

**Wavin Tigris**  
Teknisk håndbog

# Tigris-produktfamilien

## one-fits-all



**wavin**

**orbia** 

# Indholdsfortegnelse

<b>1. Tigris Teknisk håndbog</b>	<b>side</b>	<b>4</b>
1.1 Tigris-produktfamilien, hvor ét rør passer til alt	side	5
1.2 Tigris-multilayerrør – vigtige egenskaber		
1.2.1. Wavin multilayer-kompositrøret til drikkevandssystemer	side	6
1.3. Introduktion til det radiale presfittingsystem	side	7
1.4. Oversigt over Tigris-produktfamilien	side	8
<b>2. Tigris-fittings – produktegenskaber</b>	<b>side</b>	<b>9</b>
2.1. Fittingkonstruktion K5/M5	side	9
2.2. Fittingkonstruktion K1/M1	side	13
2.3. Produktskema med fordele	side	15
2.4. Forklaring af Tigris' egenskaber	side	18
2.5. Garanti	side	19
<b>3. Installationsvejledning</b>	<b>side</b>	<b>20</b>
3.1. Generel installationsvejledning	side	20
3.2. En hurtig vejledning til at komme i gang	side	20
3.3. Detaljeret installationsvejledning	side	22
3.3.1. Tilslutning af en presfitting	side	22
3.3.2. Rørbukning	side	25
3.3.3. Tigris M5-metalsamlemuffe: Monteringsvejledning	side	25
3.3.5. Reparationskoblinger	side	26
3.3.6. Gevindfittings	side	27
3.4. Generelle retningslinjer for håndtering og opbevaring	side	28
3.5. Færdiggørelse af installationen; tætheds- og trykprøvning og gennemskylning	side	30
3.5.1. Trykprøvning (Garanteret utæt og Lækagealarm)	side	30
3.5.2. Funktionskontrol med vand – Garanteret utæt	side	30
3.5.3. Funktionskontrol med luft – Akustisk lækagealarm	side	32
3.5.4. Gennemskylning	side	33
3.5.5. Første idriftsættelse og overdragelse	side	33
3.5.6. Brug af Wavin Tigris-trykprøvningsprop	side	33
3.5.7. Protokoltrykprøvning for drikkevandsinstallationer	side	34
3.5.8. Trykprøvning for radiatorinstallationer i overensstemmelse med DIN 18380	side	36
3.6. Lineær udvidelse og fastgørelse	side	38
3.6.1. Grundlæggende	side	38
3.6.2. Hensyntagen til termisk induceret lineær udvidelse	side	38
3.6.3. Absorption af længdeændringer ved bøjningssamlinger	side	39
3.6.4. Fastgørelsesintervaller	side	40
3.7. Skjulte installationer	side	41
3.7.1. Rør i afretningslag eller beton	side	41
3.7.2. Rør i gulvkonstruktionen	side	41
3.7.3. Rørledninger installeret under gips	side	42
3.7.4. Rørledninger installeret på udsatte steder	side	42
3.8. Installationseksempler	side	43
3.8.1. Installationer for drikkevand	side	43
3.8.2. Installationer for varme.	side	44

<b>4. Teknisk information</b>	<b>side</b>	<b>45</b>
4.1 Tekniske specifikationer	side	45
4.1.1 Tekniske specifikationer for MP-rør	side	46
4.1.2 Tekniske specifikationer for fittings	side	46
4.1.3 Klassificering af driftskrav for Wavin multilayerrør iht. ISO 21003-1:2008	side	47
4.2 Gennemstrømningseffektivitet	side	48
4.2.1 Zeta-værdier Tigris K5 og Tigris K1	side	49
4.2.2 Zeta-værdier Tigris M5 og Tigris M1	side	50
4.2.3 Tryktab i rør til drikkevandssystemer	side	51
4.2.4 Tryktab i varmesystemer	side	53
4.3 Presværktøjer	side	58
4.3.1 Wavin-presbakker og presprofiler fra andre mærker	side	58
4.3.2 Batteridrevne og lysnetdrevne presværktøjer	side	59
4.3.3 Oversigt over kompatible presværktøjer	side	60
<b>Skadearrort/tjekliste</b>	<b>side</b>	<b>62</b>
<b>5 Brug af kemikalier</b>	<b>side</b>	<b>63</b>
5.1 Desinfektion af rørledninger til drikkevand	side	63
5.2 Termisk desinfektion	side	63
5.3 Kemisk desinfektion	side	64
5.4. Liste over tilladte kemikalier	side	64
<b>6 Certificeringer</b>	<b>side</b>	<b>65</b>
<b>7 Lokale forskrifter</b>	<b>side</b>	<b>65</b>
<b>8 Produktportefølje</b>	<b>side</b>	<b>66</b>
8.1 Produktportefølje M5	side	66
8.2 Produktportefølje K5	side	67
8.3 Produktportefølje M1	side	68
8.4 Produktportefølje K1	side	69
<b>9 Brandkoncept</b>	<b>side</b>	<b>70</b>
9.1 Gældende forskrifter	side	71
9.2 Wavin's produkter	side	72
9.3 Installationsvejledning	side	75

# Tigris Teknisk håndbog



Denne håndbog vejleder dig om de unikke egenskaber, der kendetegner produkterne i Tigris-produktfamilien. Den forklarer fordele og anvendelsesområder samt indeholder monteringsvejledninger og oplysninger om teknisk baggrund, standarder og forskrifter.

Derudover finder du en oversigt over sortimentet.

For yderligere information eller personlig rådgivning kan du kontakte din lokale salgsrepræsentant eller besøge [wavin.com](http://wavin.com).

# 1. Tigris-produktfamilien

## – ét rør, der passer til alt

### 1.1. Tigris-produktfamilien med røret, der passer til alt

Med Tigris tilbyder Wavin et omfattende udvalg af rør- og fittingløsninger til systemer med multilayer-kompositrør. Tigris-produktfamilien inkluderer fem fittingløsninger, som alle er nøje konstrueret til at give en pålidelig tilslutning til Wavin multilayer-kompositrør. Hver løsning er designet til at opfylde kravene i specifikke anvendelsesområder.

Fittingprogrammets kerne bygger på den pålidelige Radial Press-Fit-teknologi. Dette inkluderer en komplet PPSU-linje med Tigris K5 og Tigris K1 samt en messinglinje med Tigris M5 og Tigris M1

Alle Tigris-fittinglinjer opfylder de specifikke krav til varmtvands- og koldt vandsinstallationer samt radiator- og gulvvarmesystemer. De opfylder desuden kravene til drikkevandskvalitet og er sikre og sunde for drikkevand.

Alle fittings er en del af en ægte produktfamilie, da de passer til samme multilayer-kompositrør og tilbyder en "én-løsning-til-alt"-funktion.

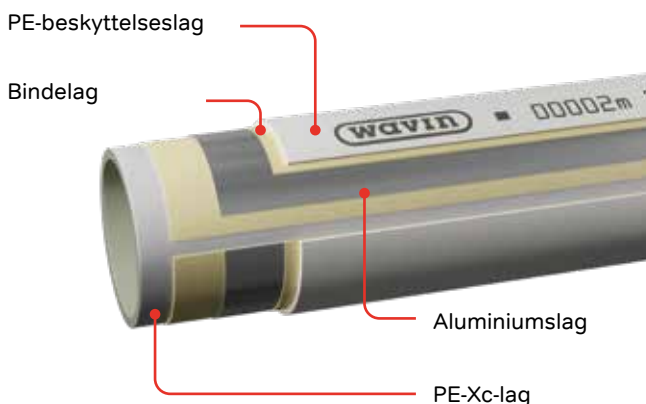
### 1.2. Tigris multilayerrør – vigtige egenskaber

Wavin multilayer-kompositrøret (MP) består af fem lag: et indvendigt lag af enten tværbunden polyethylen (PE-Xc) eller temperaturbestandigt PE (PE-RT), et mellemlag af stuksvejset aluminium og et udvendigt beskyttelseslag af HD-PE.

Lagene bindes sammen med specielle bindemidler, hvilket skaber en stærk og pålidelig femlagsstruktur.

#### Multilayer-kompositrør har mange fordele

- ⦿ Formstabilitet og modstandsdygtighed mod uønsket bevægelse, samtidig med høj fleksibilitet under installation
- ⦿ Reduceret lineær udvidelse sammenlignet med kobber takket være aluminiumslaget
- ⦿ Mindre behov for fittings på grund af rørens nemme bukkemuligheder
- ⦿ Ideel til trange installationssteder på grund af fleksibiliteten ved bukning
- ⦿ Røret bevarer sin form efter bukning på grund af aluminiumslaget
- ⦿ Korrosionsbestandig og fri for aflejringer
- ⦿ Helt diffusionstæt
- ⦿ Stor indvendig diameter sikrer optimal gennemstrømningseffektivitet
- ⦿ Velegnet til både drikkevandssystemer og varmeanlæg
- ⦿ Kompatibel med alle vandkvaliteter
- ⦿ Høj modstandsdygtighed over for tryk, temperatur og kemikalier



#### Særlige fordele ved Wavin-multilayerrøret

- ⦿ Stuksvejset aluminiumslag med ensartet tykkelse og høj modstandsdygtighed mod afskalning
- ⦿ Sikre og harmløse for drikkevand
- ⦿ Lav vægt for nem håndtering
- ⦿ Hurtig og sikker installation
- ⦿ Fås både på ruller og i lige længder
- ⦿ Mulighed for præisolerede rør eller med beskyttelsesrør
- ⦿ Nem at skære og bukke
- ⦿ Tilgængeligt i et bredt udvalg af dimensioner (16 mm til 75 mm)

Wavin multilayer-kompositrøret er designet til nem håndtering og kan installeres af en enkelt montør. Den optimale tykkelse af aluminiumslaget gør det muligt at bukke røret i hånden, ved hjælp af bukkefjedre eller med en bukke tang.

Røret er klassificeret efter anvendelsestype i henhold til ISO 21003. For yderligere information henvises til kapitlet Tekniske specifikationer for MP-rør.

### 1.2.1. Wavin multilayer-kompositrøret til drikkevandssystemer

De hvide Wavin-multilayerrør er velegnede til varmt- og koldt-vandsinstallationer samt varmesystemer. Rørene opfylder alle krav til drikkevandskvalitet og er sikre og harmløse for anvendelse med drikkevand. Derudover er de ilttætte og opfylder kravene til lavtemperatur-radiatortilslutninger og gulvvarmesystemer.

Afhængigt af rørdimensionen består rørene af et indvendigt lag af enten PE-Xc eller PE-RT, et eksternt beskyttelseslag af HDPE og et mellemliggende lag af stuksvejset aluminium. Disse lag er forbundet med specialudviklede bindemidler, der sikrer en stærk og ensartet struktur.

Wavin multilayer-kompositrøret til drikkevandssystemer opfylder kravene i henhold til ISO 21003 og er blandt andet certificeret af DVGW, KIWA og KOMO.

For yderligere information henvises til kapitlet Tekniske specifikationer for MP-rør.



Fig. 2: Multilayer-kompositrør til forskellige anvendelser.

PE-Xc er en fysisk (elektronstråle) tværbunden polyethylen med høj termisk stabilitet. Tværbindingen gør PE-Xc ikke-smeltelig og særligt velegnet til drikkevandsinstallationer og radiatortilslutninger ved høje temperaturer. Den fysiske tværbinding sikrer en ensartet fordeling af bindingerne og er både miljøvenlig og kompatibel med drikkevandskvalitet, da processen udføres uden tilsætning af kemikalier.

PE-Xc anvendes typisk under mere ekstreme forhold, som for eksempel kemisk eller termisk desinfektion.

PE-RT er en højtemperaturrestant forstærket polyethylen med en højere temperaturbestandighed end standard-PE, men lavere end PE-Xc. Dette gør den ideel til gulvvarmesystemer og lavtemperatur-radiatortilslutninger.

Se kapitel Tekniske specifikationer (kapitel 5) for en oversigt over godkendte kemikalier.

### 1.3. Introduktion til det radiale presfittingsystem

Radial Press-Fit-fittings er designet til at skabe hurtige, pålidelige og holdbare samlinger med multilag-rør. Princippet bygger på deformation af fittingens metalkappe ved hjælp af et presværktøj. Dette sikrer både en tæt forsegling og en stærk mekanisk forbindelse i én enkelt presning.

Da metalkappen deformeres i radial retning i forhold til røret, kaldes systemet et Radial Press-Fit-system. Radial-Press-systemet har mange fordele sammenlignet med andre metoder til rørtilslutninger. Det er en hurtig og effektiv måde at opnå en permanent og pålidelig forbindelse: Du skal blot skære røret til, montere fittingen og presse. Så er det færdigt!



Fig. 4: Tigris Radial Press-Fit-presning.

Radial Press-Fit-systemet tilbyder en række fordele sammenlignet med traditionelle metoder til rørinstallation, såsom svejsning eller gevindskæring.

Det er en hurtig og effektiv metode til at skabe holdbare og pålidelige samlinger: Skær røret til, monter fittingen\* på røret, og pres. Færdig!

Da processen er standardiseret, og Wavin-fittings er designet til at minimere risikoen for installationsfejl gennem smarte konstruktioner, sikres en pålidelig og langtidsholdbar samling. Wavin Tigris-fittings er desuden konstrueret og testet til at opfylde og overgå kravene for en simuleret levetid på 50 år. Med Wavins systemgaranti opnår du en problemfri og langvarig løsning.

Tigris Radial Press-Fit-fittings gennemgår løbende interne kvalitetskontroller og ekstern overvågning for at sikre den højeste kvalitet. De er certificeret af DVGW og testet i henhold til EN-ISO 21003, hvilket dokumenterer deres høje standarder for sikkerhed og holdbarhed.

Radial Press-Fit-systemet er tilgængeligt i et bredt udvalg af diametre, hvilket gør det velegnet til alle typer installationer. Systemet kan anvendes til alt fra små private boligprojekter til store offentlige forsyningsprojekter, herunder stigrør, gulvvarmefordelinger samt varme- og drikkevandssystemer.

**Hastighed, pålidelighed og fleksibilitet – Wavin Tigris Radial Press-Fit-systemet dækker det hele.**

\*) afhængigt af fittingstype, se kapitel 3 Installationsvejledning

#### 1.4. Oversigt over Tigris-produktfamilien



#### PPSU-serien

#### Radial Press-Fit



**Tigris K5**

16-40 mm



**Tigris K1**

50-75 mm

#### Messingserien

#### Radial Press-Fit



**Tigris M5**

16-40 mm



**Tigris M1**

50-75 mm



# 2. Tigris fittings

## Produktegenskaber

Tigris presfittingprogrammet tilbyder to hovedlinjer, der afhænger af dit foretrukne materiale til overgangsstykkerne.

Wavin Tigris K5 og Tigris K1 er presfittings med overgangsstykker fremstillet af polyphenylsulfon (PPSU), et plastmateriale med høj teknisk ydeevne.

Wavin Tigris M5 og Tigris M1 er metalpresfittings med overgangsstykker fremstillet af DZR-messing.

Både Radial Press-Fit i PPSU og messing tilbyder et komplet sortiment af fittings, der passer til multilayer-kompositrør med dimensioner op til 75 mm.

Tigris K5 og Tigris M5 dækker området fra 16 op til 40 mm.

Tigris K1 og Tigris M1 dækker området fra 50 til 75 mm.

### 2.1. Fittingkonstruktion K5/M5

Baseret på den gennemprøvede Tigris Radial Press-Fit-teknologi tilbyder 5-serien et bredt udvalg af fittings med den nyeste teknologi. Dette sikrer en unik og pålidelig fitting med betydeligt forbedret gennemstrømningseffektivitet samt den innovative teknologi Akustisk lækagealarm.

Fittingsene er udstyret med en presmuffe i rustfrit stål, der gør systemet ekstra stærkt og pålideligt. Presmuffen er kompatibel med flere forskellige presbakkesystemer, hvilket øger fleksibiliteten ved installation.

Tigris K5/M5 fås i dimensioner fra 16 til 40 mm.

#### Om PPSU

PPSU (polyphenylsulfon) er et teknisk højtydende plastmateriale, der er modstandsdygtigt over for korrosion, aflejring og høje temperaturer. Materialet har en formbestandighed i varme på over 200 °C og en forarbejdningstemperatur på 360 °C.

Den ekstremt høje slagstyrke og modstandsdygtighed mod spændingsrevner gør Tigris K5, Tigris K1 og andre fittings i PPSU-materiale robuste og ufølsomme over for eksterne påvirkninger.

PPSU's ydeevne er dokumenteret gennem mange års brug inden for blandt andet flyteknik, medicinsk sterilisationsteknologi, kemiske anlæg og bilindustrien samt i Wavins VVS-fittings.

For at sikre en ekstremt robust ydeevne er alle PPSU-fittings med hungevind forstærket med gevindindsatser af høj kvalitet. Messingindsatserne i vores PPSU-

fittings er fremstillet af afzinkningsbestandig, blyfri messing CW724R, der er UBA-godkendt og særligt velegnet til miljøer med de højeste vandkvalitetsstandarder.

#### Om messing

Tigris M1- og M5-messingfittings er fremstillet af den afzinkningsbestandige, blyfri messingtype CW724R. Denne messingtype er bredt anvendt og velegnet til både varme- og drikkevandsinstallationer.

CW724R-messing er, ligesom PPSU, modstandsdygtig over for høje temperaturer og tryk, ekstremt robust og slagfast. Materialet sikrer pålidelige og holdbare installationer, uanset anvendelsestype.

### OPTIFLOW

Pålidelighed er en afgørende faktor for at sikre optimal ydeevne gennem hele produktets levetid. Samtidig er evnen til at minimere tryktab en nøglekomponent i installationens samlede kvalitet og ydeevne.

Tigris 5-serien med OPTIFLOW er designet til at levere maksimal gennemstrømningseffektivitet. Fittingsene har en indvendig diameter, der er op til 50 % større end tidligere, hvilket er særligt vigtigt for mindre rørdimensioner, hvor den indvendige diameters indflydelse på tryktabet er størst.

Resultatet er en højere samlet systemydeevne, som kommer dine kunder til gode. Når det handler om optimal gennemstrømningseffektivitet, er Tigris K5 og Tigris M5 de ideelle valg.



Fig. 6: OPTIFLOW.

Optimal gennemstrømningseffektivitet.

### MULTI JAW

Med MULTI JAW-teknologien garanterer Tigris K5 og Tigris M5 sikre tilslutninger, uanset presprofilen. De er kompatible med alle de mest almindelige presbakkeprofiler, herunder U-, Up-, H-, TH- og B-profiler.

Denne kompatibilitet eliminerer behovet for at investere i nyt udstyr og gør det nemt at skifte til Tigris K5 eller Tigris M5 uden at kompromittere din systemgaranti.

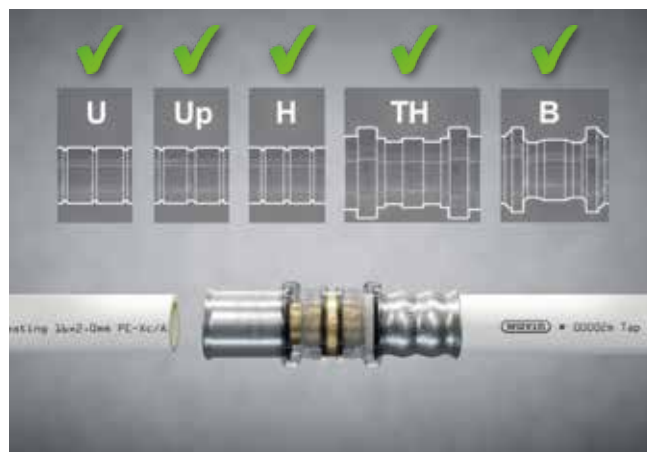


Fig. 7: MULTIJAW.

Presning er kompatibel med de mest almindelige presprofiler og understøttes af Wavins systemgaranti.

### Forebyggelse af utætheder

Forebyggelse af utætheder

At sikre en pålidelig installation er hovedmålet for enhver installatør, og et hygiejnisk system er afgørende for drikkevandsinstallationer.

Der er to metoder til at kontrollere, om installationen er tæt: enten ved at trykprøve systemet med vand eller med luft<sup>2</sup>.

2) Nærmere oplysninger om testprocedurer med luft eller vand findes i kapitel 3.5.

### GARANTERET UTÆT – Prøvning med vand

Når trykprøvningen udføres med vand, sikrer funktionen

**Garanteret utæt**, at en upresset forbindelse, der ved en fejl er blevet overset, tydeligt afsløres for montøren ved at lække synligt under trykprøvningen.



Fig. 8: Funktionen GARANTERET UTÆT. Under trykprøvningen afsløres den ikke-pressede fitting ved, at vand strømmer ud.

### NYHED: AKUSTISK LÆKAGEALARM – prøvning med luft!

Set fra et hygiejnemæssigt perspektiv kan det være foretrukket, og i nogle tilfælde endda obligatorisk, at udføre tæthedsprøvning med luft frem for vand.

Funktionen Garanteret utæt alene kan imidlertid gøre det vanskeligt at lokalisere en ikke-preset fitting under en tæthedsprøvning. Derfor er Tigris M5 og Tigris K5 udstyret med en akustisk lækagealarm.

Denne funktion gør det muligt for installatører at identificere lækager forårsaget af ikke-pressede tilslutninger i et helt system under en tæthedsprøvning.

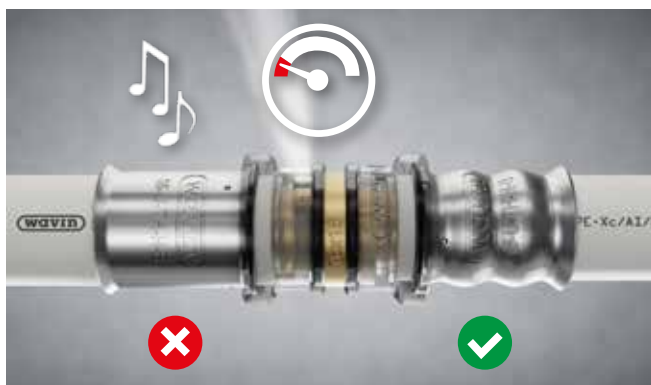


Fig. 9: AKUSTISK LÆKAGEALARM. En høj fløjtelyd fra den lækkende luft hjælper med at spore en ikke-preset fitting under tæthedsprøvningen.

Med AKUSTISK LÆKAGEALARM afgiver alle ikke-pressede fittings en høj fløjtelyd ( $\pm 80$  dB(A)), hvilket gør det ekstremt nemt at lokalisere kilden til utætheden. Da ikke-pressede fittings opdages hurtigt, gør Tigris M5 og Tigris K5 fittings tæthedsprøvning med luft til et særdeles attraktivt alternativ.

Ved at bruge luft i stedet for vand til tæthedsprøvning undgår man stillestående vand i installationen, hvilket effektivt eliminerer risikoen for legionella. Derudover forhindrer tæthedsprøvning med luft frostskeer i vintermånederne.

**Tigris K5 og Tigris M5 med akustisk lækagealarm har stadig funktionen Garanteret utæt. Det betyder, at uanset om man bruger vand eller luft, vil det altid være nemt at finde en ikke-preset fitting.**

### IN4SURE™

For at sikre en pålidelig presning er det vigtigt, at røret indsættes korrekt i fittingen. Funktionen IN4SURE™ gør det muligt at udføre en visuel kontrol for at sikre, at røret er ført langt nok ind.

Den gennemsigtige fikseringsring på Tigris K5 og M5 giver mulighed for en 360° visuel inspektion, hvilket er særligt nyttigt på svært tilgængelige installationssteder. Når røret er synligt gennem ringen, er du klar til at presse.

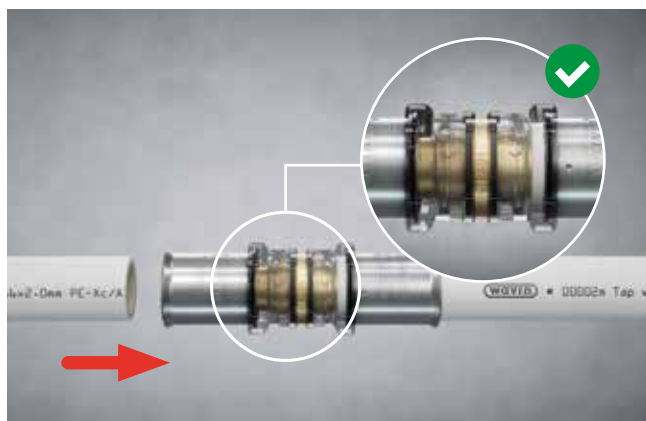


Fig. 10: IN4SURE™ gør det muligt at kontrollere, om røret er indført korrekt.

3) Ved støjniveauer fra 80 dB(A) kan langvarig eksponering forårsage høreskader, og det anbefales derfor at bruge høreværn. Vær opmærksom på, at det kan reducere lydniveauet, hvis fittingen tildækkes med (termisk) isolering.

### AFFASNINGSFRI

Med Tigris 5-serien er det ikke længere nødvendigt at affase røret efter at have skåret det til i den ønskede længde. Du skal blot skære røret lige over og sætte røret i fittingen.



Fig.11: Affasning er ikke nødvendig for Tigris K5 og Tigris M5.

### NEM PASFORM

Fittingsene er designet, så røret føres direkte ind i muffen, og O-ringene beskyttes mod skader under indsættelsen. Den patenterede sekskantede muffeafslutning gør det muligt at indsætte røret med lav kraft, mens kalibrering stadig kan anvendes for yderligere at reducere indsætningskraften. Skulle dette trin blive glemt, sikrer designet alligevel en stabil og pålidelig tilslutning.

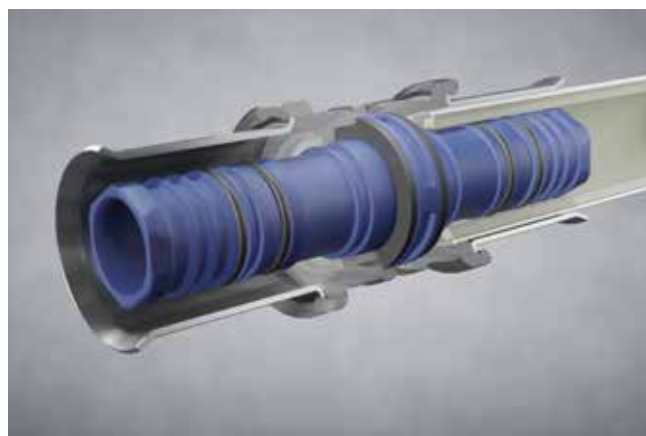


Fig.12: EASFIT-rørindføring uden kalibrering.

### ULTRASEAL

Tigris-fittingsene er designet til at sikre lang levetid, problemfri drift og en holdbar forsegling. Dette opnås med O-ringe fremstillet af EPDM-materialer af højeste kvalitet, som er modstandsdygtige over for høje temperaturer og har fremragende kemisk resistens.

Under levetidssimuleringstests er fittingsene blevet udsat for ekstreme forhold, der overstiger kravene i ISO-standarderne, for at garantere den størst mulige pålidelige forsegling – ULTRASEAL.

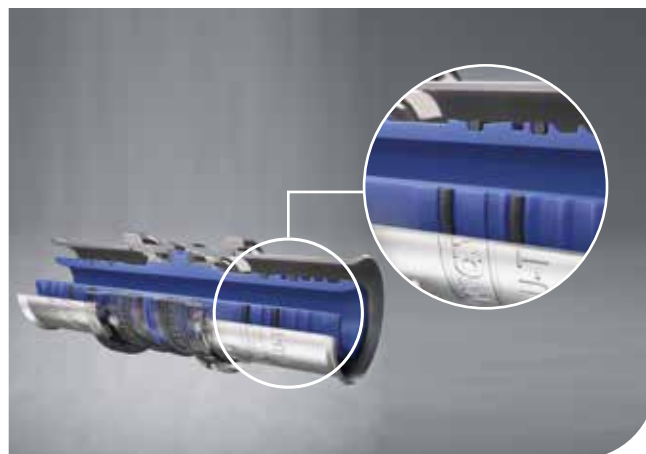


Fig.13: ULTRASEAL O-ringe er blevet testet hårdere end krævet i ISO-kravene ved simulering af levetid.

## PIPEGRIP

For at sikre en pålidelig presning er det afgørende, at røret ind-sættes korrekt i fittingen. For at holde røret sikkert på plads, ind-til det er presset, er kapperne på fittingsene udstyret med små indhak, der sikrer, at røret forbliver i den korrekte position. Disse indhak kan endda bære en rørvægt på op til 2 meter i længde. Det betyder, at der ikke er behov for ekstra hænder til at holde røret, hvilket giver installatøren frihed til at betjene presværktøjet uden besvær.

Fig.14: PIPEGRIP sikrer, at røret holdes sikkert på plads, hvilket giver dig frie hænder til at betjene presværktøjet.



## 2.2. Fittingkonstruktion K1/M1

Tigris K1- og M1-fittingsene, med deres patenterede seks-kantede tværsnit, har mange års dokumenteret pålidelighed. Fittingsene er udstyret med en presmuffe af rustfrit stål, der sikrer systemets styrke og pålidelighed. Tigris K1- og M1-fittings skal presses med en U-profil, og røret skal kalibreres, før det indsættes i fittingen.

Fittingsene er velegnede til varmt- og koldt vandssystemer samt varmesystemer og fås i dimensionerne 50-75 mm.

### IN4SURE™

For at opnå en pålidelig presning er det afgørende, at røret ind-sættes korrekt i fittingen. Funktionen IN4SURE™ giver mulighed for visuelt at kontrollere, om røret er ført tilstrækkeligt langt ind. Fittingsene er udstyret med to inspektionshuller, der sikrer en pålidelig kontrol af rørets indføringsdybde før presning. Når røret er synligt i inspektionshullerne, kan presningen udføres med tillid til et sikkert resultat.



Fig. 15: IN4SURE™ muliggør en visuel kontrol af, om røret er indført tilstrækkeligt langt i fittingen.

### GARANTERET UTÆT – Prøvning med vand

Ved trykprøvning med vand sikrer funktionen "Garanteret utæt," at en upresset forbindelse, som er overset, hurtigt opdages, da den vil lække synligt under trykprøvningen.



Fig. 16: Funktionen GARANTERET UTÆT i trykprøvningen afslører den ikke-pressede fitting ved hjælp af udstrømmende vand.

### LAVE INDFØRINGSKRÆFTER

Hovedets patenterede sekskantede tværsnit har en positiv indvirkning på reduktion af indføringskræfterne, hvilket reducerer den kraft, der kræves for at indføre røret. Muffen er konstrueret, så røret styres optimalt under indføringen, samtidig med at risikoen for at beskadige O-ringene under installationen elimineres.

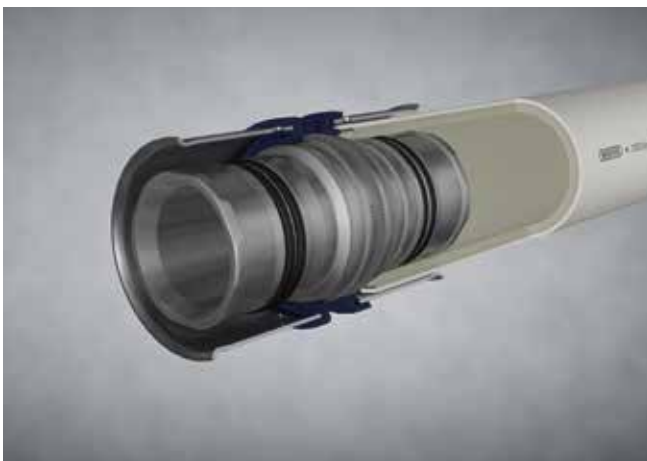


Fig. 17: Lav indføringskraft takket være den patenterede sekskantede muffeafslutning.

### PIPEGRIP

For at få en pålidelig presning er det afgørende, at røret sættes korrekt i. For at sikre, at røret bliver siddende på plads, før det presses, har kapperne på fittingsene små indhak, der holder fittingen og røret i den korrekte position. De kan endda holde en rørvægt på op til 2 m i længden. Det betyder, at der ikke er brug for flere hænder for at holde røret på plads, og den frie hånd kan bruges til at betjene presværktøjet.



Fig. 18: PIPEGRIP holder røret sikkert på plads, så du har frie hænder til at betjene presmaskinen.

Ud over disse unikke egenskaber giver fittingsene yderligere fordele i praksis:

- ⦿ Kan kombineres med Tigris K5, Tigris M5 i én installation
- ⦿ Dimensioner fra 50-75mm, for at fuldende Wavin Tigris pressystemet
- ⦿ Hurtig og sikker montering
- ⦿ Hygiejnisk sikre

### 2.3. Produktskema med egenskaber

Nedenstående oversigt giver et overblik over de forskellige Tigris-modellers produktfunktioner, overgangsstykkets materialer, dimensioner og de presprofiler, der kan anvendes for at sikre en pålidelig installation. På næste side finder du en forklaring af de ikoner, der viser fordelene ved de enkelte egenskaber.

#### Oversigt over produkttegenskaber

					
		Tigris M5	Tigris K5	Tigris M1	Tigris K1
	<b>Akustisk lækagealarm</b>	✓	✓		
	<b>Systemgaranti</b>	10 år	10 år	10 år	10 år
	<b>Affasning ikke nødvendig</b>	✓	✓		
	<b>Opti Flow</b>	✓	✓		
	<b>Multi Jaw</b>	✓	✓		
	<b>IN4SURE™</b>	✓	✓	✓	✓
	<b>System-fleksibilitet</b>	✓	✓		
	<b>Nem pasform</b>	✓	✓	✓	✓
	<b>PipeGrip</b>	✓	✓	✓	✓
	<b>Garanteret utæt</b>	✓	✓	✓	✓
	<b>Ultra Seal</b>	✓	✓	✓	✓
	<b>Diametre</b>	16-40 mm	16-40 mm	50-75 mm	50-75 mm
	<b>Materiale</b>	Messing	PPSU	Messing	PPSU
	<b>Presprofil</b>	U, Up, TH, H, B	U, Up, TH, H, B	U	U

Tabel 1: Oversigt over produkttegenskaber.

## 2.4. Forklaring af Tigris' egenskaber



### MULTI JAW

#### Passer til flere forskellige presbakkeprofiler: U, Up, TH, B, H

Konstrueret til at være kompatibel med de mest almindelige presbakkeprofiler, herunder U-, Up-, H-, TH- og B-profiler. Det er ikke nødvendigt at købe nyt udstyr, hvilket gør det nemt at skifte til den nye Tigris 5-serie, uden at du skal bekymre dig om din systemgaranti.



### OPTI FLOW

#### En større indvendig hul diameter giver optimeret gennemstrømning

En øget indvendig hul diameter reducerer tryktabet og giver optimeret gennemstrømning ved at mindske strømningsmodstanden.



### NEM PASFORM

#### Nem rørindføring uden kalibrering

Når røret er skåret lige over, kan det monteres direkte uden forudgående kalibrering. Den sekskantede muffe, den specielle kappekonstruktion og den forsænkede O-ringsposition gør det muligt at indsætte røret med minimal kraft, samtidig med at risikoen for at beskadige O-ringen elimineres.



### AKUSTISK LÆKAGE-ALARM

#### Find ikke-pressede fittings ved hjælp af en fløjtelyd

Hvis røret er indført i fittingen men ikke presset, vil tilslutningen være utæt. Under en tæthedsprøvning med luft kan den upressede fitting hurtigt spores akustisk ved hjælp af en fløjtelyd.



### GARANTERET UTÆT

#### Lækkende vand afslører tydeligt en upresset muffe

Hvis røret er indført i fittingen, men installatøren har glemt at presse den, vil tilslutningen være utæt. Under en trykprøvning med vand kan en utæt fitting let identificeres på grund af det synlige lækagevand.



### IN4SURE™

#### Korrekt rørposition synlig 360°

Det er vigtigt at indsætte røret tilstrækkeligt langt for at sikre en korrekt forsegling mellem rør og fitting. Via en visuel 360° kontrol kan det verificeres, om røret er korrekt indsat.



### PIPE GRIP

#### Røret forbliver på plads, før det presses

Når et rør er korrekt indsat i fittingen, skal det forblive i den ønskede position, indtil kappen på fittingen presses. PipeGrip forhindrer uønskede bevægelser og sikrer dermed en præcis og pålidelig presning.



### ULTRA SEAL

#### Pålidelig O-ringstætning, testet ud over markedsstandardernes krav

O-ringstætningernes pålidelighed er blevet testet gennem levetidssimuleringer under ekstreme forhold. Testene er udført ved temperaturer op til 110 °C, hvilket ligger betydeligt over den krævede maksimumtemperatur på 95 °C.

Tabel 2: Forklaring af produktegenskaber



## 2.5. Garanti

### Udnyt muligheden for at få 10 års garanti på Wavin varmt- og koldt vandssystemer, der installeres i dit byggeprojekt.

Det er en betingelse for udstedelse af den 10-årige garanti, at der fremlægges dokumentation for, at produkterne fra Wavin er installeret i overensstemmelse med Wavins retningslinjer for installation, gældende lovgivning og forskrifter samt alle krav til den nyeste tekniske viden og til godt og ordentligt håndværk. Desuden skal dit projekt være registreret hos Wavin med den officielle formular til 10-års-garantien.

Yderligere betingelser er nævnt nedenfor:

1. Dit projekt skal være registreret, og du skal have installeret et Wavin-system, som Wavin kan yde 10 års garanti på.
  2. Installationen skal være afsluttet inden for de sidste 3 måneder, og de installerede Wavin-produkter skal være installeret inden for 12 måneder efter levering.
  3. Den udfyldte, underskrevne og stemplede "Formular til registrering af 10-års-garanti" skal straks sendes til: [salg.dk@wavin.dk](mailto:salg.dk@wavin.dk)
- 
4. Efter nogle få dage vil du modtage den originale 10-års-garanti med posten.

Vær opmærksom på, at det ikke er muligt at få denne garanti på individuelle Wavin-produkter. Til varmt- og koldt vandssystemer skal både rør og fittings i den færdige installation stamme fra Wavin. Til gulvvarmesystemer skal rørene, manifoldene og isole-ringspanelerne være fra Wavin, hvor det er relevant. Hvis Wavin-produkterne installeres i kombination med produkter fra andre leverandører, som også er tilgængelige hos Wavin, kan garantien ikke leveres, eller den bortfalder, såfremt den allerede er leveret.



# Formular til registrering af 10-års-garanti

## Byggeprojekt\*

Navn, ejendom \_\_\_\_\_  
Gade \_\_\_\_\_  
Postnummer, by \_\_\_\_\_

## Installatør\*

Firma \_\_\_\_\_  
Gade \_\_\_\_\_  
Postnummer, by \_\_\_\_\_

## Planlægger

Firma \_\_\_\_\_ Postnummer, by \_\_\_\_\_

## Arkitekt

Firma \_\_\_\_\_ Postnummer, by \_\_\_\_\_

## Distributør

Firma \_\_\_\_\_ Postnummer, by \_\_\_\_\_

## Ejendomstype\*

- Beboelsesenhed
- Skole
- Plejehjem
- Lejlighedskompleks
- Børnehave
- Fabriksbygning
- Boligkompleks
- Bank
- Kirke
- Kontor-/administrationsbygning
- Sportshal
- Madbutik
- Offentlig bygning
- Hospital
- Museum
- Varehus/butik
- Lægepraksis
- Swimmingpool
- Andet

**System(er)\***

Antal \_\_\_\_\_

Angiv det system, som ansvarserklæringen skal udstedes for.

---

---

**Obligatoriske støttedokumenter (minimum 1)\***

- Kopi af faktura \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Installation og idriftsættelse\***

- System klart til brug den \_\_\_\_\_
- Trykprøvning gennemført\* den \_\_\_\_\_  Ingen fejl fundet
- Varmefunktion kontrolleret den \_\_\_\_\_  Ingen fejl fundet

Systemet er blevet installeret, kontrolleret og idriftsat i overensstemmelse med Wavins planlægningspecifikationer, installationsvejledning og betjeningsvejledning.

---

Den specialiserede virksomheds underskrift og stempel

---

Bygningsejerens underskrift

---

Ved at underskrive dette dokument accepterer installatøren, at Wavins generelle salgs- og leveringsbetingelser, som de fremgår på [www.wavin.nl](http://www.wavin.nl), finder anvendelse.

\*Obligatoriske felter

# 3. Installationsvejledning

Dette kapitel giver klare anvisninger for opbevaring, håndtering og installation af de forskellige Tigris-produkter på en professionel, pålidelig og effektiv måde.

Efter en hurtig introduktion til, hvordan du kommer i gang, og generelle retningslinjer, får du specifik vejledning fra klargøring til udførelse og til den endelige test af den færdige installation.

Læs vejledningen grundigt, især når du arbejder med Wavin Tigris-produkter for første gang. Dette kapitel afsluttes med eksempler på de mest almindelige installationskonstruktioner.

## 3.1. Generel installationsvejledning

Installation af Wavin Tigris K5/M5 og Tigris K1/M1 skal udføres i overensstemmelse med de gældende normer. Systemerne må kun monteres af uddannede og kvalificerede fagfolk ved brug af det korrekte værktøj.

Wavin Tigris-systemerne er designet i overensstemmelse med de relevante normer. De anvendte monteringsbeslag skal være egnede til fastgørelse af kompositrør i den pågældende nominelle diameter. Det anbefales at anvende monteringsbeslag med lyd- og temperaturisolerende indsatser.

Den forventede lineære udvidelse baseret på maksimal temperaturtilførsel og ledningslængde skal tages i betragtning. Der skelnes generelt mellem faste punkter og flydende punkter

som fastgørelsesmetoder. Faste punkter opdeler rørlednings-elementet i separate sektioner og giver stabilitet. Flydende fastgørelsespunkter muliggør udvidelse og bevægelse af den pågældende rørledning.

Se de detaljerede anvisninger i de næste kapitler. Det vil hjælpe dig med at lave den perfekte installation rigtigt allerførste gang.

## 3.2. En hurtig vejledning til at komme i gang

På næste side finder du en kort vejledning til, hvordan du nemt kan begynde installationen af Tigris-produktfamilien. I de følgende kapitler finder du alle de oplysninger, der hjælper dig med at udføre en korrekt og pålidelig installation.

**Inden du påbegynder installationen, skal du altid kontrollere rør og fittings for snavs og indvendige skader for at sikre systemets pålidelighed og forhindre potentielle problemer.**

**Tigris K5 | M5**  
16-40 mm



**Tigris K1 | M1**  
50-75 mm



Fig. 21: En hurtig installationsvejledning til at komme i gang.

### 3.3. Detaljeret installationsvejledning

#### 3.3.1. Tilslutning af en presfitting



##### 1. Klargøring

Brug altid en korrekt rørskærer for at sikre et præcist og vinkelret snit. Anvendelse af andre værktøjer, såsom en sav, kan påvirke systemgarantien.

Til dimensioner på 16-25 mm anbefales kombinationsskærere (med rørholder), mens en rørskærer anbefales til dimensioner på 32-75 mm. Sørg for, at snittet altid er vinkelret på røret, og fjern eventuelle grater eller skarpe kanter for at undgå skader på installationen.



Fig. 22: Skæring af røret.

##### 2. Kalibrering og affasning

For Tigris K1/M1 er kalibrering og affasning altid påkrævet. For Tigris K5/M5 anbefales det kun, især for dimensionerne 32 og 40 mm, hvor kalibrering kan reducere indføringskræften.

**Brug kun originale Wavin-kalibreringsværktøjer, da brug af andre værktøjer kan påvirke systemgarantien!**

##### ⦿ Dimensioner 16-25 mm:

Affasning med en dybde på minimum 1 mm er nødvendig. Maksimal omdrejningshastighed for batteri- eller ledningsdrevne boremaskiner er 500 o/m. Sørg for at fjerne eventuelle spåner fra kalibreringsnålen.

##### ⦿ Dimensioner 32-75 mm:

Affasning med en dybde på minimum 2 mm er nødvendig. Af sikkerhedsmæssige årsager bør batteri- eller ledningsdrevne boremaskiner ikke anvendes.

### Skub ind, og kontrollér

Sørg for, at røret er sat korrekt i, og at det er synligt i inspektionshullet (IN4SURE™).

- ⦿ Tigris K5 og Tigris M5: Skub røret ind i fittingen indtil stoppet (synligt i hullet i fastgørelsesringen)
- ⦿ Tigris K1 og Tigris M1: Skub røret ind i fittingen indtil stoppet (synligt i hullet i kappen)

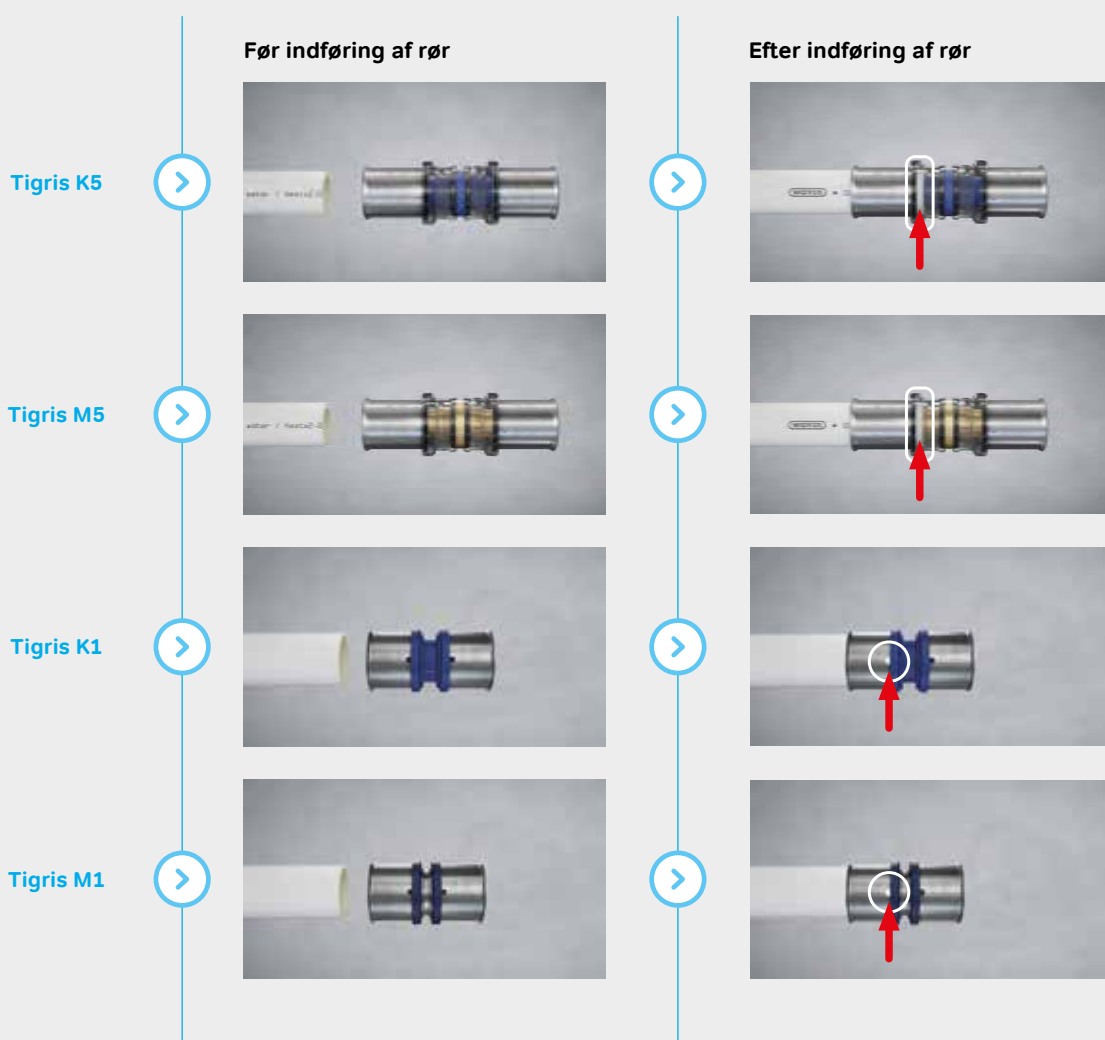


Fig. 24: Kontrol af korrekt rørindføring med IN4SURE™.

## Udfør presning

For Tigris K5/M5 og Tigris K1/M1 presningsystemer: Sørg altid for at placere presbakken vinkelret mellem kappens føringer og fastgørelsesringen.

Tigris K1/M1: Kun U-profil må anvendes til presning.

Tigris K5/M5: Følgende presprofiler kan anvendes: U, Up, B, TH og T. Se detaljer om de specifikke kappepositioner på tegningerne nedenfor.

**Selve presningen må kun udføres én gang pr. muffe.**

## Flere presbakker

Generelt kan alle Tigris Radial Press-Fit-fittings (op til 75 mm) presses med presbakker med profilen "U". Tigris K5 og Tigris M5 (16-40 mm) kan presses med profilerne "U", "Up", "TH", "H" og "B". Nedenfor vises den korrekte placering af presbakkerne på fittingen.

## Positionering af presbakken med:

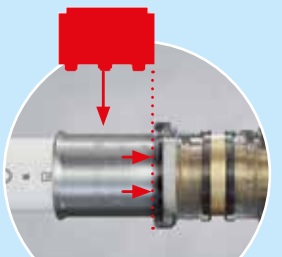
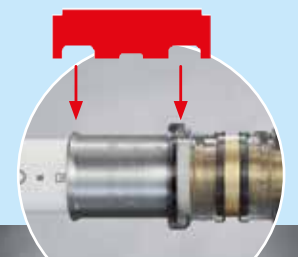
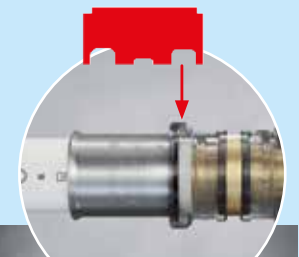

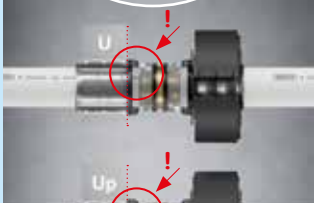

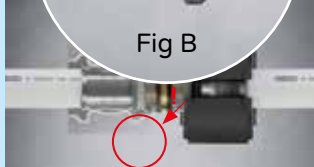


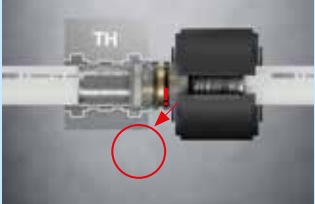
U/Up/H profiler 16 – 40 mm	TH/B profiler 16 – 20 mm	TH/B profiler 25 – 40 mm
 <p>Fig A</p>	 <p>Fig B</p>	
  	 	 
<ul style="list-style-type: none"><li>○ Presbakker skal kun lige dække metalkappen mellem kappens krave og kraven på den gennem sigtige fastgørelsesring.</li><li>○ Brug fastgørelsesringen som rettesnor (fig.a).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>For 16-20 mm:</b> Den ene preskrave dækker fastgørelsesringen, den anden preskrave dækker metalkappen. (fig. b)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ <b>For 25-40 mm:</b> Kun fastgørelsesringen dækkes af preskraven. Kraven på metalkappen dækkes ikke af preskraven. (fig. c)</li></ul>

Fig. 25: Placering af presbakkerne på fittingen med Tigris K5 og Tigris M5.





Fig. 26: Placering af presbakkerne på fittingen med Tigris K1 og Tigris M5.

### Tigris K1 og M1:

Presbakkerne skal placeres på presmuffens inderkrave.

Afslut installationen ved at udføre en visuel kontrol af systemet og de nødvendige trykprøvninger i overensstemmelse med lokale procedurer.

Se kapitel 4.3 for oplysninger om batteridrevne og lysnetdrevne presværktøjer til de relevante trykværktøjer.

## 3.3.2. Rørbukning



Fig. 27: Bukning af røret med en bukkefjeder.

Ved at bukke røret kan behovet for fittings, der er nødvendige for installationen, reduceres. Røret er let at bukke: i hånden, ved hjælp af bukkefjederen eller ved hjælp af Wavins bukke tang. Brug af bukkefjedre og bukke tang foretrækkes for at sikre, at røret ikke knækkes ved et uheld. Større diametre kan bukkes med tænger med passende dimensioner, bøjningsradius min. 3 x Da.

Mål Da x s mm	Bøjningsradius Med hånden mm	Bøjningsradius Bukkefjeder mm	Bøjningsradius Bukkejern mm
16 x 2,0	5 x $\varnothing \approx 80$	4 x $\varnothing \approx 64$	ca. 46
20 x 2,2	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca. 52
20 x 2,25	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca. 52
25 x 2,5	5 x $\varnothing \approx 125$	4 x $\varnothing \approx 100$	ca. 83

## 3.3.3. Tigris M5-metalsamlemuffe: Monteringsvejledning



- ⦿ Kontrollér kobber- eller metalrøret for skader eller grater. Fjern eventuelle beskadigede sektioner eller grater, før du fortsætter.
- ⦿ Skub prestilslutningen ind i kobberfittingen, og pres i overensstemmelse med producentens specifikationer for kobberfittingen. Sørg for, at der er et mellemrum på mindst 5 mm mellem den loddede samling og den yderste kant af kobberfittingen.
- ⦿ Pres kobberfittingen på røret i henhold til leverandørens instruktioner.
- ⦿ Montér Tigris-røret i henhold til monteringsstrinnene for Tigris M5 og Tigris K5, som er beskrevet i kapitlet "En hurtig guide til at komme i gang".

**Bemærk: Lodning må ikke udføres i forbindelse med Tigris-systemet, da dette kan beskadige tætningsringene på presovergangen til kobberet.**

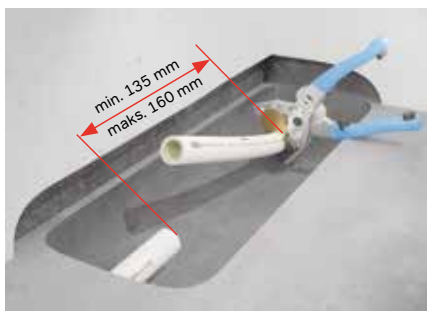
### 3.3.5. Reparationskoblinger

Hvis der findes en beskadiget eller utæt rørsektion i en færdig installation, kan den berørte rørsektion udskiftes ved hjælp af Wavins reparationskobling.

**Bemærk, at denne udskiftning kun er tilladt i områder, der er tilgængelige for inspektion. Denne løsning må ikke anvendes til reparation af skjulte rør. Følg nedenstående trin for at sikre en korrekt og pålidelig installation.**



1. Lad området omkring den utætte del være frit, når røret dækkes med f.eks. gips eller beton.



2. Fjern den beskadigede eller utætte rørsektion.

#### Fjern den beskadigede eller utætte rørsektion.

Sørg for at overholde minimum- og maksimumafstanden mellem de frie rørender for at sikre en pålidelig ny tilslutning:

- ⌚ Minimumlængde 135 mm
- ⌚ Maksimumlængde 160 mm



#### 3. Forbered rørenderne.

Sørg for, at rørfladerne er glatte og rene. Placér reparationskoblingens ene samlemuffe på en af de frie rørender. Kontrollér via inspektionshullet, at røret er korrekt indsat (IN4SURE™)



#### 4. Pres forbindelsen.

Pres den monterede tilslutning med det korrekte værktøj og i overensstemmelse med specifikationerne.



Fig. 29: Installationstrin, reparationskobling.

#### 5. Tilpas den anden samling.

Træk reparationskoblingens frie ende ud, og sæt den anden samlemuffe på den frie ende af røret. Kontrollér via inspektionshullet, at røret er korrekt indsat (IN4SURE™)



#### 6. Pres den anden tilslutning.

Pres den monterede forbindelse med det korrekte værktøj i overensstemmelse med specifikationerne.

#### 7. Foretag en trykprøvning.

Udfør den almindelige trykprøvning for at sikre, at installationen er tæt og fungerer korrekt.

### 3.3.6. Gevindfittings

For at sikre en pålidelig tilslutning til andre rørforbindelser og komponenter i installationen kan standardiserede gevindtilslutninger anvendes.

En gevindtilslutning bør udføres i følgende trin:

- ⊕ Dæk gevindet med PTFE-tape eller en anden egnet forseglingsstape.
- ⊕ Stram begge skruefittings med hånden.
- ⊕ Efter at have strammet tilslutningen med hånden, skal du med egnet værktøj stramme maksimalt to omgange.
- ⊕ Undgå, at gevindtilslutningen når gevindets slutpunkt, da dette kan forårsage lækage.
- ⊕ Skru aldrig fittingen tilbage, da dette kan føre til lækage, når PTFE-tape anvendes.
- ⊕ Hvis hangevindet går helt ind i hungevindet, skal samling foretages på ny, og mere PTFE-tape påføres.

Monteringen af en gevindtilslutning skal ske i overensstemmelse med lokale standarder som DIN 30660 og DIN EN 751-2.

#### Anbefalinger til forsegling:

- ⊕ Vi anbefaler kraftigt brug af PTFE- (teflon-) tape til forsegling af tilslutningen.
- ⊕ Alternativt kan pakgarn anvendes, men kun sammen med et godkendt plastbaseret tætningsmiddel som Fermit. Begræns mængden af pakgarn, da for meget kan beskadige de indvendige gevind. Hvis pakgarn anvendes, skal gevindtoppene forblive synlige, når der pakkes. Kontrollér de lokale regler for brug af pakgarn i drikkevandsinstallationer.

### 3.4. Generelle retningslinjer for håndtering og opbevaring



#### Opbevaring og håndtering

Wavin-systemkomponenterne er godt beskyttet i den originale emballage. Alligevel bør alle komponenter, herunder fittings og rør, beskyttes mod mekaniske og miljømæssige skader.



#### Foringelse som følge af ultraviolet stråling

Wavin multilayer-kompositorrør skal beskyttes mod direkte, kraftigt sollys og ultraviolet stråling (UV-stråling). Dette gælder både ved opbevaring af rørene og for den færdige installation. Rørene må derfor ikke opbevares udendørs. Der skal træffes passende foranstaltninger for at beskytte færdige systemer og systemkomponenter mod UV-strålers påvirkning.



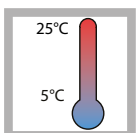
#### Følg vejledningen for montering af pres- og pushfit-fittings

- ⓘ Skær altid rørlængden i rette vinkler.
- ⓘ Tigris K1/M1: Kalibrer og affas rørenden hele vejen rundt.
- ⓘ Skub røret ind i fittingen, indtil det når endestoppet.
- ⓘ Kontrollér inspektionshullet på pres- eller pushfit-fittingen samt den gennemsigtige fastgørelsesring.
- ⓘ Udfør presning ved presfittings.
- ⓘ Se kapitel 3: Detaljeret installationsvejledning for yderligere oplysninger.



#### Potentialudligning

Bygnings- og elreglementer kræver potentialudligning mellem jordledninger og "ledende" vand-, spildevands- og varmerør. Da Wavin varmt- og koldt vandssystemer ikke udgør ledende rørsystemer, kan de ikke anvendes til potentialudligning og må derfor ikke jordforbindes. En godkendt elektriker skal kontrollere, at installationen af Wavin Tigris K1/M1 og Tigris K5/M5 ikke forringer de eksisterende elektriske beskyttelses- og jordingsforanstaltninger.



#### Installationstemperatur

Installationstemperaturen for Wavin-rørsystemer bør ikke være under -10 °C. Driftstemperaturen for de nye presmaskiner med Li-ion-batterier fra Wavin-sortimentet skal være over -15 °C og må ikke overstige 40 °C. Det optimale arbejdsområde for Wavin Tigris-systemkomponenter ligger mellem 5 °C og 25 °C.



#### Frostsikring

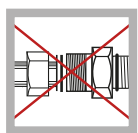
Ved brug af Wavin Tigris i installationer, der kræver beskyttelse mod frost (f.eks. koldt vandssystemer, brinerør), anbefaler vi brug af ethylenglycol (for at beskytte mod risiko for tilfrysning). Ethylenglycol kan bruges op til en maksimal koncentration på 35 %. Denne koncentration svarer omtrent til en frostsikring på -22 °C. Før du bruger alternative frostsikringstilætningsstoffer, skal du få producenten eller Wavin til at bekræfte egnetheden/godkendelsen.



#### Forsegling

Monteringen af en gevindtilslutning skal ske i overensstemmelse med lokale standarder som DIN 30660 og DIN EN 751-2. **Vi anbefaler kraftigt brug af PTFE- (teflon-) tape til forsegling af tilslutningen.**

Alternativt kan pakgarn anvendes, men kun sammen med et godkendt plastbaseret tætningsmiddel som Fermit. Begræns mængden af pakgarn, da for meget kan beskadige de indvendige gevind. Hvis pakgarn anvendes, skal gevindtoppene forblive synlige, når der pakkes. Kontrollér de lokale regler for brug af pakgarn i drikkevandsinstallationer.



#### Plastnipler

Anvendelse af plastnipler direkte mod en omløber er ikke tilladt, da dette kan medføre skader på gevindet. Plastmaterialer har ikke tilstrækkelig styrke til at modstå de kræfter, der opstår ved spænding af en omløber, hvilket kan resultere i deformation eller beskadigelse af gevindet. For at sikre en holdbar og sikker installation bør der altid anvendes en M5 messing nippel eller en passende adapter, når en omløber monteres. Dette forhindrer krydsgevind og andre potentielle skader på installationskomponenterne.



### **Kontakt med stoffer, der indeholder opløsningsmidler**

Undgå direkte kontakt mellem Wavin varmt- og koldt vandssystemer og opløsningsmidler eller byggematerialer, der indeholder opløsningsmidler (f.eks. maling, sprays, ekspanderende skum og klæbemidler såsom Armaflex 520). Aggressive opløsningsmidler kan påvirke plastmaterialet negativt.

Da ammoniumchlorid- og nitratholdige medier kan forårsage revnekorrosion, skal det anvendte materiale, hjælpe-materialer og det omgivende miljø være fri for disse stoffer for at undgå skader på plastmaterialet.

#### **Bemærk!**

Der må specifikt ikke bruges kemiske tætningsmidler og klæbemidler (f.eks. 2-komponent klæbemidler). Ekspanderende skum, der er fremstillet på basis af methacrylat, isocyanat og akrylat, må ikke bruges. Under ugunstige omstændigheder kan forekomsten af aggressive kemikalier forårsage skade på plastmaterialet. Wavin-systemerne kræver ikke brug af kemiske stoffer eller yderligere smøring under installationen. Koldsvejsningsmidler som dem, der bruges til svejsning af PVC-beskyttelsesfolier til rørisoleringer, der indeholder acetone eller tetrahydrofuran (THF), må ikke bruges.



### **Isolering**

Rør og samlemuffer skal altid isoleres i henhold til lokale love og bestemmelser.



### **Vandvarmere og gennemstrømningsvandvarmere**

De hvide Wavin multilayer-kompositrør er velegnede til anvendelser i henhold til ISO 21003-1:2008, til drikkevandssystemer i henhold til klasse 2 og til opvarmning i henhold til klasse 5 (se tabellen i kapitlet Termisk desinfektion). Termisk overbelastning af kompositrørnettet skal undgås ved at træffe passende sikkerhedsforanstaltninger, herunder brug af korrekt reguleret og overvåget udstyr. Udstyret skal være godkendt af producenten som egnet til denne anvendelse.

### 3.5. Færdiggørelse af installationen; tætheds- og trykprøvning og gennemskylning

#### 3.5.1. Trykprøvning (funktionen Garanteret utæt og Lækagealarm)

Når installationen er færdig, skal der udføres en lækage- og trykkontrol. Disse tests kan udføres med vand eller ren trykluft. Bemærk, at test med vand, afhængigt af omstændighederne, kan kræve yderligere foranstaltninger for at forhindre udvikling af legionella som følge af stillestående vand.

Arbejde med tryk kræver altid, at der træffes de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger!

En af årsagerne til utæthed kan være en ikke-preset eller forkert preset tilslutning. Wavin Tigris tilbyder to tidsbesparende og effektive metoder til at spore utætte tilslutninger under trykprøvningen for at reducere tidsforbruget ved den endelige kontrol, som er nødvendig for at kunne frigive installationen. De to metoder er: Garanteret utæt og Akustisk lækagealarm.

#### 3.5.2. Funktionskontrol med vand – Garanteret utæt

Prøvningsmetoden **Garanteret utæt** er en indledende kontrol, der gør det muligt straks at spore ikke-pressede tilslutninger under installationens funktionskontrol. Når funktionskontrollen udføres med vand, kan utætheder fra ikke-pressede tilslutninger tydeligt identificeres visuelt ved, at der drypper vand ud fra fittingen. Pres fittingen, eller udskift en forkert preset fitting for at genetablere tilslutningen.

Gentag kontrollen, indtil alle fittings med funktionsfejl er preset korrekt.

Det anbefales altid at starte med en visuel kontrol af tilslutningerne (pressede/ikke-pressede) for at undgå skader forårsaget af lækkende vand.



Fig. 30: Garanteret utæt ved test med vand.

Efter denne første kontrol kan systemet sættes under tryk i henhold til de gældende lokale procedurer for udførelse af trykprøvning.

## Tætheds- og trykprøvningsprocedure

### Forberedelse

Fyld systemet op med vand, og luft det ud.

### Tæthedsprøvning

- ⦿ Øg trykket til minimum 0,5 bar og maksimum 4 bar.
- ⦿ Hold trykket i 30 minutter. Trykket må ikke være faldet efter de 30 minutter.
- ⦿ Kontrollér visuelt, at alle samlinger er tætte.

### Trykprøvning i henhold til DIN 1988, kapitel 2

Trykprøvningen er opdelt i to stadier: en indledende prøvning, der efterfølges af hovedprøvningen.

#### 1. Indledende prøvning

Øg trykket til 1,5 gange det maksimale driftstryk, og hold trykket i 30 minutter. Inden for de 30 minutter skal trykket kontrolleres med 10 minutters mellemrum. Hvis trykket er faldet, skal det genetableres ved at fylde mere vand på systemet.

Efter de 30 minutter kontrolleres trykket igen, og det genetableres, hvis det er faldet. Lad systemet stå i yderligere 30 minutter, hvor trykket ved afslutningen af denne periode ikke må være faldet med mere end 0,6 bar.

Kontrollér til sidst alle samlinger for utætheder.

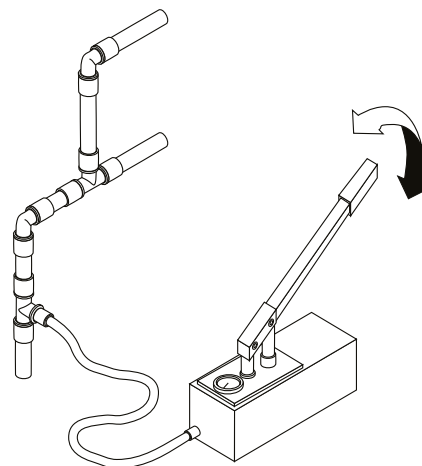


Fig. 31.

#### 2. Hovedprøvning

Hovedprøvningen skal udføres umiddelbart efter den indledende prøvning. Prøvningen varer to timer. Efter de to timer må prøvetrykket ikke være faldet med mere end 0,2 bar fra starttrykket. Kontrollér alle samlinger for utætheder.

**Før installationen isoleres eller tages i brug, skal den tætheds- og trykprøves. Begge prøvninger SKAL foretages.**

1. Indledende prøvning	
1 Indledende test	
1.1 Driftstryk x 1,5	Bar: <input type="text"/>
1.2 Efter 10 min. genetableres trykket fra pkt. 1.1	Bar: <input type="text"/>
1.3 Efter 20 min. genetableres trykket fra pkt. 1.1	Bar: <input type="text"/>
1.4 Efter 30 min.	Bar: <input type="text"/>
1.5 Efter 60 min. er det tilladelige trykfald <0,6 bar	Bar: <input type="text"/>

2. Hovedprøvning	
2 Tryktest	
2.1.1 Start	Bar: <input type="text"/>
2.1.2 Slut	Bar: <input type="text"/>
2.2 Prøvetryk	Bar: <input type="text"/>
2.3 Efter 20 min.	Bar: <input type="text"/>
2.4 Bemærkning: Maks. tilladeligt tryktab <0,2 bar	Bar: <input type="text"/>

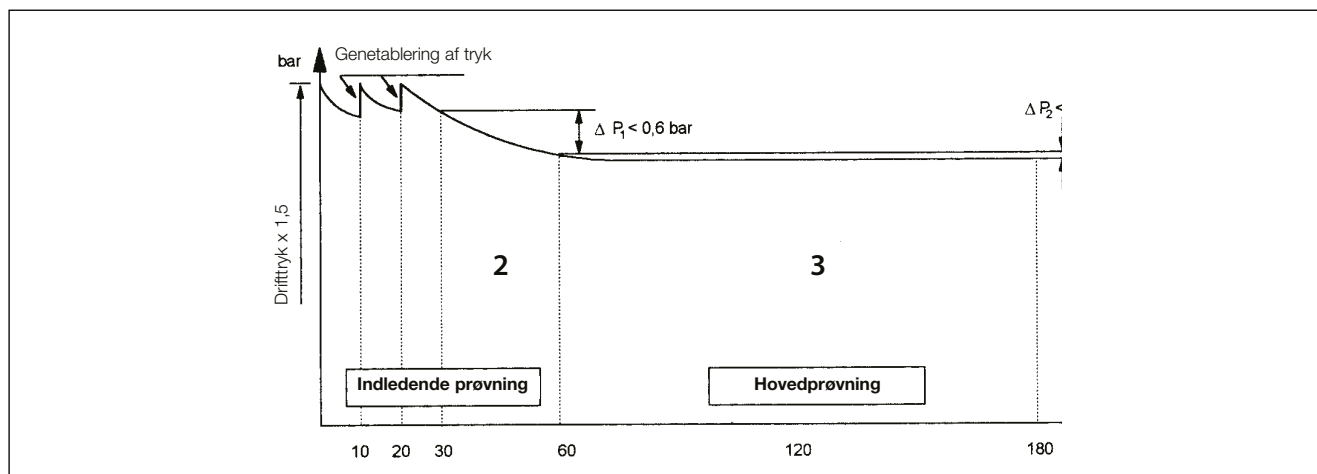


Fig. 32.

### 3.5.3. Funktionskontrol med luft – Akustisk lækagealarm

Den akustiske lækagealarmtest er en alternativ kontrolmetode, der gør det muligt øjeblikkeligt at finde ikke-pressede tilslutninger under funktionskontrol af installationen. Med Tigris K5 og Tigris M5 er der nu en alternativ måde at kontrollere for ikke-pressede tilslutninger ved hjælp af lufttryk i stedet for vand.

At teste med luft i stedet for vand kan være fordelagtigt af flere grunde:

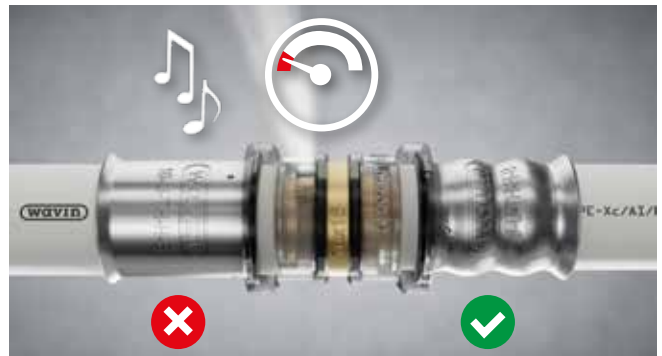
- Der er ingen risiko for frosne rør eller vandskader.
- Risikoen for legionella, som kan opstå på grund af stillestående vand, elimineres.
- Det er en ren metode, der kan udføres, selvom der endnu ikke er etableret vandforsyning på byggepladsen.

Når funktionskontrollen udføres med luft, er det nemt at spore utætheder fra ikke-pressede tilslutninger ved hjælp af en høj akustisk fløjtelyd (ca. 80 dBA), der genereres af den utætte tilslutning.

Ved at følge lyden kan den utætte samling hurtigt findes og enten presses eller udskiftes, afhængigt af årsagen til utætheden. Gentag kontrollen, indtil alle samlinger med funktionsfejl er presset korrekt.

Efter denne første kontrol kan systemet sættes under tryk i henhold til de gældende lokale procedurer for udførelse af trykprøvning. Nedenfor finder du en sammenfatning af en almindelig fremgangsmåde for prøvning med luft. Kontrollér de lokale forskrifter for at få oplyst de specifikke procedurer for trykprøvning med luft.

**Bemærk, at trykprøvning med luft ikke erstatter verifikation med vand.**



#### Trykprøvning med luft

På grund af risikoen ved højt tryk er det almindeligt og anbefales at udføre trykprøvning med luft i to trin. En praktisk og sikker metode er beskrevet i de tyske (BTGA 3002) og hollandske (WB 2.3) prøvningsprocedurer. I disse procedurer skelnes mellem følgende to trin:

1. Kontrollér tilslutninger for lækagetæthed
2. Kontrollér tilslutninger for trykmodstand

Ved trin 1 tryksættes systemet til ca. 0,15 bar inden for et defineret tidsinterval (minimum 30 minutter iht. BTGA 3002). Trykket på systemet noteres ved begyndelsen og afslutningen af intervallet. Forskellen mellem det oprindelige tryk og trykket efter det definerede tidsinterval indikerer, om trykprøvningen er udført korrekt.

Wavins akustiske lækagealarm er designet til nemt at indikere utætte fittings i dette trin af processen. Hvis der konstateres et trykfald, kan utætte fittings straks og sikkert identificeres ved hjælp af et akustisk signal. Ved at tryksætte systemet fra 0,15 bar til 0,3 bar og op til et maksimum på 0,5 bar (af sikkerhedshensyn) vil den utætte fitting generere en klar og høj fløjtelyd. Dette sparer værdifuld tid ved diagnosticering og sporing af utætheder.

**Denne egenskab er kun tilgængelig for Tigris M5 og Tigris K5. Hvis der anvendes en blanding af Tigris M5, K1 og K5 fittings, anbefales det at udføre trykprøvningen med vand. Denne egenskab er kun tilgængelig for Tigris M5 og Tigris K5. I tilfælde af en blanding af Tigris M5-, K1- og K5-fittings anbefales det at udføre trykprøvningen med vand.**

\*) Vær opmærksom på, at **Akustisk lækagealarm** kun er et hjælpemiddel til at lokalisere en utæt fitting. Den erstatter **IKKE** den nødvendige tætheds- og trykprøvning.



På trin 2 tryksættes systemet, afhængigt af rørets udvendige diameter (OD), til 3,0 bar ( $\leq$  DN/OD 63 mm) eller 1,0 bar (63 mm > DN/OD < 110 mm). Trykket på systemet noteres igen ved begyndelsen og afslutningen af det definerede tidsinterval (minimum 30 minutter i henhold til BTGA 3002).

Forskellen mellem det oprindelige tryk og sluttrykket efter det definerede tidsinterval indikerer, om trykprøvningen er udført korrekt.

Sørg for at træffe SIKKERHEDSFORANSTALTNINGER, når systemet sættes under højt tryk.

Resultaterne skal registreres og underskrives.

Nedenfor findes en vejledende plan for proceduren for tæthedsprøvning som beskrevet ovenfor.

### 3.5.4. Gennemskylning

Gennemskylning af rør til ledningsvand er beskrevet i detaljer i EN 806-4. Denne procedure sikrer kvaliteten af ledningsvandet. Alle rørsektioner skal være fri for forurening og fremmedlegemer på tidspunktet for den indledende drift. Tidsforsinkelser mellem gennemskylning og den indledende drift af ledningsvandnettet bør undgås. Kontrollér de gældende lokale procedurer for at få oplyst intervaller for gennemskylning i tilfælde af stillestående vand.

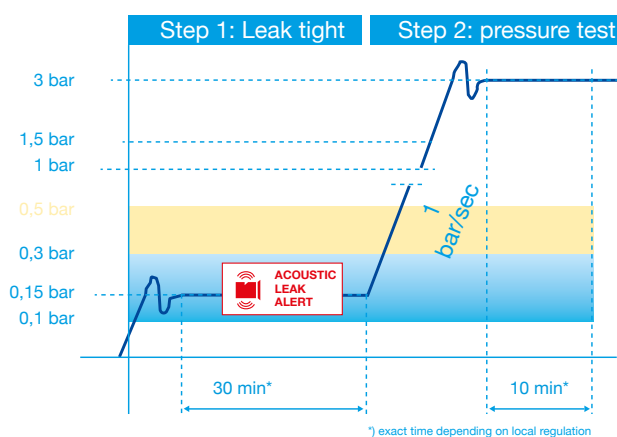


Fig. 34: Protokol for trykprøvning ved prøvning med luft.

Ved trin 2 sættes systemet under tryk afhængigt af røret

### 3.5.5. Første idriftsættelse og overdragelse

Ifølge EN 806-4 skal installatøren udarbejde de relevante overdragelses- og godkendelseslogfiler for systemet. Systemoperatøren skal instrueres i driften af det etablerede ledningsvandsystem. Det anbefales, at de givne instruktioner bekræftes skriftligt.

Afhængigt af systemets størrelse anbefales det at udarbejde en skriftlig betjeningsvejledning.

### 3.5.6. Brug af Wavin Tigris-trykprøvningsproppen

Wavin Tigris-trykprøvningsproppen skrues på det rør, der skal testes. Røret skal føres helt ind, så det udfylder inspektionshullet. Efter trykprøvningen skal trykprøvningsproppen skrues af igen. Det område på røret, hvor trykprøvningsproppen har været monteret (hvor gevindskæringerne er synlige), skal skæres af, inden der foretages yderligere bearbejdning.



Fig. 35: Trykprøvning med kobling: 16 mm: 4013571 - 20 mm: 4013572 - 25 mm: 4013573.

### Eksempel på protokol for trykprøvning af drikkevandsinstallationer – prøvning med vand

(Baseret på prøvningsprotokol fra BTGA Regel 5.001; trykprøvning med vand)

Byggeprojekt: \_\_\_\_\_

Kunder repræsenteret ved: \_\_\_\_\_

Entreprenør repræsenteret ved: \_\_\_\_\_

Rørsystemmateriale: \_\_\_\_\_

Tilslutningstype: \_\_\_\_\_

Systemets driftstryk: \_\_\_\_\_ bar

Omgivelsestemperatur: \_\_\_\_\_ °C      Prøvningsmedium \_\_\_\_\_ °C     $\Delta t$  \_\_\_\_\_ K

Drikkevandssystemet er blevet testet som       samlet installation       i \_\_\_\_\_ sektioner

Betegnelse for undersektionen: \_\_\_\_\_

Undersektion nr. \_\_\_\_\_ af i alt \_\_\_\_\_ undersektioner.

Påfyldningsvandet er filtreret, og ledningssystemet er fuldt udluftet

**Alle ledninger blev forseglede med metalpropper, dæksler, blindplader eller blindflanger.**

**Apparater, tryktanke eller drikkevandsvarmer blev koblet fra ledningerne.**

**Der er foretaget en visuel inspektion af alle rørtilslutninger for korrekt udførelse**

**Metal-, multilayer-komposit- og PVC-rør**

**Plastrør fremstillet af PE, PP, PE-X, PB og dermed forbundne rør af multilayer og metal**

- 1) Hvis  $\Delta t > 10$  K: Vent i 30 minutter efter påføring af systemtrykket, før den faktiske prøvning udføres. Hvis  $\Delta t < 10$  K: Gå til trin 2
- 2) Påfør det faktiske prøvetryk på min. 1,1 gang (11 bar) af det maksimalt tilladte arbejdsstryk (10 bar i henhold til DIN EN 806-2). Prøvningstid: 30 min.
- 3) Reducer trykket til 0,5 gange (5,5 bar) det indledende prøvetryk, og foretag en visuel inspektion. Prøvningstid: 30 min.
- 4) Evaluering: Under prøvningsperioden forekom der ikke trykfald ( $\Delta p = 0$ ). Utætheder er ikke til stede.

**Rørsystemet er:**     tæt     utæt

Kundens underskrift/stempel \_\_\_\_\_

Sted, dato \_\_\_\_\_ Entreprenørens underskrift/stempel \_\_\_\_\_

## Eksempel på protokol for trykprøvning af drikkevandsinstallationer – prøvning med luft

(Baseret på prøvningsprotokol fra BTGA Regel 5.001; trykprøvning med luft eller inaktive gasser)

Byggeprojekt: \_\_\_\_\_

Kunder repræsenteret ved: \_\_\_\_\_

Entreprenør repræsenteret ved: \_\_\_\_\_

Rørsystemmateriale: \_\_\_\_\_

Tilslutningstype: \_\_\_\_\_

Systemets driftstryk: \_\_\_\_\_ bar

Omgivelsestemperatur: \_\_\_\_\_ °C      Prøvningsmedium \_\_\_\_\_ °C     $\Delta t$  \_\_\_\_\_ K

Drikkevandssystemet er blevet testet som  samlet installation  i \_\_\_\_\_ sektioner

Betegnelse for undersektionen: \_\_\_\_\_

Undersektion nr. \_\_\_\_\_ af i alt \_\_\_\_\_ undersektioner.

Påfyldningsvandet er filtreret, og ledningssystemet er fuldt udluftet

**Alle ledninger blev forsegleet med metalpropper, dæksler, blindplader eller blindflanger.**

**Apparater, tryktanke eller drikkevandsvarmer blev koblet fra ledningerne.**

**Der er foretaget en visuel inspektion af alle rørtilslutninger for korrekt udførelse**

**Metal-, multilayer-komposit- og PVC-rør**

**Plastrør fremstillet af PE, PP, PE-X, PB og dermed forbundne rør af multilayer og metal**

5) Hvis  $\Delta t > 10$  K: Vent i 30 minutter efter påføring af systemtrykket, før den faktiske prøvning udføres. Hvis  $\Delta t < 10$  K: Gå til trin 2

6) Påfør det faktiske prøvetryk på min. 1,3 gange det maksimalt tilladte arbejdstryk

7) Prøvningstid: 120 min.

8) Evaluering: Under prøvningsperioden forekom der ikke trykfald ( $\Delta p = 0$ ). Utætheder er ikke til stede.

**Rørsystemet er:**  tæt  utæt

Kundens underskrift/stempel \_\_\_\_\_

Sted, dato \_\_\_\_\_ Entreprenørens underskrift/stempel \_\_\_\_\_



## Eksempel på protokol for trykprøvning af varmeinstallationer – prøvning med luft

(Baseret på prøvningsprotokol fra BTGA Regel 3.002; trykprøvning med luft eller inaktive gasser)

Byggeprojekt: .....

Kunder repræsenteret ved: .....

Entreprenør repræsenteret ved: .....

Rørsystemmateriale: .....

Tilslutningstype: .....

Systemets driftstryk: \_\_\_\_\_ bar Omgivelsestemperatur \_\_\_\_\_ °C Prøvningsmedium \_\_\_\_\_ °C

Testmedium  Oliefri trykluft  Nitrogen  CO<sub>2</sub>  Andet \_\_\_\_\_

Drikkevandssystemet er blevet testet som  samlet installation  i \_\_\_\_\_ sektioner

Betegnelse for undersektionen: .....

.....

Undersektion nr. \_\_\_\_\_ af i alt \_\_\_\_\_ undersektioner.

**Alle ledninger blev forsegleet med metalpropper, dæksler, blindplader eller blindflanger.**

**Apparater, tryktanke eller drikkevandsvarmer blev koblet fra ledningerne.**

**Der er foretaget en visuel inspektion af alle rørtilslutninger for korrekt udførelse**

### **Tæthedsprøvning**

Prøvetryk 150 mbar

Prøvningstid til en volumen på 100 liter ledningsvand i mindst 30 minutter.

Prøvningstid skal øges med 10 minutter for hver yderligere volumen på 100 liter ledningsvand.

**Volumen af ledningsvand \_\_\_\_\_ Liter**

**Prøvningstid \_\_\_\_\_ min.**

Temperaturkompensation og stabil tilstand i tilfælde af **plastmaterialer** afventes, hvorefter prøvningsperioden begynder.

Under prøvningsperioden blev der ikke registreret trykfald.

### **Belastningstest med øget tryk**

Prøvetryk ≤ DN 50 maks. 3 bar > DN 50 maks. 1 bar

Prøvningstid 10 min. (Afvigende prøvningstid: \_\_\_\_\_ min.)

Temperaturkompensation og stabil tilstand i tilfælde af plastmaterialer afventes, hvorefter prøvningsperioden begynder

Under prøvningsperioden blev der ikke registreret trykfald.

**Rørsystemet er:**  **tæt**  **utæt**

Kundens underskrift/stempel .....

Sted, dato \_\_\_\_\_ Entreprenørens underskrift/stempel .....

#### **Bemærk:**

Entreprenøren skal lade systemet gennemgå en trykprøvning efter installation og før lukning af vægspalterne, væg- og loftsåbninger og, hvor det er relevant, før der påføres afretningslag eller anden tildækning. Ved trykprøvning skal producentens anvisninger for de testede komponenter overholdes.

### 3.6. Lineær udvidelse og fastgørelse

De gældende normer skal overholdes ved installation af Wavin Tigris K5/M5 og Tigris K1/M1 varmt- og koldt vandssystemer. Disse systemer må kun monteres af uddannede og kvalificerede fagfolk ved brug af egnet værktøj.

#### 3.6.1. Grundlæggende

Wavin Tigris K5/M5 og Tigris K1/M1 varmt- og koldt vandssystemer er konstrueret i overensstemmelse med de relevante normer. De anvendte monteringsbeslag skal være egnede til fastgørelse af kompositrøret med den respektive nominelle diameter. Fastgørelsessystemer med lydisolerede indsatser anbefales.

Den forventede lineære udvidelse, baseret på maksimal temperaturtilførsel og ledningslængde, skal tages i betragtning. Der skelnes generelt mellem faste punkter og flydende punkter som fastgørelsesmetoder:

- Faste punkter opdeler rørledningen i separate sektioner. Ved lige rørlængder skal der anvendes et fast punkt i midten. Faste punkter må ikke placeres direkte ved fittings, der bruges til at ændre retningen. De faste punkter skal være tilstrækkeligt stabile til effektivt at kunne absorbere de ekspansionskræfter, der opstår. Der skal desuden være en kort afstand til loftet.
- Lodrette linjer, som f.eks. stigrør, kan generelt kun installeres med clips ved de faste punkter. Fastgørelsen bør placeres foran eller bag ved hver enkelt etageforgrening.
- Flydende punkter sikrer, at rørledningen kan udvides og bevæge sig frit.

Du kan finde flere oplysninger om dette i det næste kapitel.

**Brug metalklemmer med indvendig gummibelægning for at forhindre konstruktionsbåren lyd. Dette tillader desuden en smule bevægelse uden at skabe stor spænding. Fastgør aldrig Tigris-rørsystemer til andre rørsystemer, f.eks. afløbssystemer.**

#### 3.6.2. Hensyntagen til termisk induceret lineær udvidelse

Alle rørmaterialer udvider sig, når de opvarmes, og trækker sig sammen, når de afkøles. For rør i ledningsvandssystemer (især til opvarmet ledningsvand) og varmerør skal materiaernes temperaturbaserede lineære udvidelse altid tages i betragtning.

Temperaturforskellen og den samlede rørlængde bestemmer længdeændringen. Under montering skal der altid tages højde for bevægelsesmulighederne ved hver retningsændring.

Uanset rørstørrelsen er udvidelseskoefficienten for Wavin multilayer-kompositrør 0,025 - 0,030 mm/m·K.

Længdeændringerne for Wavin multilayer-kompositrør, som forventes under drift ved forskellige rørlængder og temperaturforskelle, kan bestemmes ved hjælp af følgende diagram.

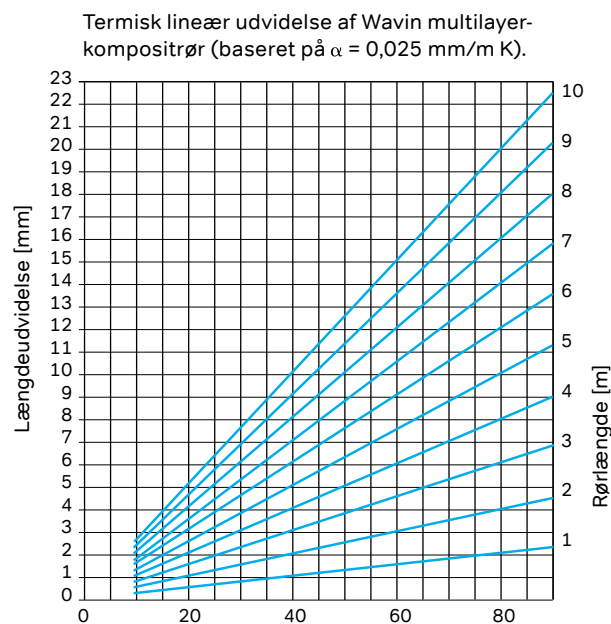


Fig. 36: Termisk lineær udvidelse.

Længdeændringerne kan tilsvarende beregnes ved hjælp af følgende formel

	$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ $\Delta l$ = Længdeudvidelse (mm) $\alpha$ = Koefficient af længdeudvidelse (mm/m K) $l$ = Rørledningens længde (m) $\Delta \vartheta$ = Temperaturforskel (K)
<b>Eksempelberegning:</b>	Wavin Tigris K1-varmtvandsrør
<b>Givet:</b>	Rørlængde (l) 12 m Laveste omgivelsestemperatur 10 °C Middeltemperatur 60 °C
<b>Søgt:</b>	Maksimal længdeudvidelse under driftsforhold $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ 60 K - 10 K = 50 K $0,025 \text{ mm/m.K} \times 12 \text{ m} \times 50 \text{ K} = 15 \text{ mm}$
<b>Resultat:</b>	Maksimal længdeudvidelse under driftsforhold = 15 mm

Fig. 37: Beregningseksempel længdeændring.

### 3.6.3. Absorption af længdeændringer ved bøjningssamlinger

Ved retningsændringer kan en rørlednings termiske længdeudvidelse ofte optages inden for rørlayoutet ved hjælp af bøjningssamlinger eller ekspansions-U-bøjninger. Længden af bøjningssamlingen kan enten beregnes eller aflæses fra det nedenstående diagram.

**Nøgle:**

- LB = Bøjningssamlingens længde [mm]
- d = Udvendig rørdiameter [mm]
- $\Delta L$  = Længdeændring [mm]
- C = Materialeafhængig konstant for Wavin multilayer-kompositrør (= 30)
- LB =  $C\sqrt{d \cdot \Delta L}$

**Klassifikation af bøjningssamling for Wavin multilayer-kompositrør**

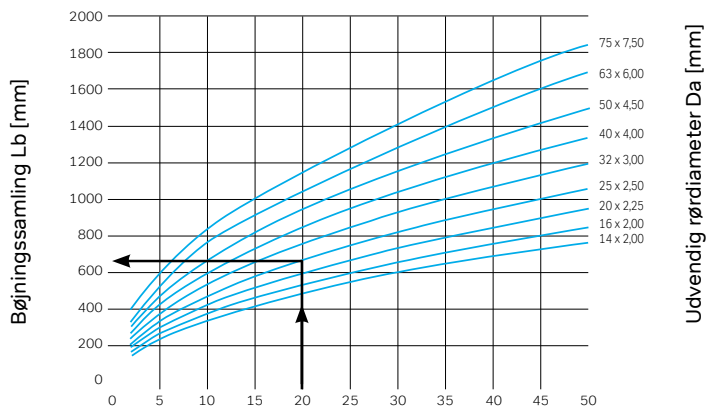
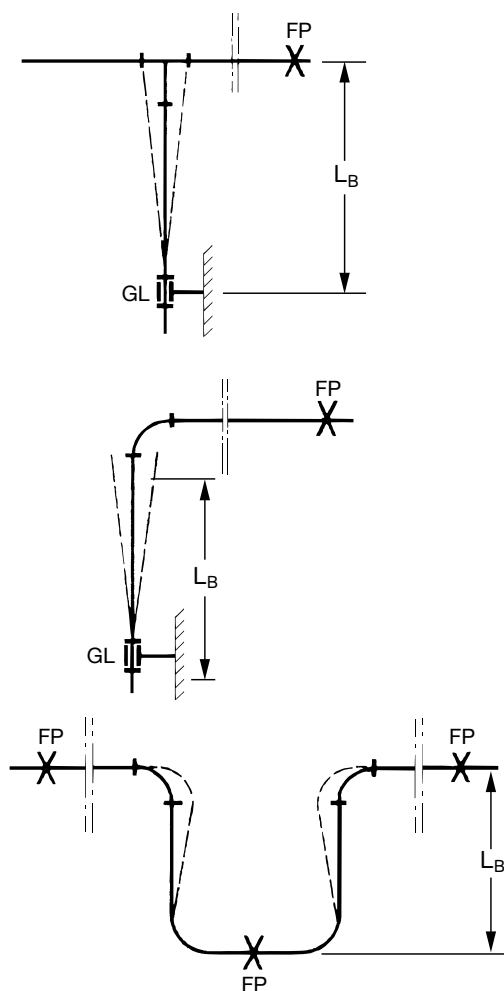


Fig. 38: Klassifikation af bøjningssamling for Wavin multilayer-kompositrør.

Givet:	Længdeændring $\Delta l = 20$ mm Rørdiameter $d = 25 \times 2,5$ mm Konstant $c$ for Tigris system
Søgt:	Længde på bøjningssamlingen $L_B$
Resultat:	650 mm, fra diagram ovenfor

Fig. 39: Beregningseksempel længde på bøjningsamlinger.



FP = Fast punkt  
GL = Glidende punkt

Fig. 40: Montering, glidende og fast punkt.

### 3.6.4. Fastgørelsesintervaller

Rørledninger på et understøttende underlag skal fastgøres i overensstemmelse med DIN 18560-2: 4.1 og EN 13813-01. Antallet af fastgørelseskomponenter afhænger primært af rørføringen i det pågældende byggeprojekt. Som beregningsgrundlag for lige rørføringer kan der fastgøres en fastgørelseskomponent pr. ca. 1 m rørlængde.

I områder med retningsændringer skal der anbringes mindst to fastgørelseskomponenter (før og efter retningsændringen).

Dimension (mm)	Fastgørelsesinterval (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: Rørklemmeintervaller for Wavin multilayer-kompositrør installeret på synlige steder.



Fastgørelsestype og -intervaller afhænger af tryk, temperatur, medie og installationssituation. Rørfastgørelserne skal dimensioneres korrekt i forhold til den samlede vægt (rørvægt + vægten af vandet + isoleringens vægt) og være i overensstemmelse med de anerkendte normer. Se vægten i den nedenstående tabel.

Dimension	Pipe masse	Pipe masse + vand	Pipe masse + vand + ISO 9 mm	Pipe masse + vand + 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: Vægt for rør + vandfyldt + isolering.

## 3.7. Skjulte installationer

### 3.7.1. Rør i afretningslag eller beton

På grund af de relativt lave ekspansionskræfter er der ikke behov for kompenserende foranstaltninger ved direkte indlejring af rørene. Da plastmaterialet i Wavin multilayer-kompositrør er let-bearbejdeligt, absorberes længdeændringerne af rørvæggen. Desuden skal de gældende lokale bestemmelser, der beskriver minimumskravene til energiforbrug i nye og renoverede bygninger samt isolering mod støjpåvirkning, overholdes.

#### Beskyttelse mod korrosion

Når fittings udsættes for aggressive medier som klorider, ammoniak og syrer med en pH > 12,5, eller når de konstant udsættes for fugt, skal de beskyttes mod korrosion ved hjælp af en tilstrækkelig tildækning, f.eks. beskyttelsestape (som Denso).

Når fittings indbygges i afretningslag, beton eller gips, skal ovenstående forhold tages i betragtning, og relevante beskyttende foranstaltninger skal træffes, hvor det er nødvendigt. Dette gælder kun for Tigris M1/M5 fittings.

### 3.7.2. Rør i gulvkonstruktionen

Da multilayer-kompositrør kan bevæge sig aksialt i isoleringen med lav modstand, skal de forventede længdeændringer absorberes. Retvinklede omlægninger i det isolerende lag skal arrangeres, så de længdeændringer, der opstår i de respektive sektioner, kan absorberes af isoleringens tykkelse i bøjningens område.



Fig. 41: Mekanisk vibrationstransmission gennem defekt rørisolering.

Wavin varmt- og koldt vandssystemer, der allerede er lagt på gulvet, er udsat for mange potentielle påvirkninger under byggefasen, f.eks. fra stilladser, stiger eller andre genstande. Der skal derfor udvises forsigtighed for at undgå beskadigelse af rør, fittings eller isolering. Før der fortsættes med yderligere gulvkonstruktion, bør installationen kontrolleres for skader. Eventuelle skader på rørisoleringen skal altid repareres for at undgå risiko for støjbroer eller forringelse af lydisoleringen.

Skader i flydende afretningslag skyldes ofte, at der installeres flere rørstrenger under afretningspladen. Følgende principper skal overholdes ved installation af rørstrenger i gulvkonstruktionen:

- ④ Brug varme- og lydisolerede rørledninger.
- ④ Brug lydisolerede rørfastgørelser.
- ④ Undgå så vidt muligt rørkrydsninger.
- ④ Installer rørledninger parallelt med væggene.
- ④ Anvend vinkelrette forgreninger af rørledninger i tilstødende vægge.
- ④ Reducér bredden af rørstrengen til maksimalt 120 mm.

Minimumafstand mellem rørledninger og vægge:

- ④ 200 mm i korridorer.
- ④ 500 mm i opholdsarealer.

Til rør, der føres gennem afretningslag med ekspansionsfuger, bør der anvendes bølgerør eller 6 mm-rørisolering.

Beslag, der udsættes for aggressive medier eller konstant fugt, skal beskyttes mod korrosion ved hjælp af tilstrækkelig tildækning.

### 3.7.3. Rørledninger installeret under gips

Fhængigt af vægkonstruktionen og murværkets styrke er der risiko for, at ekspansionskræfterne fra et multilayer-kompositrør, der indpudses direkte, kan forårsage skader på væggen. Derfor bør multilayer-kompositrør under gips altid installeres med isolering. Denne rørisolering skal kunne absorbere de forventede længdeændringer som følge af temperaturpåvirkninger.

For rørledninger under gips, hvor der ikke er behov for varmeisolering, anbefales det at anvende Wavin multilayer-kompositrør i sort beskyttelsesrør (se produktsortimentet).

Alle rør og fittings, der installeres under gips, skal beskyttes mod direkte kontakt med byggematerialer som murværk, gips, cement, afretningslag og fliseklæber, som beskrevet ovenfor.

### 3.7.4. Rørledninger installeret på synlige steder

Rørledninger, der installeres på udsatte steder (f.eks. kælderrør, stigrør osv.), skal fastgøres afhængigt af de strukturelle forhold og gældende praksis. Hvor det er relevant, skal termiske længdeændringer tages i betragtning ved placering af bøjnings-samlinger samt i forbindelse med faste og glidende punkter, som beskrevet i det foregående kapitel Længdeudvidelse og fastgørelse.

### 3.8. Installationseksempler

#### 3.8.1. Installationseksempel for drikkevand




Fig. 42: T-stykke installation.

Denne type installation anvendes ofte og er beregnet til installationer med dagligt forbrug. Forbindelsen med T-stykkerne resulterer i en enkel rørføring, hvor der kan opstå stillestående vand, hvis installationen ikke benyttes regelmæssigt.

#### Fordele:

- ⊕ Simpel rørføring
- ⊕ Hurtigt installation
- ⊕ Mindre forbrug af rør

						
<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Alupex rør</b>	<b>Alupex rør</b>
T-stykke reduktion 20 x 16 x 20	T-stykke 16 x 16 x 16	Holder pl. 153 16 x 1/2" anti-rot.	Væg flange female 16 x 1/2"	Toilet tilslutning	Rør 20 mm	Rør 16 mm
4064354	4064323	4064419	4064404	4064291	3004366	3004363

Ovenstående viser materialer benyttet i en t-stykke installation.

### 3.8.2. Installationseksempel for varme



Fig.43: 2-strengsanlæg, synlig og skjult installation.

#### 3.8.2.1 Varmeinstallation med 2-strengsanlæg

Standardløsningen, der er afprøvet, testet og godkendt.

På grund af den samlede længde af rørføringer, som resulterer i tryktab, kan et tryktab på 100 til 200 Pa/m medregnes ud over de individuelle modstande (f.eks. ventiler).

##### Fordele:

- ⦿ Jævn temperatur til alle radiatorer
- ⦿ Sæmple rørføring
- ⦿ Kan anvendes med systempaneler til at skjule installation over gulv.

#### 3.8.2.2. Varmeinstallation med 2-strengsanlæg og central fordeler

##### ”Spaghetti systemet” – Optimal montering og komfort.

På grund af de korte rørføringer fra fordelerarrangementet til de enkelte radiatorer kan et tryktab på 240 til 400 Pa/m medregnes ud over de individuelle modstande (f.eks. ventiler).

##### Fordele:

- ⦿ Kun en rør dimension fra fordeler arrangement
- ⦿ Ingen samlinger i gulvkonstruktionen
- ⦿ Hver rørføring til radiator kan styres automatisk
- ⦿ Ingen cirkulation i rørsystemet i tilfælde af tilstopning i en radiator.

# 4. Teknisk information

## 4.1. Tekniske specifikationer

### 4.1.1. Tekniske specifikationer for MP-rør

#### Wavin multilayer-kompositrør: Tekniske specifikationer



<b>Anvendelsesområde</b>	Drikkevandsinstallationer, radiatortilslutninger og gulvvarme		
<b>Rørfarve</b>	hvid		
<b>Rørmateriale</b>	<b>PE-Xc-rør</b> Indvendigt lag af PE-Xc (elektronstråle-krydsbundet polyethylen), udvendigt lag fremstillet af PE, med et aluminiumslag imellem, forbundet med særlige bindemidler		
<b>Klassifikation, brandforhold</b>	DIN EN 13501: E DIN 4102: B2		
<b>Anvendelsesbetingelser</b>	<b>Anvendelsesklasse</b>	<b>Konstruktionstemp.</b>	<b>Konstruktionstryk</b>
	1	60 °C	10 bar
	2	70 °C	10 bar
	4	20-40-60 °C	10 bar
	5	20-40-80 °C	6 bar
<b>Afkølet vand</b>		Tmin -10 °C	Max pressure 10 bar
<b>Koefficient for varmeudvidelse</b>	0,025 - 0,030 mm/m·K		
<b>Varmeledningsevne</b>	0,4 W/m·K		
<b>Rørruhed</b>	0,007 mm		



Tabel 6: Tekniske specifikationer for Wavin multilayer-kompositrør.



#### 4.1.2. Tekniske specifikationer for fittings

##### Tekniske specifikationer for Tigris K5 og Tigris M5

	Tigris K5 (16-40 mm)	Tigris M5 (16-40 mm)
Fittingmateriale	Polyphenylsulfon (PPSU-overgangsstykke), presmuffe i rustfrit stål, gevindindsatser: Blyfri DZR messing (CW724R)	Overgangsstykke af messing (CW 724R), presmuffe i rustfrit stål
Fittingfarve	Blå fitting og gennemsigtig fastgørelsesring	Messingfarvet overgangsstykke og gennem- sigtig monteringsring
		
Maks. konstant driftstemperatur	85 °C ved 6 bar, 70 °C ved 10 bar	
Maks. kortvarig belastning	100 °C (ved maks. 100 timer på 50 år)	
Maks. konstant driftstryk	10 bar ved 70 °C	
Mærkning af messingbeslag	Alle messingdele i Tigris-fittings er fremstillet af DZR-messing. DZR-materialet er markeret på fittings med en trekant med en prik. ▲	

Tabel 7: Tekniske specifikationer for Tigris K5 og Tigris M5.

##### Tekniske specifikationer Tigris K1 og Tigris M1

	Tigris K1 (50-75)	Tigris M1 (50-75)
Fittingmateriale	Polyphenylsulfon (PPSU), presmuffe i rustfrit stål, gevindindsatser: Blyfri DZR messing (CW724R)	Tinlegeret messing (CW724R), presmusse i rustfrit stål.
Fittingfarve	Blå	Messingkrop af afzinkningsbestandig blyfri messing (CW724R) og Preskappe i rustfrit stål
		
Maks. konstant driftstemperatur	85 °C ved 6 bar, 70 °C ved 10 bar	
Maks. kortvarig belastning	100 °C (ved maks. 100 timer på 50 år)	
Maks. konstant driftstryk	10 bar ved 70 °C	

Tabel 7: Tekniske specifikationer for Tigris K1 og Tigris M1.

### 4.1.3. Klassificering af driftskrav for Wavin multilayerrør iht. ISO 21003-1:2008

#### Temperatur

ISO 21003 dækker følgende temperaturer:

- ⓘ  $T_D$  = Konstruktionstemperatur, maksimal eksponering i 49 år\*
- ⓘ  $T_{max}$  = Maksimal temperatur, maksimal eksponering i 1 år\*\*
- ⓘ  $T_{mal}$  = Temperatur ved fejlfunktion, maksimal eksponering i 100 timer

Dette giver en samlet levetid på 50 år.

Den mest relevante parameter er konstruktionstemperaturen, da den angiver den maksimale temperatur, røret kan udsættes for dagligt. Denne kontinuerlige maksimale driftstemperatur må ikke overstige 70 °C.

Når der anvendes kredsløbscirkulation til varmt vand, anbefales det kraftigt at benytte tilstrækkelig rørisolering.

Denne temperatur er angivet på røret mellem beslagene og er direkte relateret til den pågældende klasse.

Eksempel: c11(60 °C) betyder anvendelsesklasse 1 (varmtvandsforsyning) med en konstruktionstemperatur på 60 °C.

**$T_{max}$  på 95 °C**, som er angivet på røret, henviser til den maksimale temperatur, der kræves under temperaturcyklustesten, som udføres for at simulere en levetid på 50 år.

#### Anvendelsesklasse og -tryk

ISO 21003 dækker følgende anvendelsesklasser:

**Klasse 1:** varmtvandsforsyning op til 60 °C

**Klasse 2:** varmtvandsforsyning op til 70 °C

**Klasse 4:** lavtemperaturopvarmning (gulvvarme) op til 60 °C

**Klasse 5:** højtemperaturopvarmning (radiatorer) op til 80 °C

Med anvendelsesklassen defineres følgende konstruktionstryk:

4 bar, 6 bar, 8 bar eller 10 bar.

Trykklassen afhænger af rørkonfigurationen, som omfatter materiale(r), vægtykkelse og diameter.

Eksempel: "**c15(80 °C)/6 bar(0,6 MPa)**" betyder anvendelsesklasse 5 (= højtemperaturopvarmning) med en konstruktionstemperatur på 80 °C og et maksimalt driftstryk på 6 bar.

Klasse	Konstruktions-temp.	År $T_D$	År $T_{max}$	$T_{mal}$	Timer $T_{mal}$	Anvendelse
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Varmt vand 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Varmt vand 70 °C
4	20-40-60 °C*	2,5-20-25*	2,5	100 °C	100	HLav temp. varme
5	20-60-80 °C*	14-25-10*	1	100 °C	100	Høj temp. varme

\*) Bemærkninger:

Klasse 4: Lavtemperaturvarme (gulvvarme og lavtemperatur-radiatorer) med en TD for:

60 °C i 25 år, 40 °C i 20 år og 20 °C i 2,5 år.

Klasse 5: Højtemperaturvarme (radiatorer) med en TD for:

80 °C i 10 år, 60 °C i 25 år og 20 °C i 14 år.

$T_{max}$  for klasse 4: Maksimal eksponering ved 100 °C i 2,5 år.

Tabel 8: Anvendelsesklasse iht. ISO 21003-1:2008.

#### 4.2 Gennemstrømningseffektivitet

Installationens effektivitet afhænger af tryktabet i systemet og den resulterende vandstrøm ved aftapningspunktet. En af de væsentlige årsager til tryktab i systemet er relateret til rørets indvendige diameter og fittingens indvendige hul diameter. Effekten af en reduceret hul diameter i fittings i forhold til rørets indvendige diameter er mere markant for mindre dimensioner end for større dimensioner.

Med Tigris M5 og Tigris K5, der dækker fittingstørrelser op til 40 mm, har den øgede indvendige hul diameter betydeligt forbedret gennemstrømningseffektiviteten. Denne optimering kaldes Optiflow.

I nedenstående oversigt findes Zeta-værdierne for de forskellige fittings og diametre.



#### 4.2.1. Zeta-værdier Tigris K5 og Tigris K1

Nr.	Betegnelse i henhold til DVGW W 575	Grafisk symbol i henhold til DVGW W 575 I)	Zeta-værdi $\xi$								
			Tigris K5					Tigris K1			
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	
			Rørdiameter $d_a$ mm								
16	20	25	32	40	50	63	75				
1	TA		6,9	5,0	4,8	4,6	4,6	5,1	5,1	4,9	
2	TD		2,4	1,4	1,1	0,6	0,8	3,6	3,4	3,1	
3	TG		7,9	5,1	5,0	4,6	4,6	5,1	5,1	4,9	
4	TVA		12,4	8,6	8,6	7,6	10,0	7,0	7,1	6,8	
5	TVD		25,3	17,5	18,0	15,5	21,4	15,9	15,9	15,3	
6	TVG		17,1	11,5	10,1	10,4	14,7	9,9	8,9	7,8	
7	W90		7,0	5,0	5,0	4,0	4,5	4,0	4,5	4,2	
8	W45		-	-	2,1	1,7	1,7	3,0	3,0	2,9	
9	RED		1,8	1,0	0,7	0,9	0,7	0,9	-	-	
10	WS		5,5	5,5	-	-	-	-	-	-	
11	WSD		9,0	6,0	-	-	-	-	-	-	
12	WSA		6,9	5,3	-	-	-	-	-	-	
13	STV		-	-	-	-	-	-	-	-	
14	K		2,3	1,3	0,8	0,3	0,4	0,8	0,8	0,8	

Tabel 9: Zeta-værdier for Tigris K5 og Tigris K1.

#### 4.2.2. Zeta-værdier Tigris M5 og M1

Nr.	Betegnelse i henhold til DVGW W 575	Grafisk symbol i henhold til DVGW W 575 I)	Zeta-værdi $\xi$							
			Tigris M5					Tigris M1		
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			Rørdiameter $d_a$ mm							
16	20	25	32	40	50	63	75			
1	TA		7,8	5,4	3,9	3,2	3,1	4,8	4,6	4,4
2	TD		2,5	1,4	0,8	0,6	0,5	2,9	2,7	2,5
3	TG		7,0	5,0	4,1	2,7	3,1	4,8	4,6	4,4
4	TVA		13,4	9,3	8,1	5,4	7,1	6,5	5,5	4,6
5	TVD		27,4	19,3	13,3	11,2	16,8	15,1	15,0	14,8
6	TVG		18,9	11,7	12,8	9,8	9,3	9,3	8,3	7,2
7	W90		6,4	5,4	3,7	3,0	3,1	3,9	4,2	4,4
8	W45		-	-	-	-	0,9	0,9	0,9	0,8
9	RED		2,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,6	-	-
10	WS		6,3	6,1	-	-	-	-	-	-
11	WSD		9,0	6,0	3,8	-	-	-	-	-
12	WSA		7,1	12,2	9,8	-	-	-	-	-
13	STV		-	-	-	-	-	-	-	-
14	K		2,2	1,1	0,8	0,5	0,9	0,7	0,7	0,6

Tabel 10: Zeta-værdier for Tigris M5 og M1.

#### 4.2.3. Tryktab i rør til drikkevandssystemer

Normal dimension (V/l)	16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m		20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m	
	R	v	R	v	R	v
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,01	0,24	0,12				
0,02	0,80	0,19	0,24	0,15		
0,03	1,39	0,29	0,49	0,18		
0,04	2,26	0,37	0,77	0,23	0,26	0,18
0,05	3,40	0,45	0,98	0,26	0,29	0,20
0,06	4,43	0,55	1,29	0,31	0,34	0,22
0,07	5,80	0,63	1,84	0,39	0,52	0,24
0,08	7,40	0,73	2,25	0,45	0,74	0,26
0,09	8,90	0,82	2,38	0,50	0,84	0,30
0,10	10,81	0,91	3,31	0,54	0,99	0,33
0,15	22,00	1,35	6,51	0,81	2,00	0,49
0,20	37,40	1,81	11,01	1,10	3,30	0,65
0,25	61,24	2,44	15,48	1,31	4,40	0,79
0,30	81,29	2,87	23,70	1,63	6,47	0,97
0,35	104,30	3,34	28,94	1,83	8,35	1,10
0,40	131,80	3,73	41,05	2,17	10,47	1,29
0,45	157,80	4,43	44,04	2,34	13,40	1,44
0,50	191,20	4,84	54,03	2,71	15,70	1,58
0,55	229,40	5,11	71,02	2,96	19,34	1,79
0,60	261,30	5,52	79,60	3,24	21,99	1,94
0,65	299,70	5,91	91,10	3,51	25,30	2,09
0,70	333,76	6,41	99,90	3,77	29,01	2,22
0,75	378,13	6,85	115,40	4,00	33,40	2,41
0,80	425,31	7,26	122,30	4,19	35,70	2,51
0,85			137,20	4,46	39,90	2,67
0,90			154,70	4,80	43,15	2,73
0,95			171,50	5,10	49,10	3,04
1,00			190,40	5,33	52,80	3,11
1,05			208,30	5,60	63,01	3,38
1,10			217,90	5,87	67,40	3,53
1,15			229,40	5,99	70,01	3,70
1,20			243,60	6,27	74,40	3,85
1,25			281,10	6,70	77,20	4,10
1,30			299,40	6,99	81,03	4,32
1,35					86,21	4,50
1,40					99,13	4,62
1,45					101,90	4,84
1,50					103,80	4,99

Drikkevand, nominelle dimensioner  
16-25 mm

Tabel 11: Tryktab i Wavin Tigris-multilayerrør i drikkevandsinstallationen.

Drikkevand, nominelle dimensioner 32-50 mm

Normal dimension (V/l)	32 x 3 mm 25 mm 0,53 l/m		40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m	
	Vs l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
0,07	0,21	0,13				
0,08	0,24	0,14				
0,09	0,26	0,16				
0,10	0,31	0,19				
0,15	0,58	0,27	0,27	0,19		
0,20	1,10	0,41	0,35	0,27		
0,25	1,31	0,48	0,55	0,31	0,19	0,18
0,30	1,80	0,56	0,70	0,38	0,25	0,23
0,35	2,51	0,68	0,88	0,42	0,31	0,27
0,40	3,10	0,76	1,14	0,49	0,36	0,32
0,45	3,65	0,85	1,35	0,54	0,45	0,33
0,50	4,45	0,95	1,67	0,60	0,54	0,38
0,55	5,20	1,03	1,99	0,69	0,63	0,41
0,60	6,21	1,14	2,32	0,77	0,70	0,45
0,65	7,01	1,22	2,34	0,81	0,82	0,51
0,70	7,99	1,29	2,99	0,84	0,95	0,55
0,75	9,05	1,40	3,38	0,90	1,08	0,57
0,80	10,64	1,53	3,77	0,97	1,17	0,60
0,85	11,17	1,59	4,38	1,06	0,27	0,62
0,90	13,25	1,72	4,73	1,13	1,43	0,65
0,95	13,73	1,78	5,24	1,19	1,66	0,72
1,00	15,11	1,87	5,65	1,25	1,77	0,79
1,10	18,14	2,06	6,73	1,38	2,07	0,84
1,20	20,99	2,25	7,77	1,47	2,35	0,87
1,30	24,40	2,44	9,04	1,65	2,72	0,96
1,40	27,47	2,65	10,31	1,78	3,16	1,05
1,50	31,20	2,83	11,67	1,91	3,59	1,16
1,60	35,90	3,09	12,98	1,97	4,02	1,24
1,70	39,99	3,21	14,37	2,09	4,61	1,41
1,80	43,71	3,41	16,09	2,26	5,01	1,49
1,90	46,98	3,55	17,57	2,35	5,45	1,65
2,00	54,20	3,81	19,31	2,47	5,99	1,72
2,20	69,27	4,22	23,11	2,78	7,02	1,81
2,40	78,00	4,61	27,01	3,01	8,25	1,89
2,60	87,20	4,94	31,02	3,29	9,45	2,04
2,80	93,34	5,04	35,19	3,46	10,91	2,21
3,00	121,30	3,31	40,04	3,78	12,25	2,31
3,20			45,57	3,99	13,55	2,56
3,40			50,88	4,06	14,48	2,74
3,60			56,17	4,51	18,02	2,99
4,00			66,87	4,94	20,54	3,14
4,20			71,14	5,23	21,74	3,29
4,40			79,14	5,41	23,08	3,47
4,60			85,77	5,66	27,25	3,71
4,80			93,23	5,91	28,88	3,88
5,00			107,12	6,13	30,67	3,89
5,20					32,19	4,02
5,40					33,33	4,08
5,60					34,12	4,12
5,80					39,68	4,33
6,00					43,44	4,56

Drikkevand, nominelle dimensioner 75 mm

Normal dimension (V/l)	63 x 6,0 mm 51 mm		75 x 7,5 mm 60 mm	
	Vs l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m
1,00	0,63	0,50	0,27	0,35
1,10	0,74	0,55	0,31	0,39
1,20	0,89	0,59	0,37	0,42
1,30	1,13	0,63	0,42	0,46
1,40	1,21	0,68	0,48	0,50
1,50	1,26	0,75	0,54	0,53
1,60	1,49	0,78	0,61	0,57
1,70	1,60	0,82	0,68	0,60
1,80	1,76	0,89	0,75	0,64
1,90	1,92	0,95	0,83	0,67
2,00	2,10	1,00	0,90	0,71
2,20	2,60	1,12	1,07	0,78
2,40	2,80	1,20	1,25	0,85
2,60	3,20	1,26	1,44	0,92
2,80	3,60	1,35	1,65	0,99
3,00	4,30	1,48	1,86	1,06
3,20	4,90	1,60	2,09	1,13
3,40	5,60	1,70	2,33	1,20
3,60	6,60	1,85	2,58	1,27
4,00	7,20	2,00	3,12	1,41
4,20	8,00	2,10	3,40	1,49
4,40	9,00	2,20	3,70	1,56
4,60	9,40	2,30	4,01	1,63
4,80	9,70	2,40	4,33	1,70
5,00	10,80	2,50	4,66	1,77
5,20	11,00	2,58	5,00	1,84
5,40	11,60	2,62	5,35	1,91
5,60	12,40	2,73	5,71	1,98
5,80	13,80	2,85	6,09	2,05
6,00	15,00	2,94	6,47	2,12
6,25			6,96	2,21
6,50			7,48	2,30
6,75			8,01	2,39
7,00			8,55	2,48
7,25			9,11	2,56
7,50			9,69	2,65
7,75			10,28	2,74
8,00			10,89	2,83
8,50			12,16	3,01
9,00			13,49	3,18
9,50			14,89	3,36
10,00			16,34	3,54

#### 4.2.4. Tryktab i varmesystemer

Når Wavin multilayer-kompositrør installeres med Tigris K1/M1- og Tigris K5/M5-fittings, garanterer aluminiumslaget tæthed mod ilt diffusion og opfylder dermed kravene i DIN 4726 (for varmt vand, gulvvarme og centralvarme) med hensyn til ilttæthed. Dette gør Tigris-tilslutningssystemet særligt velegnet til disse opvarmingsanvendelser.

Konstruktionen og beregningen af den nødvendige rørdiameter kan udføres i overensstemmelse med de relevante tekniske konstruktionsregler, som bestemmes af den mængde varme, der skal transporteres, samt de gældende tryktab i rørnettet.

Tryktabet i et rørnet skyldes rørfriktionen for den valgte rørdiameter samt summen af individuelle modstande, såsom vinkler, teer og radiatorer.

Rørfriktionstabet i Wavin Tigris K1/M1-rør kan findes i tabellerne på de næste sider.

Ved at vælge en fremløbs-/returtemperaturforskel på 10, 15 eller 20 K er det muligt straks at bestemme tryktabet i Pa/m samt hastigheden.

##### Formler:

##### Sum af individuelle tryktab:

$$Z = \sum \zeta \frac{v^2 \cdot \rho}{2} \text{ [Pa]}$$

$\zeta$  = Tryktabskoefficient (Zeta-værdi)

$\rho$  = Massefylde (kg/m<sup>3</sup>)

$v$  = Hastighed (m/s)

##### Tryktab i alt:

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v \text{ [Pa]}$$

$R$  = Tryktab i rør (Pa/m)

$l$  = Rørlængde (m)

$Z$  = Individuelt tryktab

$\Delta p_v$  = Tryktab varmeventil (Pa)

##### Varmemediets massestrøm:

$$m = \frac{Q_{HK}}{\Delta t \cdot C} \text{ [kg/h]}$$

$Q_{HK}$  = Varmemængde varmekredsløb (W)

$\Delta t$  = Temperaturforskel fremløb/retur (K)

$C$  = Specifik varmekapacitet vand

= (1,163 Wh/kg · K)

## Tryktab i multilayerrør til varmesystemer

### Diametre 16-32 mm

Masse flow kg/h	Varmeydelse W			Rørdimension mm			
				16 x 20 d <sub>i</sub> = 12		20 x 2,25 d <sub>i</sub> = 15,5	
	med et delta på (K)			Tryktab R (Pa/m) + Hastighed v (m/s)			
	10	15	20	R	v	R	v
8,59	100	150	200	1	0,02		
12,89	150	425	300	3	0,03		
17,19	200	300	400	5	0,04		
21,49	250	375	500	8	0,05		
25,79	300	450	600	10	0,06		
30,09	350	525	700	13	0,09		
34,39	400	600	800	16	0,10		
38,69	450	675	900	19	0,11		
42,99	500	750	1000	22	0,12		
51,59	600	900	1200	30	0,13		
60,18	700	1050	1400	35	0,14		
68,78	800	1200	1600	50	0,16		
77,38	900	1375	1800	61	0,20		
85,98	1000	1500	2000	66	0,21	11	0,10
94,58	1100	1650	2200	81	0,23	18	0,12
103,18	1200	1800	2400	93	0,26	25	0,14
111,76	1300	1950	2600	111	0,29	31	0,16
120,36	1400	2100	2800	119	0,30	38	0,18
128,96	1500	2250	3000	144	0,33	46	0,20
137,56	1600	2400	3200	156	0,35	51	0,22
146,16	1700	2550	3400	177	0,38	58	0,24
154,76	1800	2700	3600	190	0,39	63	0,25
171,96	2000	3000	4000	225	0,43	70	0,27
180,57	2100	3150	4200	247	0,44	79	0,28
189,17	2200	3300	4400	268	0,46	86	0,29
197,76	2300	3450	4600	289	0,49	93	0,30
206,36	2400	3600	4800	320	0,52	98	0,31
214,96	2500	3750	5000	345	0,56	103	0,32
223,56	2600	3900	5200	353	0,58	107	0,34
232,16	2700	4050	5400	365	0,61	112	0,35
240,76	2800	4200	5600	422	0,63	121	0,37
249,36	2900	4350	5800	453	0,65	130	0,39
257,95	3000	4500	6000	471	0,67	140	0,40
266,55	3100	4650	6200	506	0,69	152	0,42
275,15	3200	4800	6400	545	0,71	161	0,43
283,75	3300	4950	6600	587	0,74	167	0,45
292,35	3400	5100	6800	603	0,76	175	0,46
300,94	3500	5250	7000	625	0,77	185	0,47
309,54	3600	5400	7200	663	0,79	199	0,48
318,14	3700	5550	7400	696	0,82	211	0,50
326,74	3800	5700	7600	732	0,83	218	0,51
335,34	3900	5850	7800	765	0,86	226	0,53
343,93	4000	6000	8000	781	0,88	235	0,54
386,93	4500	6250	9000	966	0,98	277	0,61
408,43	4750	7125	9500	1088	1,04	304	0,63
429,92	5000	7500	10000	1067	1,11	351	0,66
451,42	5250	7875	10500			374	0,70
472,91	5500	8250	11000			409	0,72
494,41	5750	8625	11500			439	0,75
515,90	6000	9000	12000			470	0,78
537,40	6250	9375	12500			512	0,83
558,90	6500	9750	13000			545	0,85
580,40	6750	10125	13500			581	0,88
601,89	7000	10500	14000			619	0,91
623,39	7250	10875	14500			666	0,96
644,88	7500	11250	15000			699	0,98
666,38	7750	11625	15500			744	1,01
687,87	8000	12000	16000			786	1,04
709,37	8250	12375	16500			829	1,08
730,87	8500	12750	17000			887	1,11
773,86	9000	13500	18000			987	1,17
795,36	9250	13875	18500			1019	1,21

Tabel 12: Massestrøm, varmeydelse og tryktab for Wavin Tigris-multilayerrør.

Masse flow kg/h	Varmeydelse W			Rørdimension mm			
				25 x 2,5 d <sub>i</sub> = 20		32 x 3,0 d <sub>i</sub> = 26	
	med et delta på (K)			Tryktab R (Pa/m) + Hastighed v (m/s)			
				IO	I5	20	R
171,96	2000	3000	4000	21	0,15		
189,17	2200	3300	4400	25	0,17		
206,36	2400	3600	4800	29	0,18		
214,96	2500	3750	5000	30	0,19		
232,16	2700	4050	5400	34	0,21		
249,36	2900	4350	5800	38	0,22		
257,95	3000	4500	6000	41	0,24	12	0,150
275,15	3200	4800	6400	45	0,25	13	0,156
292,35	3400	5100	6800	51	0,26	15	0,165
300,95	3500	5250	7000	54	0,27	16	0,170
318,14	3700	5550	7400	60	0,29	17	0,176
335,34	3900	5850	7800	66	0,30	19	0,185
343,94	4000	6000	8000	69	0,31	20	0,190
365,43	4250	6375	8500	77	0,33	22	0,200
386,93	4500	6750	9000	85	0,35	24	0,210
408,43	4750	7125	9500	93	0,37	26	0,220
429,92	5000	7500	10000	102	0,39	29	0,230
451,42	5250	7875	10500	108	0,42	32	0,240
472,91	5500	8250	11000	120	0,44	35	0,250
494,41	5750	8625	11500	130	0,46	38	0,260
515,91	6000	9000	12000	140	0,47	41	0,280
537,40	6250	9375	12500	150	0,48	44	0,290
558,90	6500	9750	13000	160	0,50	47	0,300
580,40	6750	10125	13500	171	0,52	50	0,310
601,89	7000	10500	14000	183	0,54	53	0,320
623,39	7250	10875	14500	194	0,56	56	0,330
644,88	7500	11250	15000	206	0,58	59	0,340
666,38	7750	11625	15500	218	0,61	62	0,370
687,88	8000	12000	16000	231	0,63	66	0,380
709,37	8250	12375	16500	244	0,65	70	0,390
730,87	8500	12750	17000	257	0,68	74	0,400
752,36	8750	13125	17500	270	0,70	78	0,410
773,86	9000	13500	18000	284	0,71	82	0,420
795,36	9250	13875	18500	297	0,71	86	0,430
816,85	9500	14250	19000	312	0,72	90	0,440
838,35	9750	14625	19500	327	0,74	94	0,450
859,85	10000	15000	20000	343	0,76	98	0,460
881,34	10250	15375	20500	357	0,78	102	0,470
902,84	10500	15750	21000	374	0,79	107	0,480
924,34	10750	16125	21500	390	0,83	112	0,490
945,83	11000	16500	22000	406	0,84	116	0,500
967,33	11250	16875	22500	422	0,85	121	0,520
988,83	11500	17250	23000	439	0,87	126	0,530
1010,32	11750	17625	23500	456	0,93	131	0,540
1031,82	12000	18000	24000	473	0,94	136	0,550
1053,31	12250	18375	24500	490	0,95	141	0,560
1074,81	12500	18750	25000	508	0,98	146	0,570
1096,31	12750	19125	25500	526	0,99	151	0,580
1117,80	13000	19500	26000	544	1,02	156	0,600
1139,29	13250	19875	26500	562	1,04	161	0,61
1160,79	13500	20250	27000	580	1,05	167	0,62
1182,28	13750	20625	27500	598	1,07	172	0,63
1203,78	14000	21000	28000	616	1,10	177	0,65
1225,27	14250	21375	28500	634	1,11	183	0,66
1246,77	14500	21750	29000	653	1,12	189	0,67
1289,76	15000	22500	30000	672	1,13	201	0,69

Masse flow kg/h	Varmeydelse W			Rørdimension mm			
				25 x 2,5 d <sub>i</sub> = 20		32 x 3,0 d <sub>i</sub> = 26	
	med et delta på (K)			Tryktab R (Pa/m) + Hastighed v (m/s)			
				R	v	R	v
1332,76	15500	23250	31000			213	0,71
1375,75	16000	24000	32000			225	0,73
1418,74	16500	24750	33000			237	0,76
1461,73	17000	25500	34000			250	0,79
1504,73	17500	26250	35000			261	0,81
1547,72	18000	27000	36000			277	0,84
1590,71	18500	27750	37000			291	0,86
1633,70	19000	28500	38000			305	0,88
1676,69	19500	29250	39000			319	0,90
1719,69	20000	30000	40000			334	0,92
1762,68	20500	30750	41000			349	0,94
1805,67	21000	31500	42000			364	0,96
1848,66	21500	32250	43000			380	0,99
1891,65	22000	33000	44000			396	1,02

Tabel 12: Massestrøm, varmeydelse og tryktab for Wavin Tigris-multilayerrør.

## Tryktab i multilayerrør til varmesystemer

### Diametre 40-75 mm

Masse flow kg/h	Varmeydelse W			Rørdimension mm							
				40 x 4,0 d <sub>i</sub> = 32		50 x 4,5 d <sub>i</sub> = 41		63 x 6,0 d <sub>i</sub> = 51		75 x 7,5 d <sub>i</sub> = 60	
	med et delta på (K)			Tryktab R (Pa/m) + Hastighed v (m/s)							
	10	15	20	R	v	R	v	R	v	R	v
859,84	10000	15000	20000	37	0,30	12	0,19	4	0,13	2	0,09
945,82	11000	16500	22000	44	0,33	14	0,21	5	0,14	3	0,09
1031,81	12000	18000	24000	52	0,36	16	0,23	6	0,15	3	0,10
1117,79	13000	19500	26000	59	0,39	18	0,25	7	0,16	4	0,11
1203,78	14000	21000	28000	67	0,42	21	0,27	8	0,17	4	0,12
1289,76	15000	22500	30000	75	0,45	24	0,29	9	0,18	4	0,13
1375,75	16000	24000	32000	84	0,48	27	0,30	10	0,19	5	0,14
1461,73	17000	25500	34000	94	0,51	30	0,32	11	0,21	6	0,15
1547,72	18000	27000	36000	104	0,54	33	0,34	12	0,22	6	0,16
1633,70	19000	28500	38000	114	0,58	36	0,36	13	0,23	7	0,16
1719,69	20000	30000	40000	124	0,62	39	0,38	14	0,24	7	0,17
1805,67	21000	31500	42000	136	0,65	42	0,39	15	0,25	8	0,18
1891,65	22000	33000	44000	148	0,68	45	0,41	16	0,26	9	0,19
1977,64	23000	34500	46000	160	0,71	49	0,43	18	0,27	9	0,20
2063,62	24000	36000	48000	172	0,74	53	0,45	20	0,29	10	0,21
2149,61	25000	37500	50000	185	0,77	57	0,47	21	0,30	11	0,22
2235,59	26000	39000	52000	199	0,80	61	0,49	22	0,31	12	0,22
2321,58	27000	40500	54000	213	0,83	65	0,50	24	0,32	12	0,23
2407,56	28000	42000	56000	227	0,86	69	0,52	25	0,33	13	0,24
2493,55	29000	43500	58000	241	0,89	74	0,54	26	0,34	14	0,25
2579,53	30000	45000	60000	255	0,92	79	0,56	27	0,35	15	0,26
2665,52	31000	46500	62000	271	0,95	83	0,58	29	0,36	16	0,27
2751,50	32000	48000	64000	287	0,98	88	0,60	33	0,38	17	0,28
2837,48	33000	49500	66000	303	1,01	93	0,62	34	0,39	18	0,28
2923,47	34000	51000	68000	319	1,04	98	0,64	35	0,40	19	0,29
3009,45	35000	52500	70000	335	1,07	103	0,66	37	0,41	19	0,30
3095,44	36000	54000	72000	353	1,10	108	0,67	38	0,42	20	0,31
3181,42	37000	55500	74000	371	1,13	113	0,69	40	0,44	21	0,32
3267,41	38000	57000	76000	389	1,16	119	0,71	44	0,45	22	0,33
3353,39	39000	58500	78000	407	1,19	125	0,73	46	0,46	24	0,34
3439,38	40000	60000	80000	426	1,22	131	0,75	47	0,47	25	0,34
3525,36	41000	61500	82000	446	1,25	137	0,77	49	0,48	26	0,35
3611,34	42000	63000	84000	465	1,28	143	0,78	52	0,50	27	0,36
3697,33	43000	64500	86000	485	1,31	149	0,80	54	0,51	28	0,37
3783,31	44000	66000	88000	505	1,34	155	0,82	56	0,52	29	0,38
3869,30	45000	67500	90000	525	1,37	161	0,84	58	0,53	30	0,39
3955,28	46000	69000	92000	546	1,40	167	0,85	59	0,55	31	0,40
4041,27	47000	70500	94000	568	1,43	173	0,87	63	0,56	33	0,41
4127,25	48000	72000	96000	590	1,46	180	0,89	64	0,57	34	0,41
4213,24	49000	73500	98000	612	1,49	187	0,91	66	0,58	35	0,42
4299,22	50000	75000	100000	634	1,52	194	0,93	69	0,59	36	0,43
4406,70	51250	76875	102500	663	1,55	203	0,95	74	0,61	38	0,44
4514,18	52500	78750	105000	693	1,59	212	0,97	78	0,63	40	0,45
4621,66	53750	80625	107500	722	1,63	221	0,99	80	0,65	41	0,46
4729,14	55000	82500	110000	752	1,67	230	1,02	84	0,66	43	0,47
4836,62	56250	84375	112500	784	1,71	239	1,04	86	0,67	45	0,48
4944,11	57500	86250	115000	816	1,75	248	1,06	90	0,69	47	0,50
5051,59	58750	88125	117500	848	1,79	258	1,09	93	0,70	48	0,51
5159,07	60000	90000	120000	880	1,83	268	1,12	96	0,72	50	0,52
5374,03	62500	93750	125000	948	1,90	289	1,16	100	0,75	54	0,54
5588,99	65000	97500	130000	1016	1,98	310	1,21	112	0,78	58	0,56

Tabel 13: Massestrøm, varmeydelse og tryktab for Wavin Tigris-multilayerrør.



Masse flow kg/h	Varmeydelse W			Rørdimension mm							
				40 x 4,0 d <sub>i</sub> = 32		50 x 4,5 d <sub>i</sub> = 41		63 x 6,0 d <sub>i</sub> = 51		75 x 7,5 d <sub>i</sub> = 60	
	med et delta på (K)			Tryktab R (Pa/m) + Hastighed v (m/s)							
				10	15	20	R	v	R	v	R
5803,95	67500	101250	135000			332	1,25	119	0,80	62	0,58
6018,91	70000	105000	140000			354	1,30	125	0,82	66	0,60
6448,83	75000	112500	150000			400	1,39	145	0,90	74	0,65
6878,76	80000	120000	160000			449	1,48	161	0,94	83	0,69
7308,68	85000	127500	170000			501	1,58	182	1,02	93	0,73
7738,60	90000	135000	180000			555	1,67	198	1,08	103	0,78
8168,52	95000	142500	190000			610	1,76	218	1,12	113	0,82
8598,45	100000	150000	200000			671	1,85	242	1,20	124	0,86
9028,37	105000	157500	210000			733	1,95	260	1,23	135	0,91
9458,29	110000	165000	220000			797	2,04	288	1,40	147	0,95
9888,22	115000	172500	230000					309	1,37	159	0,99
10318,14	120000	180000	240000					336	1,40	172	1,03
10748,06	125000	187500	250000					361	1,49	185	1,08
11177,99	130000	195000	260000							198	1,12
11607,91	135000	202500	270000							212	1,16
12037,83	140000	210000	280000							226	1,21
12467,76	145000	217500	290000							241	1,25
12897,68	150000	225000	300000							256	1,29
13327,60	155000	232500	310000							271	1,34
13757,52	160000	240000	320000							287	1,38
14187,45	165000	247500	330000							304	1,42

Tabel 13: Massestrøm, varmeydelse og tryktab for Wavin Tigris-multilayerrør.

### 4.3. Presværktøjer

I dette kapitel finder du alle nødvendige oplysninger om de værktøjer, der skal anvendes til Wavin Tigris-systemer. Brug af de korrekte værktøjer sikrer, at Wavins systemgaranti er gældende.

#### 4.3.1 Wavin-presbakker og alternativt mærke presprofiler

Ekstern certificering i overensstemmelse med DIN EN ISO 21003-3 og 5:2008-11 udføres udelukkende på grundlag af pressamlinger, der er lavet med Wavin Tigris-fittings og rør samt Wavin-presværktøjer og -bakker med de godkendte profiler.

Følgende presprofiler er godkendt til Wavin Tigris med systemgaranti:

##### **Tigris K5/M5:**

Godkendte presprofiler: U, Up, TH, H, B

Dækker diameterintervallerne: 16, 20, 25, 26, 32 og 40 mm

##### **Tigris K1/M1:**

Godkendt presprofil: U

Dækker diameterintervallerne: 50, 63 og 75 mm

Hvis et andet presværktøj anvendes, skal det opfylde minimumkravene angivet nedenfor, f.eks. et lineært tryk på 30-34 kN og brug af et passende presbakkebeslag. Værktøjet skal være teknisk fejlfrit, hvilket betyder, at det skal serviceres og vedligeholdes i henhold til producentens specifikationer.

Af hensyn til ansvar og sikkerhed anbefaler vi, at du kontakter producenten af det alternative værktøj for at få dokumentation for dets egnethed.

I tilfælde af en reklamation, hvor skaden kan spores tilbage til brugen af et uegnet presværktøj fra en anden producent, påtager Wavin sig intet ansvar.

For korrekt positionering af presprofilet, se kapitlet Udfør presning (side 24).

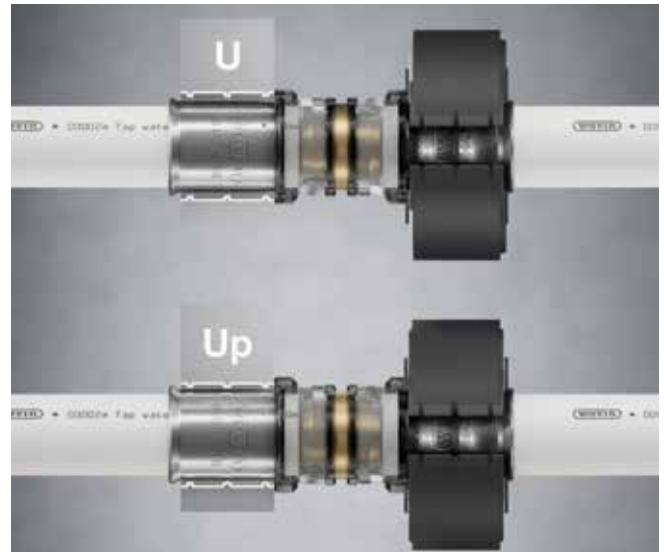


Fig. 44: Godkendte presprofiler til Tigris K1/K5, Tigris M1/M5.

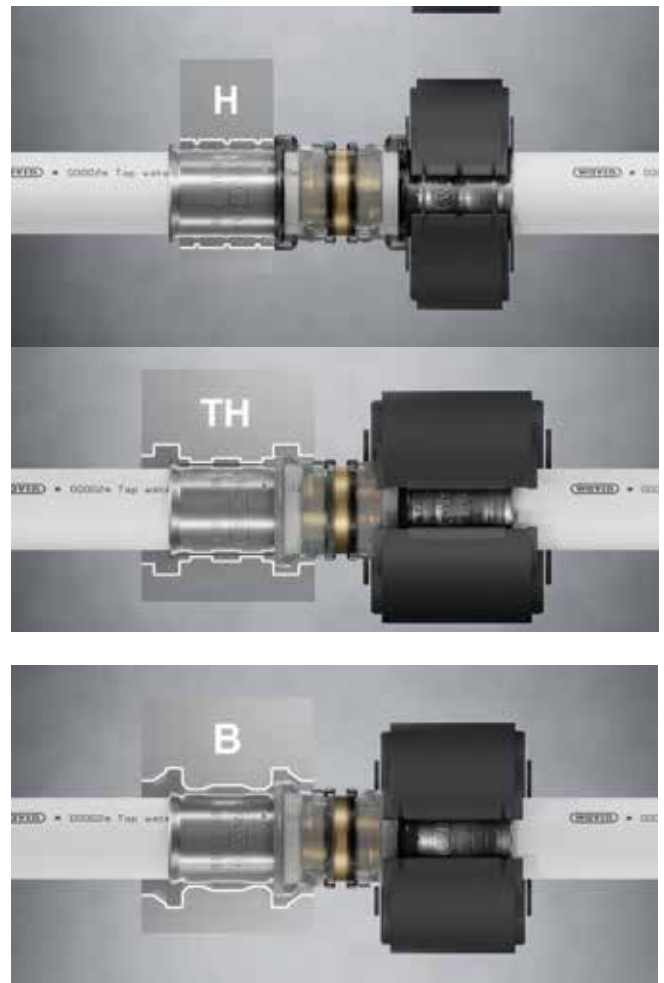


Fig. 45: Frigivne presprofiler til Tigris K5, Tigris M5.

Presværktøjerne skal opfylde følgende krav:

- ⦿ Presværktøjet skal betjenes og serviceres i overensstemmelse med retningslinjerne fra den respektive producent.
- ⦿ Wavins monteringsvejledninger skal overholdes.
- ⦿ "Mini"-presværktøjet (16-40 mm) skal påføre et lineært tryk på mindst 19 kN for alle dimensioner.
- ⦿ Det "batteridrevne" presværktøj (16-75 mm) skal påføre et lineært tryk på 30-34 kN.
- ⦿ Presværktøjets boltgeometri skal være egnet til Wavin-presbakkerne.

#### Vigtigt:

Følgende presværktøjer fra Rems/Roller må ikke bruges sammen med Wavin-presbakkerne:

- ⦿ REMS Power-Press E
- ⦿ REMS Power-Press 2000
- ⦿ ROLLER Uni-Press E
- ⦿ ROLLER Uni-Press 2000

Se kapitel 4.3.3 for at få oplysninger om, hvorvidt Wavin Tigris K1/M1- og Tigris K5/M5-presbakker er kompatible med presværktøjer fra andre mærker.

Se kapitel 4.3.4 for at få oplysninger om kompatibiliteten af Wavin Tigris K1/M1-presbakker med presværktøjer fra andre mærker.

#### 4.3.2. Batteri- og eldrevne presværktøjer

Wavin-presværktøjerne leveres i overensstemmelse med de højeste kvalitets- og produktionsstandarder. Under forudsætning af korrekt betjening, og når alle nødvendige eftersyn af enheden udføres med regelmæssige intervaller, gælder garantien for presværktøjet i 24 måneder fra afsendelsesdatoen eller dækker 10.000 presninger, alt efter hvad der indtræffer først.

Se den respektive betjeningsvejledning til presværktøjet for yderligere oplysninger om drift og vedligeholdelse. Garantien træder i kraft på datoen for afsendelsen fra Wavin.

Garantien dækker ikke skader forårsaget af forkert håndtering, manglende overholdelse af betjeningsvejledningen eller brug med rør eller fittings, der ikke leveres af Wavin.

Garantiservice må kun udføres af producenten. Reklamationer godtages kun, hvis enheden leveres fuldstændig intakt til producenten, med fuld dokumentation og uden indgreb.



Fig. 46: Wavin-presværktøjer og -presbakker.

#### Eftersyn og service

Omhyggelig håndtering er en forudsætning for, at presværktøjet fungerer pålideligt. Dette er afgørende for, at værktøjet kan sikre langtidsholdbare samlinger. Enheden kræver regelmæssig service og vedligeholdelse. Læs vejledningen til værktøjet, hvis der opstår fejl eller vises fejlmeddelelser.

Kun et rent og funktionsdygtigt presværktøj kan sikre en langtidsholdbar og tæt samling. Presbakkerne må kun anvendes til deres tilsigtede formål – nemlig at presse Wavin Tigris-fittings – og må kun udskiftes af en kvalificeret tekniker.

### 4.3.3. Oversigt over kompatible presværktøjer

Tabel 14 viser kompatibiliteten af Wavin Tigris K5/M5 & K1/M1 fittings med de tilladte presbakker og alternative el- og batteridrevne fabrikater af presmaskiner. Tabellen oplister kun kompatible maskiner med et tryk ved presning på 32 kN ( $\pm 2$  kN) og 40 mm stempelslag.

Tabel 15 viser kompatibiliteten af Wavin Tigris K5/M5 & K1/M1 fittings med de tilladte presbakker og mini-presmaskiner. Tabellen oplister kun kompatible maskiner med et tryk ved presning på 19 kN (+ 2 kN) og kun kombinationen med et enkelt fabrikat. Presbakkerne er beregnet til mini-presmaskiner i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger.

Brugen af presmaskiner og kombinationer af maskiner og bakker, som ikke fremgår af tabel 15, sker på eget ansvar, og enhver garanti fra Wavin vil bortfalde.

Offentliggørelse af andre kombinationer vil kun finde sted ved skriftlig godkendelse fra Wavin.

Mærke	Type	Tryk <sup>2)</sup>	Tigris M5 16-40	Tigris K5 16-40	Tigris M1 16-75	Tigris K1 16-75
Wavin	ACO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
	ECO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
Hilti	NPR32-A	32 kN	✓	✓	✓	✓
Klauke	UAP 332/ 3L/2	32 kN	✓	✓	✓	✓
	UAP 432/ 4L/4	32 kN	✓	✓	✓	✓
Novopress	ACO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
	ECO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
REMS	Power-Press/ACC/SE	32 kN	✓	✓	✓	✓
	Akku-Press/ACC	32 kN	✓	✓	✓	✓
Ridgid	RP340	32 kN	✓	✓	✓	✓
Roller	Unipress ACC/SE	32 kN	✓	✓	✓	✓
	Multipress	32 kN	✓	✓	✓	✓
Rothenberger	Romax 3000 AC	32 kN	✓	✓	✓	✓
	Romax 4000	32 kN	✓	✓	✓	✓
Godkendte pres-profiler			U,Up,TH,H,B <sup>1)</sup>	U,Up,TH,H,B <sup>1)</sup>	U	U

Tabel 14: Presmaskiner for 32 kN.

Note: Presningen er kun garanteret, hvis presmaskinen håndteres og serviceres i henhold til det foreskrevne maksimale antal presninger og de periodiske serviceintervaller angivet i fabrikantens anvisninger.

1) Gælder, så længe presbakken er tilgængelig i den specificerede dimension.

2) Kalibreret minimumspresstyrke for presmaskinen.

Presmaskine + presbakkers kombination af et enkelt mærke <sup>1)</sup>			Wavin Tigris M5/K5 16-40					Wavin Tigris M1/K1 16-40
Mærke	Type	Presprofiler <sup>2)</sup> Tryk <sup>3)</sup>	U	UP	TH	H	B	U/UP
Wavin	ACO 202/203	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hilti	NPR19-A	16 kN	✓	✓	✓	*	*	✓
Klauke	MAP215CFM	15 kN	✓ <sup>4)</sup>	✓ <sup>4)</sup>	✓ <sup>4)</sup>	✓ <sup>4)</sup>	*	✓ <sup>4)</sup>
	MAP219CFM	16 kN	✓	✓	✓	✓	*	✓
Novopress	ACO 102/103	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
REMS Roller	Mini-Press S 22V ACC	22 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Mini-Press 22V ACC	22 kN	✓	✓ <sup>4)</sup>	✓	✓ <sup>4)</sup>	✓ <sup>4)</sup>	✓
	Mini-Press ACC	22 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rothenberger	Romax Compact	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Romax Compact TT	19 kN	✓	✓	*	*	*	✓



Frigivet 16-40



Ikke testet. Kan kun frigives ved forespørgsel.

Tabel 15: Mini presmaskiner til 19 kN

Note: Presningen er kun garanteret, hvis presmaskinen er håndteret og serviceret i henhold til skrevne maksimale antal presninger og de periodiske serviceintervaller angivet i fabrikantens anvisninger.

1) Andre kombinationer af presmaskiner og bakker kan offentliggøres efter forespørgsel.

2) Gælder, så længe presbakken er tilgængelig i den specificerede dimension.

3) Kalibreret minimumspresstyrke for presmaskinen.

# Skadesrapport/tjekliste

Kunde: \_\_\_\_\_

Gade: \_\_\_\_\_

By/postnummer/land: \_\_\_\_\_

Telefon/fax: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Kontaktperson: \_\_\_\_\_

Ansvarlig oversøisk Wavin-distributør eller -agent (leverandør): \_\_\_\_\_

Vedlagt finder du:

ACO 102 trådløs presværktøj	<input type="radio"/>	leveret med:	etui	<input type="radio"/>
ACO 103 trådløs presværktøj	<input type="radio"/>		batteri	<input type="radio"/>
ACO 202 trådløs presværktøj	<input type="radio"/>		opladningsenhed	<input type="radio"/>
ACO 203 trådløs presværktøj	<input type="radio"/>			
ECO 202 elektrisk presværktøj	<input type="radio"/>			
ECO 203 elektrisk presværktøj	<input type="radio"/>			

Andre værktøjer: \_\_\_\_\_ Presbakke  \_\_\_\_\_  
(Angiv nummer og dimension) \_\_\_\_\_

Værktøjsnummer: \_\_\_\_\_

Værktøjet er sendt til    Reparation     Service     Eftersyn

I tilfælde af reparation bedes du anføre årsagen:

Værktøj mister olie

Defekt stempel

Presproceduren afsluttes ikke korrekt

Værktøjet genererer ikke tryk

Hus defekt

Defekt motor

Presbakkemontering revnet

Defekt afbryder

Batteri virker ikke

Opladningsenhed virker ikke

Andre reklamationer:

Pristilbud anmodet?                      Ja                       Nej

\_\_\_\_\_  
Dato, sted

\_\_\_\_\_  
Underskrift

# 5. Brug af kemikalier

## 5.1. Desinfektion af rørledninger til drikkevand

Wavin multilayer-kompositrør er designet til brug i drikkevand-sinstallationer og er certificeret i overensstemmelse hermed for at sikre en problemfri og hygiejnisk korrekt installation.

Desinfektionsforanstaltninger er normalt ikke nødvendige. Hvis der imidlertid opstår en tvingende nødvendighed på grund af forurening, bør dette betragtes som en akut nødforanstaltning for at bringe installationen tilbage til en brugbar tilstand.

Den grundlæggende årsag til forureningen (f.eks. forkert drift eller strukturelle fejl) skal udbedres. Hyppigt tilbagevendende desinfektioner for at opretholde installationens funktionalitet bør undgås, da de ikke er i overensstemmelse med den nyeste praksis på området. Hvis desinfektioner er nødvendige, bør en komplet sanering af installationen overvejes, da gentagne desinfektioner kan forkorte installationens levetid.

## 5.2. Termisk desinfektion

Normalt foreskriver betingelser og parametre for termisk desinfektion af drikkevandssystemer, at "hvert aftapningspunkt skal udsættes for mindst 70 °C i mindst 3 minutter, når udløbet er åbent." Derfor skal vandet i anlægget til varmt brugsvand opvarmes til over 70 °C. Temperatur og varighed skal til enhver tid overholdes, og udløbstemperaturen skal kontrolleres ved hvert aftapningspunkt (i henhold til DVGW's arbejdsblad W551).

Wavin Tigris multilayer-kompositrør kan desinficeres ved hjælp af den beskrevne metode. Klassificeringen af driftsbetingelser i henhold til ISO 10508 skal dog overholdes.

Wavin-installationsrørssystemerne er designet til drikkevand-sinstallationer i henhold til anvendelsesklasse 2 og til varmeinstallationer i henhold til anvendelsesklasse 5. Se nedenstående tabel.

### Klassificering af servicebetingelser ISO 21003-1:2008

Klasse	Konstruktions-temp.	År $T_D$	År $T_{max}$	$T_{mal}$	Timer $T_{mal}$	Anvendelse
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Varmt vand 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Varmt vand 70 °C
4	20-40-60 °C*	2,5-20-25*	2,5	100 °C	100	Lav temp. varme
5	20-60-80 °C*	14-25-10*	1	100 °C	100	Høj temp. varme

$T_D$  = konstruktionstemperatur

$T_{max}$  = maksimumtemperatur

$T_{mal}$  = fejltemperatur

Tabel 16: Klassificering af servicebetingelser – ISO 21003-1:2008 (E).

### 5.3. Kemisk desinfektion

Generelt er det muligt at desinficere Wavin Tigris-rørene kemisk, men visse forhold skal tages i betragtning. Især kan langvarig anvendelse af desinfektionsmidler påvirke systemets forventede levetid. For yderligere information kan du kontakte din tekniske rådgiver hos Wavin.

Ved kemisk desinfektion skal reglerne i DVGW's arbejdsblad W 291 følges. De parametre, der er beskrevet i arbejdsbladet, såsom aktive stoffer, koncentrationer, maksimumtemperaturer og anvendelsesvarighed, skal overholdes nøje.

Wavin Tigris multilayer-kompositrør kan desinficeres med de desinfektionsmidler, der er angivet i arbejdsbladet, men de anbefalede doser må ikke overskrides.

### 5.4. Liste over tilladte kemikalier

Følgende kemikalier er blevet testet og er blevet godkendt til brug sammen med Tigris MP-systemerne.

Produkter	MP-rør	Tigris M1/M5	Tigris K1/K5
Ethylene glycol/propylene glycol < 36%	✓	✓	✓
Teflon/PTFE-tape	✓	✓	✓
Pakgarn + salve	✓	✓	✓
Loctite	✓	✓	✗
Maling, sprays, (2-komponent) klæbemidler [som f.eks. Armaflex 520]	✓	✓	✗
Koldsvejsmidler indeholder acetone eller tetrahydrofuran (THF)	✓	✓	✗
Luftrykssystem, baseret på oliefri systemer i henhold til ISO 8573-1, klasse 1	✓	✓	✓
Omvendt osmosevand	✓	✗	✓
Sodium hydroxide < 0,5%	✓	✓	✓
Tolytriazole < 0,5%	✓	✓	✓

Brug af opløsningsmidler, der indeholder spændingskorrosionsmedier som f.eks. ammoniumchlorid og nitrat, skal undgås.

### Kemisk chokdesinfektion

Desinfektion	Maks. koncentration	Maks. temperatur	Maks. tid	Maks. antal cyklusser
Chlordioxid ClO2	6 ppm som ClO2	< 23 °C	12 h	5
Hypochlorit Cl2	50 ppm som Cl2	< 23 °C	12 h	5
Hydrogenperoxid H2O2	150 ppm	< 23 °C	12 h	5
Kaliumpermanganat KMnO4	12 ppm	< 23 °C	12 h	5

Ovenstående oversigt er blot en kort liste. Kontakt Teknisk Salgssupport ved spørgsmål på telefon: 89636255

\* Baseret på en forventet levetid på 50 år.

Tabel 17: Liste over tilladte kemikalier.



# 6. Certificeringer

Wavin Tigris-systemer har følgende certificeringer:

Godkendelse/kvalitetsmærke	Land
VA + GDV	Danmark
ATG	Belgien
NF	Frankrig
IIP-UNI	Italien
WRAS	Storbritannien
KOMO/KIWA	Holland
B-Mark	Polen
STF	Finland
DVGW	Tyskland
RISE	Sverige
SINTEF	Norge

# 7. Lokale forskrifter

Påkrævet, men ikke omfattet af denne "generelle" version:  
f.eks. Tjekliste Tyskland:

## Nødvendige oplysninger i installationen og installationsvejledningen

1. Materialevalg i henhold til data for vandanalyse DIN 1988-7
2. Type af rørforbindelse
3. Egnede gevindtætningsmidler
4. Rørfiksering
5. Længdeændringer/udvidelseskompensation
6. Kontakt med andre byggematerialer/beskyttelsesrør
7. Væg- og loftskanaler
8. Lydisolering
9. Brandsikring i henhold til specifikationer
10. Type af placeringsstabilisering (klemmeafstand, understøtninger osv.)
11. Trykprøvning og gennemskylning af rør i henhold til DIN 1988
12. Modstandsdygtighed over for indvendig og udvendig korrosion
13. Blandet installation med andre materialer
14. Egnede materialer til varmeisolering

# 8. Produktportefølje

## 8.1. Produktportefølje M5

### Tigris M5



## 8.2. Produktportefølje K5

### Tigris K5



Kobling



Kobling reduceret



Slutmuffe



Overgang med muffe



Overgang med nippel



Overgang til fordelerrør



Vinkel 90°



Vinkel 45°



Vinkelovergang med nippel



Vinkelovergang med muffe



Tee



Tee reduceret



Tee med muffe



Dækvinkel

### 8.3. Produktportefølje M1

## Tigris M1



Kobling



Kobling reduceret



Overgang med muffe



Overgang med nippel



Overgang med omløber



Vinkel 90°



Vinkel 45°



Vinkelovergang med nippel



Vinkelovergang med muffe



Tee



Tee reduceret



Tee med muffe

## 8.4. Produktportefølje K1

### Tigris K1



Kobling



Kobling reduceret



Overgang med nippel



Vinkelövergångar utvändig gänga



Vinkel 90°



Vinkel 45°



Tee



Fordelerrør med 2 afgreninger



Fordelerrør med 3 afgreninger



Fordelerrør med 2 afgreninger, dobbelt



Ekstra afgrening



Fordelerrørsvinkel 90°



Fordelerrørsvinkel 270°



Overgang med muffe



Overgang med nippel



Prop



Slutmuffe



15/18 mm presovergang for PPSU fordelerrør



15 mm slutmuffe for PPSU fordelerrør



15/18 mm koblingsdåse for pres Type 2

# 9. Wavin brandkoncept

Vores løsninger er universelle og sikre væg- og loftgennemføringer.

Wavin tilbyder gennemtestede løsninger, der gør forskellen i en nødsituation. I tilfælde af brand lukker vores brandsikringer væggen eller etageadskillelsen og forhindrer brand og røggasser i at sprede sig.

Wavin's brandmanchetter og brandtæpe er velegnet til lige rørgennemføringer gennem vægge og lofter.

Med Wavin produkter kan du dække alle situationer i praksis. Wavin brandbeskyttelses produkter er designet i henhold til brandmodstandsklasse EN 13501-1, kvalitetstestet, godkendt og udført af DIBt, Tyskland samt RISE Fire Research Norway.



## 9.1 Gældende forskrifter

### Brand iht. BR18

Byggeri skal have en tilfredsstillende sikkerhed for personer i tilfælde af brand og acceptable forhold for redning af dyr i byggeri med erhvervsmæssigt dyrehold. Brandsikkerheden i et byggeri skal opretholdes i hele levetiden

### Brandsektionering og brandceller

En brandsektion er en eller flere brandceller, som er adskilt med mindst BS-bygningsdel 60 fra tilstødende brandsektioner eller bygninger.

Etagearealet varierer efter bygningens anvendelse. For beboelsesbygninger må brandsektionen højst være 600 m<sup>2</sup>, for skoler / hoteller højst 2.000 m<sup>2</sup>.

En brandcelle er et eller flere rum, som er adskilt med mindst BD bygningsdel 60 fra tilstødende rum eller bygninger. Dog med mindst BD bygningsdel 30 mod udnyttet tag rum. En brandcelle må højst være i 2 etager. Etagearealet af en brandcelle i 2 etager må max. være 150 m<sup>2</sup>.

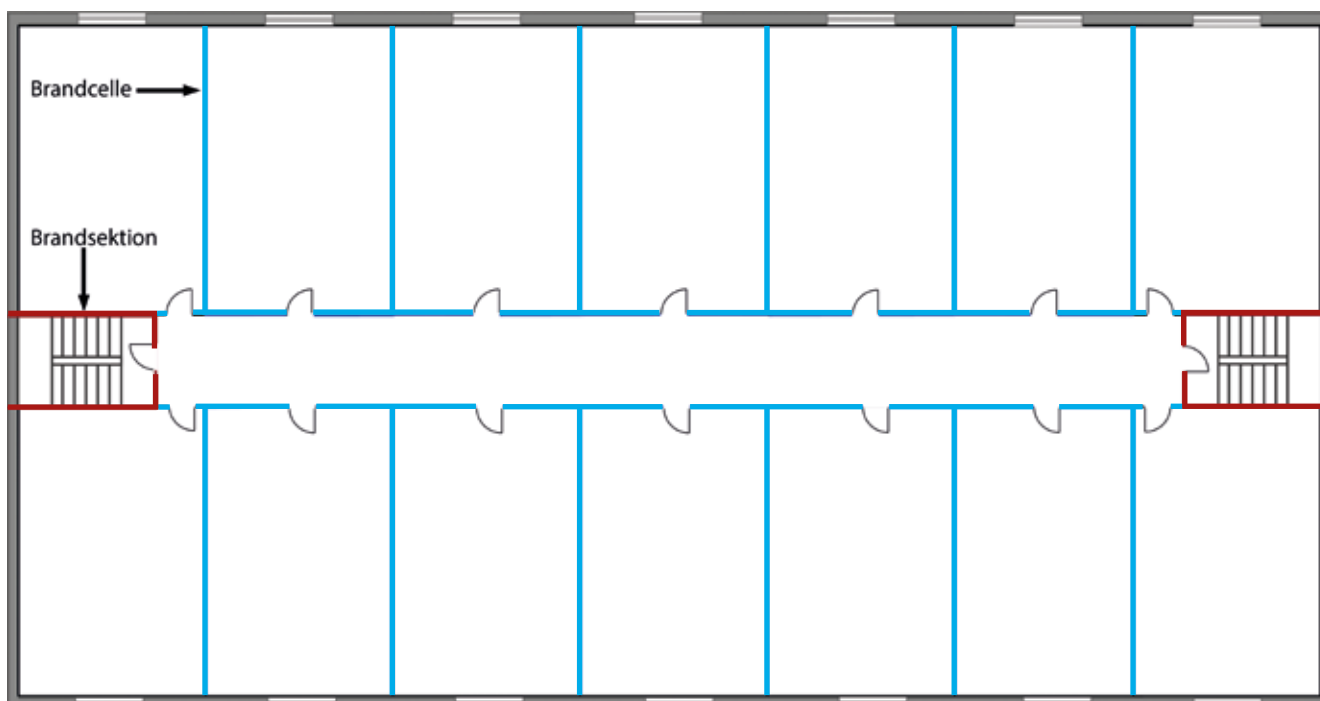
Det fremgår af BR18, kap. 5, § 114, at gennemføringer i brandadskillende bygningsdele skal udføres, så bygningsdelenes brandtekniske egenskaber ikke forringes. Åbninger i brandsektionsadskillende bygningsdele skal som udgangspunkt lukkes

med samme brandmodstandsevne – tidsmæssigt – som den brandadskillende bygningsdels brandmodstandsevne.

I BR18, kap. 5, § 108 er beskrevet, at indvendige overflader i rum ikke må bidrage væsentligt til brand- og røgspredning i den tid, som personer, der opholder sig i rummet, skal bruge til at bringe sig i sikkerhed. Ovennævnte krav suppleres i BR18, kap. 5, § 109, med at indvendige overflader skal designes og udføres, så de ikke bidrager væsentligt til brand- og røgspredning som følge af overfladernes:

- Antændelighed.
- Brandspredning.
- Produktion af varme og røg.
- Produktion af brændende dråber og partikler.

**OBS:** Rør- og kabelinstallationer er også omfattet af disse krav. For rørinstallationer gælder det både for uisolerede rør og for rør, som er forsynet med et isoleringssystem (isoleringsmateriale og afdækning mv.).



### DBI-vejledning 31 "Brandtætninger"

Brandteknisk Vejledning 31 finder anvendelse efter bygningsreglementet 2018, såfremt den certificerede brandrådgiver anvender denne i den brandtekniske projektering af bygningen. Bruger skal være opmærksom på, at vejledningen ikke er opdateret med henvisning til og omtale af det system for brandsikring, som er indført med BR18. Der pågår pt. et revisionsarbejde af vejledningen for blandt andet at ajourføre denne, dels pga. ændringer i bygningsreglementet og dels pga. ny viden.

Brandteknisk vejledning 31 er således stadig gældende, men det påhviler brugere af vejledningen at vurdere, i hvilket omfang eksemplerne er tilstrækkelige for det konkrete byggeri i henhold til BR18.

### DBI-vejledning 38 "Brandbekæmpelsesudstyr"

Denne vejledning fra DBI informere om hvordan rørinstallationer der forsyner både drikkevand samt vandfyldte slangevinder skal udføres med Wavin Alupex.

Alupex rørene skal isoleres således, at vandforsyningen ved brand opretholdes i mindst 30 minutter.

Dette imødekommes ved at indbygge Alupex røret midt i vægge med en 60 minutters brandmodstandsevne, indstøbe Alupex røret i terrændækket eller ved at brandbeskytte rørene med rørskåle. Brandbeskyttelse med rørskåle skal ske med et brandsikringssystem som eksempelvis Rockwool 50 mm Rørskål Alu-armeret.

## 9.2 Wavin's produkter

### Klassifikation

Alupex rør til vand og varme er testet og klassificeres iht. EN 13501-1:

- Wavin Tigris Alupex = E

Kriterie	Europæisk klassifikation iht. DIN EN 13501-1		
	Yderligere kriterier		
Ikke brændbart	A1	-	-
	A2	s1	d0
Ikke let antændeligt (lav flammespredning)	B	s1	d0
	C	s1	d0
	A2	s2/s3	d0
	B	s2/s3	d0
	C	s2/s3	d0
	A2	s1	d1/d2
	B	s1	d1/d1
	C	s1	d1/d2
	A2	s3	d2
	B	s3	d2
	C	s3	d2
Normal antændelig (normal brand adfærd)	D	s1/s2/s3-	d0
	E	-	d0
	D	s1/s2/s3	d2
	E	-	d2
Let antændelig	F	-	-



Brandmanchetter eller brandtape som Wavin sælger for at forhindre ild og røgspredning i tilfælde af brand.



Brandtape til alupexrør.



Brandmanchet til alupexrør.

Fabrikat	Dokumentation	Dimensioner	Alupex
BM-R90 Manchet	ETA-18/0518	32-200 mm	X
BB-R90 Tape	ETA-18/0918	32-110 mm	X
Pyroplex Akrylfuge	IFC Certificate No. IFCC 1366	32-200 mm	X

### Brandtape

Brandtape er designet til at opretholde brandsikkerhed ved lige rørgennemføringer i væg- og etageadskillelser. Brandtappen er et ekspanderende brandhæmmende materiale der er indpakket i plast, og brandtappen skal derfor placeres og indstøbes i konstruktionen. I tilfælde af brand vil det brandhæmmende materiale udvide sig, og skaber en yderst effektiv brandbestandig barriere som forhindrer spredning af flammer og røggasser i den tilstødende brandcelle.

### Brandmanchet

Brandmanchet er designet til at opretholde brandsikkerhed ved både lige rørgennemføringer i væg- og etagead-

skillelser. Brandmanchetten er en stålkappe hvori der er placeret et ekspanderende brandhæmmende materiale. Brandmanchetten kan derfor monteres på undersiden af etageadskillelsen eller på begge sider af væggen. I tilfælde af brand vil det brandhæmmende materiale udvide sig og fastholdes af stålkappen. Det vil skabe en yderst effektiv brandbestandig barriere som forhindrer spredning af flammer og røggasser i den tilstødende brandcelle.



Wavin BM-R90 Brandmanchet.



Pyroplex brandmanchet.



Wavin brandtape BB-R90.



Pyroplex brandtape.



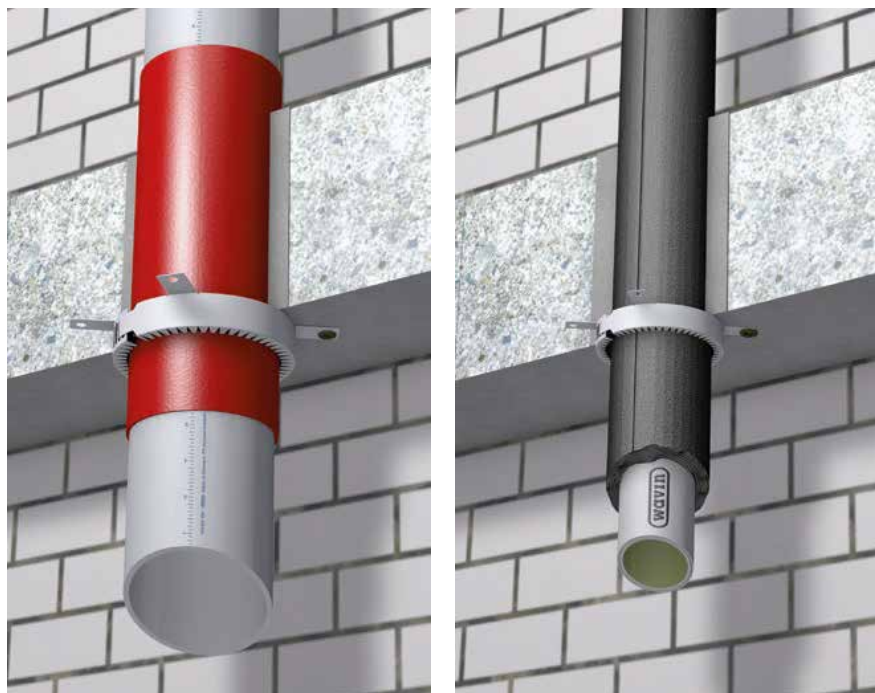
Pyroplex Acrylfuge.

## 9.3 Installationsvejledning

### Generelle retningslinjer

1. Ved rørgennemføringer i brandsektioner eller brandceller vertikalt (etageadskillelse) er det kun nødvendigt med 1 brandmanchet på undersiden eller brandtape i etageadskillelsen. Ved horisontal gennemføring (væg) skal der monteres manchetter på begge sider af væggen.
2. Vægge skal udføres som 10 cm tyk massiv beton, porebeton og murværk samt lette skillevægge hvor begge sider er beklædt med min. 12,5 mm gipsplader. Etagedæk skal udføres som 15 cm massiv beton eller porebeton
3. Huller i vægge og gulve bores med en diameter 2mm større end yderdiameter på røret.
4. For at opnå optimal reduktion af bygningslyd bør der vikles isoleringsmåtte rundt om røret i gennemføringen. Isoleringsmåtte, som f.eks. skummåtte, asfaltpap
5. For at undgå spredning af røg og gasser skal der lægges en akrylfuge rundt om røret. Hvis hullets diameter er større end 5 mm af medierøret, skal der ilægges stopningsmateriale, som mineraluld, skumisolering, cement mv.
6. Det er vigtigt at rengøre røret for snavs, maling, mørtel rester, mv hvor manchetten eller brandtappen monteres. Såfremt røret ikke rengøres, kan dette medføre en forsinket reaktion på branden.

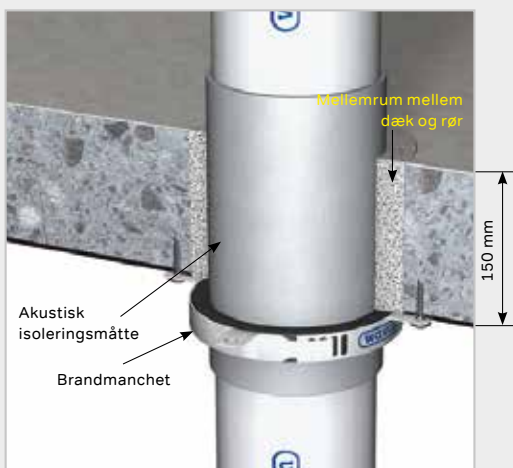
### Brandmanchet



## Diameter på hul i etagedæk/væg

Rørdim. i mm	Brandtæpe med 13 mm isolering på Alupex rør	Afskåret længde på brandtæpe og antal omgange EI120	Brandmanchet med 13 mm isolering på Alupex rør
			<b>Alupex</b>
16	42 mm	290 mm / 2 lag	42 mm
20	46 mm	320 mm / 2 lag	46 mm
25	51 mm	350 mm / 2 lag	51 mm
32	58 mm	390 mm / 2 lag	58 mm
40	66 mm	440 mm / 2 lag	66 mm
50	76 mm	990 mm / 4 lag	76 mm
63	89 mm	1.150 mm / 4 lag	89 mm
75	101 mm	1.370 mm / 4 lag	101 mm
90	119 mm	1.520 mm / 5 lag	-
110	139 mm	1.830 mm / 5 lag	-
125	-	-	-
160	-	-	-
200	-	-	-

## Installation på underside af etagedæk

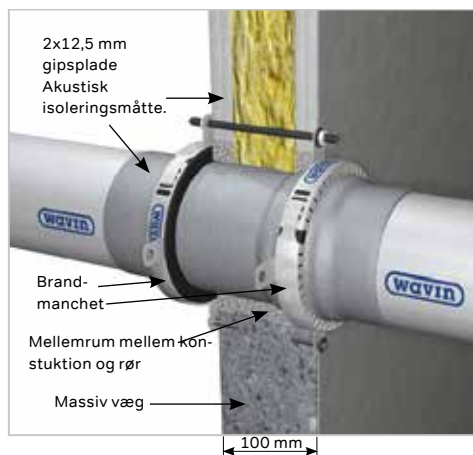


Lige gennemføring med eller uden muffe.

Læg isoleringsmåtte om røret hvis nødvendigt. Åbn manchetten og placér den rundt om røret og samtidig hæft fastgørelsen til igen. Fyld afstanden mellem rør og dæk, med cement eller beton og fug rundt om røret. (se pkt. 5 under generelle retningslinjer). Hold derefter manchetten godt op mod loftet og marker hvor der skal bores huller for skrue. Drej manchetten så der kan bores huller.

Indsæt rawplugs og skru manchetten fast.

## Installation på væg



Lige gennemføring med eller uden muffe.

Minimumskrav til væg: Væggen skal minimum være 100 mm bred, lavet af beton, gasbeton, kalksten eller som skillevæg som minimum EI60 (med minimum 2 lag af 12,5 mm gipsplade på hver side og isolering i midten). Røret skal fastgøres på begge sider med rørbøjle inden for 500mm af væggen og have en brandmanchet på begge sider af væggen.

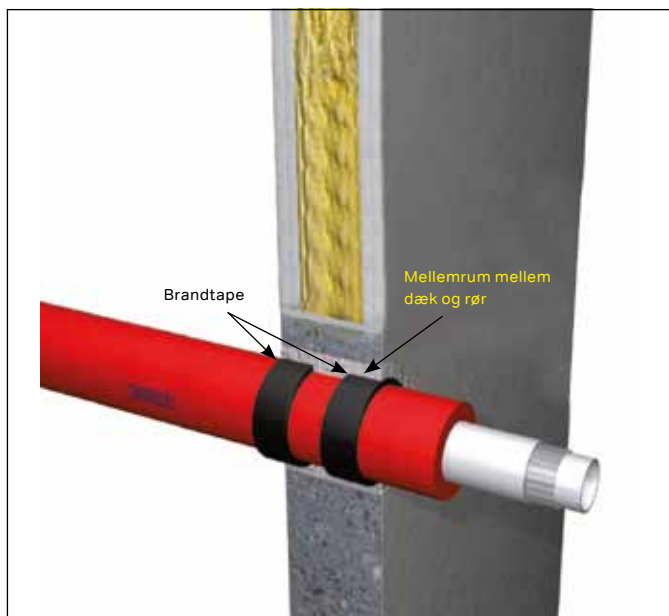
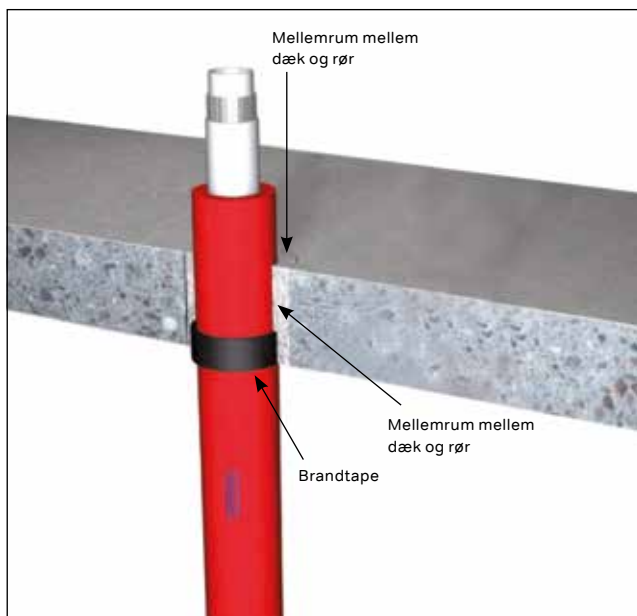
Åbn manchetten og placér den rundt om røret og samtidig hæft fastgørelsen til igen. Fyld afstanden mellem rør og dæk, med beton og fug rundt om røret. (se pkt. 5 under generelle retningslinjer).

Hold derefter manchetten godt op mod loftet og marker hvor der skal bores huller for skruer. Drej manchetten så der kan bores huller.

Indsæt rawplugs og skru manchetten fast.

Afstande mellem brandmanchetter og øvrige installationer  
Afstand til øvrige installationer skal være minimum 50 mm fra manchetten.

## Brandtæpe



Læg isoleringsmåtte om røret hvis nødvendigt. Placer tapen om røret og skub det op i konstruktionen. Hvis det er letvæg er det vigtigt at tapen placeres i gipslaget.

Fyld afstanden mellem rør og konstruktion, med cement, beton eller gips og fug rundt om røret. (se pkt. 5 under generelle retningslinjer).

### Test af produkter til brandlukning

DS/EN 1366-3 er den prøvningsstandard der anvendes for produkter til brandlukning er. Denne standard definerer hvorledes installationer brandprøves i forskellige typer af konstruktioner som eksempelvis gipsvæg, betonavæg og betondæk.

Med prøvningsrapporten kan klassifikationen ske i henhold til DS/EN 13501-2 – det er her systemet klassificeres som E og I for det angivne tidsrum. Det er vigtigt at løsningen er klassificeret som værende EI i hele tidsrummet, da en E-klassifikation alene ikke sikrer mod varmespredning igennem konstruktionen.

For at opnå CE-mærkning skal dokumentationen samles i en ETA i henhold til ETAG 026 part 2: Penetration Seals eller EAD 350454-00-1104. Herefter kan man få Certificate of Conformity (EC) som giver ret til at påføre CE-mærkning på varen.



# Discover our broad portfolio at [www.wavin.com](http://www.wavin.com)

- Water management
- Heating and cooling
- Water and gas distribution
- Waste water drainage



Wavin is part of Orbia, a community of companies working together to tackle some of the world's most complex challenges.

We are bound by a common purpose:  
To Advance Life Around the World.

Wavin | Wavinvej 1 | DK-8450 Hammel | Telefon +45 8696 2000 | Internet [www.wavin.dk](http://www.wavin.dk)  
E-mail [wavin.dk@wavin.com](mailto:wavin.dk@wavin.com) | [www.wavin.com](http://www.wavin.com)

Wavin operates a programme of continuous product development, and therefore reserves the right to modify or amend the specification of their products without notice. All information in this publication is given in good faith, and believed to be correct at the time of going to press. However, no responsibility can be accepted for any errors, omissions or incorrect assumptions.

© 2025 Wavin Wavin reserves the right to make alterations without prior notice. Due to continuous product development, changes in technical specifications may change. Installation must comply with the installation instructions.