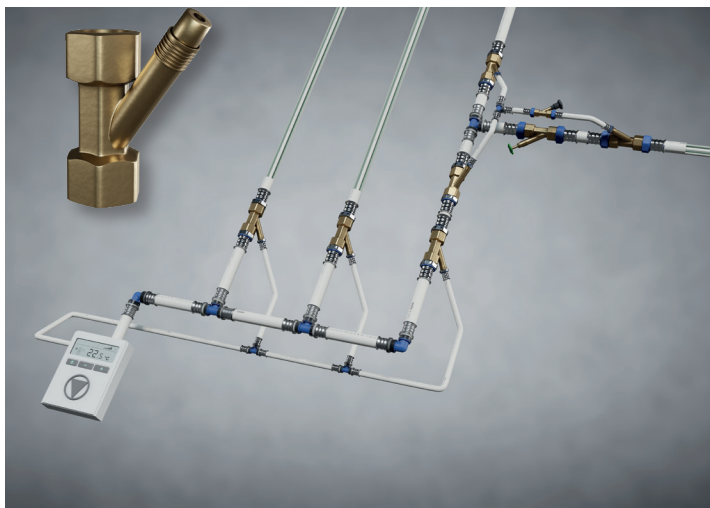
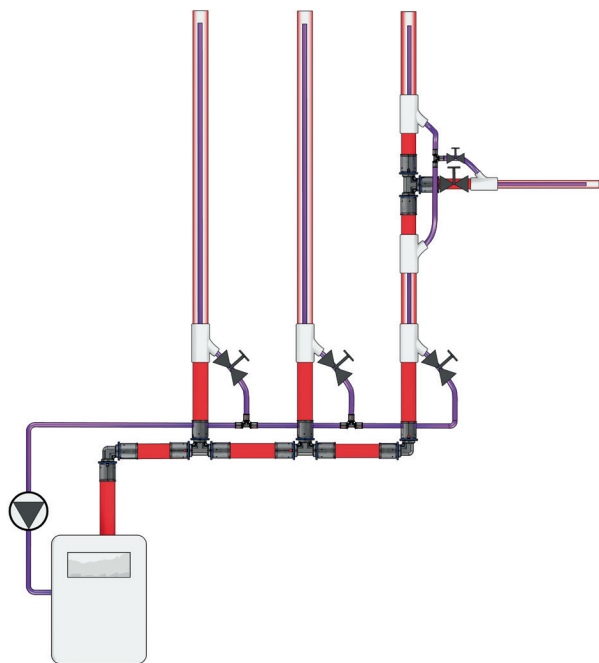
Pidev suurim kuuma vee temperatuur peaks olema piiratud tasemel 70 °C, vastavalt ISO 21003.

					
Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Ahendatud kolmik 20 x 16 x 20	Kolmik 16 x 16 x 16	Kaksik-seinaäärnik, sisekeermega 16 x 1/2"	WC-poti liitmik	Toru 20 mm	Toru 16 mm
4064354	4064323	4064412	4064292	3004366	3004363

Tabel 9. Ringlusega silmuspaigaldise näite materjalid.

3.8.1.5 Siseringlus

(kontrollige saadavust esindajalt)



Joon 46. Sisene kuuma vee ringlussüsteem.

Siseringlus on tõhus paigalduslahendus, mis pakub erinevaid eeliseid. Põhimõtteliselt suubub ringlustorustik kuumaveetorustikku.

Eelised:

- ⦿ väiksem ruumivajadus kanalis;
- ⦿ puuduvad eraldi kinnitused;
- ⦿ puudub eraldi isolatsioon;
- ⦿ puudub eraldi tulekaitse; väiksem materjalikulu;
- ⦿ puuduvad täiendavad energiakaod läbi välisringluse;
- ⦿ optimaalne hügieenilisus;
- ⦿ paigaldatav olemasolevate paigaldiste koosseisu (olenevalt püsttoru mõõdust).

NB: siseringlus on kiire, energiatõhus ja paigaldatav tagantjärele.

Märkus mõõdu arvutamise kohta:

siseringluse korral peab valitud olemasolev toru üldjuhul olema mõõdu võrra suurem kui arvutuses. Tellida saab Wavini ühenduskomplekti.

Silmuspaigaldised pideva kuumaveeringlusega peaksid olema piisavalt soojustatud. Pidev suurim kuuma vee temperatuur peaks olema piiratud tasemel 70 °C, vastavalt ISO 21003.

Wavin pakub ettevalmistatud ühenduskomplekte siseringluse jaoks. Wavini ühenduskomplektid hõlmavad:

- ⦿ Wavini siseringlustoru PE-Xc, 8 mm või 12 mm;
- ⦿ Wavini mitmekihilist komposiittoru;
- ⦿ Tigris K5 ja Tigris M5 eelvormitud osi (sh eelvormitud osad muhvida üleminekuks siseringlusterule);
- ⦿ termostaatventiili vaikeseadistusega ringlustorustiku jaoks;
- ⦿ faasi reguleer- ja sulgeventiili.

40 x 32 mm 03171473

50 x 32 mm 03171474

Üksikute osade tellimiskoodid:

Tigris Inliner toru PE-Xc 8 mm 03171472

Tigris Inliner toru PE-Xc 12 mm 03171471

Tigris M1 Inliner liitmik 1" x ¾" 8 mm 03171469

Tigris M1 Inliner liitmik 1 ½" x ¾" 12 mm 03171470

3.8.2. Küttepaigaldiste variandid



Joon. 47. Kahe toruga radiaatorküte.

Sellest peatükist leiate Tigris-radiaatorilahenduste levinuimad näited.

1. Kahetoruküte

“Standardvariant” – tuntud ja usaldusväärne

Majanduslikult mõistlikud kasutustingimused

Kuivõrd torustiku kogupikkusega kaasneb teatud rõhukadu, on 100–200 Pa/m rõhukadu arvatav täiendavaid individuaalseid takistusi (nt ventiile) arvesse võttes.

Eelised:

- ⦿ kõigi radiaatorite ühtlane temperatuur (= heaolu allikas);
- ⦿ tunnustatud süsteem küttekulude registreerimiseks;
- ⦿ sobib kasutamiseks pörandaliistude korral.

2. Kahetoruküte keskkollektoriga

„Spagetisüsteem“ – optimaalne koostetöö ja mugavus

Majanduslikult mõistlikud kasutustingimused

Lühikeste ühendustorude tõttu kollektori ja eraldi radiaatorite vahel on 240–400 Pa/m rõhukadu arvatav täiendavaid individuaalseid takistusi (nt ventiile) arvesse võttes.

Eelised:

- ⦿ üksainus torumõõt kollektorilt;
- ⦿ puuduvad ühenduspunktid põrandaalal;
- ⦿ iga radiaatori toiteliini saab eraldi käitada;
- ⦿ puudub ringlus torusüsteemis radiaatori kasutamise peatamisel (energia kokkuhoid).

3. Ühetoruküte

“Säästuvariant” – kiire ja odav

Majanduslikult mõistlikud kasutustingimused

Kuivõrd põhiliini kogupikkusega kaasneb ühetorukütte korral teatud rõhukadu, tuleks eeldada 100–200 Pa/m rõhukadu täiendavaid individuaalseid takistusi (nt ventiile) arvesse võttes (pealiini harutorud või 4-käiguliste ventiilide z-väärtused).

4-käiguliste ventiilide kasutamisel:

- ② puuduvad ühenduspunktid põrandaalal;
- ② ülimalt kiire paigaldus;
- ② üksainus torumõõt liiniühenduselt.

3.8.3. Radiaatorite ühendamine: paigaldusvariandid

Wavini Tigris K5/M5 ja smartFIX-süsteemid pakuvad palju võimalusi standardsete kompaktsete ning ventiilradiaatorite ühendamiseks ühetoru- ja kahetorusüsteemis. Järgnevad diagrammid kujutavad kõige populaarsemaid ühendusvariante. Kõigil juhtudel tuleb võtta arvesse soojustust kooskõlas energiasäästumäärusega.

3.8.3.1. Kompaktradiaatorid

Toruühendus seinalt Eurocone-keermesliidete abil.



Tigris M1

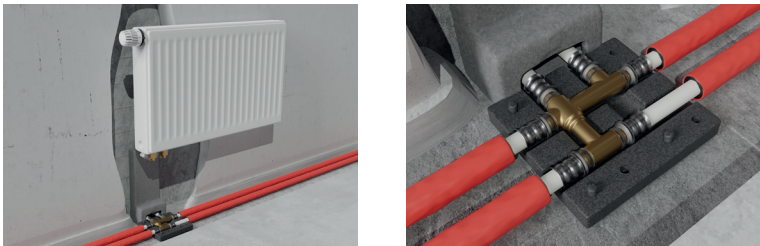
Eurocone-keermesliide FT 16 x ¼"

4013466

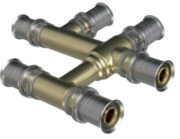
Joon. 48. Radiaatorite paigaldusnäited Eurocone-keermesliitega.

3.8.3.2. Ventüilradiaatorid

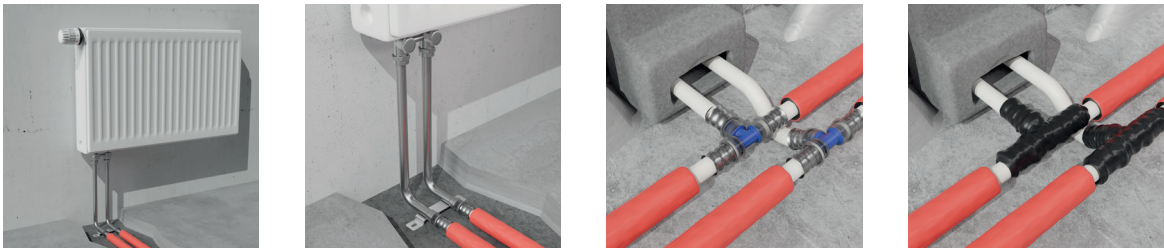
Toruühendus seinalt radiaatori ühendusploki ja IT Eurocone-keermesliidete ning ristliitmiku abil.



Joon. 49. Radiaatori paigaldusnäited ristliiteplokiga.

		Saadaval ka mõõtudes:	
Tigris M1	Tigris M5	16x16x20	16x20x16
Eurocone-keermesliide FT 16 x ¾"	Ristliitmik 16x16x16	20x16x16	20x16x20
4013466	4064422	20x20x16	20x20x20

Toruühendus põrandalt Tigris M1 põlvühendustorude abil.



Joon. 50. Radiaatori paigaldusnäited põlvühendustorudega.

Märkus: betooni valatavad liitmikud vajavad alati kaitset korrosiooni eest.

			
Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5
radiaatori seinatoru	radiaatori põrandatoru	radiaatori põlv	radiaatori kolmik
4064242	4064243	4064239	4064240

Tabel 10. Radiaatoripaigaldise materjalid.