

WAVIN TIGRIS  
Teknisk håndbog

# Tigris-produktfamilien one-fits-all



# Indholdsfortegnelse

<b>1. Tigris Teknisk håndbog</b>	side 4
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 Forklaring af det radiale presfittingsystem	side 7
1.4 Oversigt over Tigris-produktfamilien	side 8
<b>2. Tigris-fitting – produkt egenskaber</b>	side 9
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 (tilpas eventuelt til landespecifik)	side 19
<b>3. Installationsvejledning</b>	side 20
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-trykprøvningsproppen	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.</b>	<b>Teknisk information</b>	side 45
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 til Wavin-multilayerrør	side 47
4.2	Gennemstrømningseffektivitet	side 48
4.2.1	Zeta-værdier Tigris M5 og Tigris K5	side 49
4.2.2	Zeta-værdier Tigris M1 og Tigris K1	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>5</b>	<b>Brandkoncept</b>	side 61
5.1	Gældende forskrifter	side 63
5.2	Wavin's produkter	side 64
5.3	Installationsvejledning	side 67
	Skadesrapport/tjekliste	side 71
<b>6</b>	<b>Brug af kemikalier</b>	side 72
6.1	Desinfektion af rørledninger til drikkevand	side 72
6.2	Termisk desinfektion	side 72
6.3	Kemisk desinfektion	side 73
6.4.	Liste over tilladte kemikalier	side 73
<b>7</b>	<b>Certificeringer</b>	side 74
<b>8</b>	<b>Lokale forskrifter</b>	side 74
<b>9</b>	<b>Produktportefølje</b>	side 75
9.1	Produktportefølje M5 og M1	side 75
9.2	Produktportefølje K5 og K1	side 76
<b>9</b>	<b>Produktoversigt</b>	side 77

# Tigris Teknisk håndbog



Denne håndbog vejleder dig om de særlige karakteristika, der kendetegner de enkelte produkter i Tigris-produktfamilien, forklarer fordele og anvendelsesområde, giver monteringsvejledninger og oplysninger om teknisk baggrund, standarder og forskrifter.

Desuden får du en oversigt over sortimentet på produktniveau.

Du kan få yderligere oplysninger eller personlig rådgivning ved at 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 komplet program af rør- og fitting-løsninger til systemer med multilayer-kompositrør. Tigris-produktfamilien har 5 fittingløsninger, der alle er perfekt konstrueret, så de hver især giver den mest pålidelige tilslutning til Wavin multilayer-kompositrøret, og er beregnet til at opfylde kravene inden for hvert enkelt anvendelsesområde.

Kernen i fittingprogrammet er baseret på den pålidelige Radial Press-Fit-teknologi, der tilbyder en komplet PPSU-linje med Tigris K5 og Tigris K1 eller en messinglinje med Tigris M5.

Alle Tigris-fittinglinjer opfylder de specifikke krav til varmtvands- og koldtvandsinstallationer samt radiator- og gulvvarmesystemer. De opfylder alle krav til drikkevandskvalitet og er fysiologisk harmløse.

Alle fittings lever op til, hvad man forstår ved en ægte produktfamilie, da de alle passer til samme multilayer-kompositrør og dermed tilbyder en "én-passer-til-alt-løsning"!

### 1.2. Tigris multilayerrør – vigtige egenskaber

Wavin multilayer-kompositrøret (MP) omfatter enten et indvendigt lag af tværbunden polyethylen (PE-Xc) eller PE med øget temperaturbestandighed (PE-RT)<sup>1)</sup>, et udvendigt beskyttelseslag i HD-PE og et mellemlag af stuksvejset aluminium. Disse lag er forbundet ensartet ved hjælp af bindemidler. Dette danner en rørstruktur med i alt fem lag.

#### Multilayer-kompositrør har mange fordele

- Formbestandighed, modstandsdygtighed over for uønsket bevægelse, men alligevel fleksibilitet ved bearbejdning
- Begrænset lineær udvidelse sammenlignet med kobber takket være aluminiumslaget
- Betydeligt mindre behov for fittings, fordi det er nemt at bukke rørene
- Perfekt til trange installationssteder takket være fleksibel bukning
- Røret bevarer sin form efter bukning takket være aluminiumslaget
- Korrosionsbestandig, fri for aflejringer
- Diffusionstæt

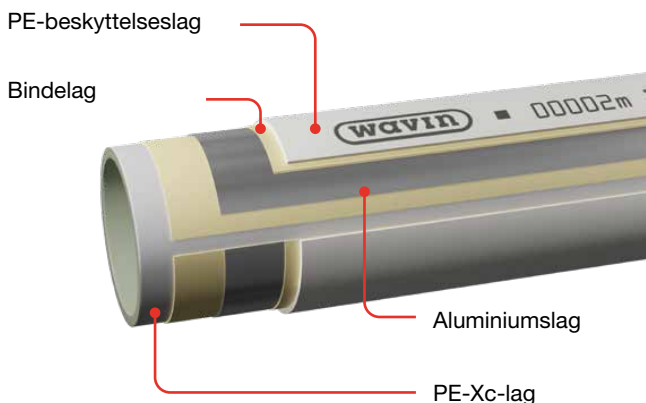


Fig. 1: Multilayer-kompositrørets struktur

#### Særlige fordele ved Wavin-multilayerrøret

- Stor indvendig diameter giver optimal gennemstrømnings-effektivitet
- Mange anvendelsesområder, både drikkevands- og varmesystemer
- Velegnet til alle vandkvaliteter
- Høj bestandighed mod tryk, temperatur og kemikalier.
- Stuksvejset aluminiumslag; ensartet tykkelse og modstandsdygtighed over for afskalning
- Fysiologisk harmløse
- Lav vægt
- Hurtig og sikker montering
- På ruller og i lige længder
- Præisoleret eller med beskyttelsesrør
- Let at skære og let at bukke
- Bredt udvalg af dimensioner (16 mm til 75 mm)

Wavin multilayer-kompositrøret kan håndteres af en enkelt installatør. En optimal aluminiumstykkelser betyder, at det kan bukkes i hånden eller understøttet af bukkefjedre og bukke tang.

Wavin multilayer-kompositrøret er klassificeret efter anvendelsestype iht. ISO 21003. Se kapitlet Tekniske specifikationer for MP-rør for at få nærmere oplysninger.

PE-Xc er en forstærket fysisk (elektronstråle) tværbunden polyethylen. På grund af tværbindingen er PE'en ikke smeltelig og har en høj termisk stabilitet, som især gør den egnet til drikkevandsinstallationer og radiatortilslutninger med høj temperatur. Den fysiske tværbinding sikrer en ensartet fordeling af bindingerne og en miljø- og drikkevandskvalitetsvenlig tværbinding uden tilsætning af kemikalier.

PE-Xc vælges typisk, når mere ekstreme forhold anvendes, som f.eks. kemisk eller termisk desinfektion.

PE-RT er en højtemperaturresistent forstærket polyethylen, der også har en højere temperaturmodstand end standard-PE, men under niveauet for PE-Xc. Dette gør den specielt velegnet til gulvvarmesystemer og radiatortilslutninger med lav temperatur.

Se det tekniske kapitel 5 for at få en oversigt over godkendte kemikalier.

### 1.2.1. Wavin multilayer-kompositrør til drikkevandssystemer

De hvide Wavin-multilayerrør kan anvendes til varmt- og koldt-vandsinstallationer samt varmesystemer. Rørene opfylder alle krav til drikkevandskvalitet og er fysiologisk harmløse. De er også itttætte og opfylder kravene til radiatortilslutninger med lav temperatur samt til gulvvarmesystemer.

Afhængigt af rørdimensionen har de et indvendigt lagmateriale i PE-Xc eller PE-RT, et eksternt lag i HDPE med et lag af aluminium imellem forbundet af særlige bindemidler.



Fig. 2: Multilayer-kompositrør til forskellige anvendelser

Wavin multilayer-kompositrør til drikkevandssystemer opfylder kravene i overensstemmelse med ISO 21003 og har blandt andet DVGW-, KIWA- og KOMO-certificeringer.

Se kapitlet Tekniske specifikationer for MP-rør for at få nærmere oplysninger.

### 1.3. Forklaring af det radiale presfittingsystem

Radial Press-Fit-fittings er typisk konstrueret til at skabe en hurtig, pålidelig og holdbar samling med multilayerrør. Princippet er baseret på, at man deformerer fittingens metal-kappe med et presværktøj, hvilket skaber en tæt forsegling og mekanisk forbindelse på samme tid med kun en enkelt presning. Da metalkappen deformeres i radial retning i forhold til røret, kaldes det et Radial Press-Fit-system.



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

Radial Press-Fit-systemet giver mange fordele i forhold til alternative metoder til rørføring.

Det er en meget hurtig måde at lave holdbare, pålidelige samlinger på: Man skal blot skære røret over, sætte fittingen\* på røret og presse. Klar!

Fordi processen er fastlagt på forhånd, og fordi Wavin-fittings er konstrueret til at forhindre enhver tænkelig installationsfejl, er resultatet en pålidelig og holdbar samling. Desuden er Wavin Tigris-fittings endda konstrueret og testet ud over de høje krav til en simuleret levetid på 50 år. Wavins systemgaranti sikrer en lang og problemfri levetid.

Tigris Radial Press-Fit-fittings er underlagt konstante interne kvalitetskontroller og løbende ekstern overvågning. De er certificeret af DVGW og testet i henhold til EN-ISO 21003.

Radial Press-Fit-systemet kan dække mange forskellige diametre, hvilket gør rørsystemet egnet til alle anvendelsestyper. Fra små private boligprojekter eller store offentlige forsyningsprojekter, stigrør og gulvfordeling til varmesamt drikkevandssystemer.

**Hastighed, pålidelighed, variation; Wavin Tigris Radial Press-Fit-systemet dækker det hele.**

\*) afhængigt af fittingstype, se kapitel 3 Installationsvejledning for at få nærmere oplysninger om installation

\*) afhængigt af fittingstype, se kapitel 3 Installationsvejledning

#### 1.4. Oversigt over Tigris-produktfamilien



# ét rør passer til alt

## 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 fitting

### produkttegenskaber

Tigris presfittingprogrammet tilbyder to hovedlinjer baseret på dit foretrukne valg af materiale til selve overgangsstykket.

Wavin Tigris K5- og Tigris K1 er presfittings med overgangsstykker fremstillet af plastmaterialet polyphenylsulfon (PPSU), der har en høj, teknisk ydeevne.

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

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

Tigris K5 og Tigris M5 dækker området fra 16 (14 NL) op til 40 mm. Tigris K1 og Tigris M1 dækker området fra 50 til 75 mm.

#### 2.1. Fittingkonstruktion K5/M5

Baseret på Tigris Radial Press-Fit-teknologiens gennemprøvede konstruktion indeholder 5-serien et stort udvalg af fittings med den nyeste teknologi, der giver en unik, pålidelig fitting med en betydeligt forbedret gennemstrømningseffektivitet og den unikke teknologi Akustisk lækagealarm. Fittingsene er udstyret med en presmuffe af rustfrit stål, som gør systemet ekstra stærkt og pålideligt, og som er konstrueret til flere forskellige presbakkesystemer. Tigris K5/M5 fås i størrelsen 16-40 mm.

#### Om PPSU

PPSU (polyphenylsulfon) er en teknisk højtydende plast, der er bestandig over for korrosion, aflejringer og høje temperaturer (formbestandighed i varme > 200 °C, forarbejdningstemperatur 360 °C).

Dens ekstremt høje slagstyrke og modstandsevne mod spændingsrevner gør Tigris K5, Tigris K1 og Tigris-smartFIX-fittingen ekstremt robust og ufølsom over for påvirkninger.

PPSU-plastens ydeevne er allerede blevet dokumenteret gennem mange år inden for flyteknik, medicinsk sterilisationsteknologi, kemiske anlæg og bilteknik samt i Wavin VVS-fittings. Derudover er alle fittings med hungevind forstærket med gevindindsatser af høj kvalitet for at sikre en ekstremt robust ydeevne. Med blyfri DZR messing-indsatser er vores PPSU-fittings ekstremt

velegnede til miljøer, der kræver den højeste vandkvalitetsstandard. Alle messingindsatser til Wavin PPSU-fittings er fremstillet af en UBA-listet messingkvalitet, der er afzinkningsbestandig (DZR) og blyfri.

#### Om messing

Messingfittingsene er fremstillet af den UBA-listede drikkevandsgodkendte messingtype CW 617N med lavt blyindhold (< 2 %).

Denne bredt accepterede messing kan bruges til alle anvendelsestyper, opvarmning samt drikkevand, og ligesom PPSU modstår den høje temperaturer og tryk og er ekstremt robust og ufølsom over for påvirkninger.

### OPTIFLOW

Pålidelighed er et vigtigt krav for at sikre ydeevne gennem hele produktets levetid, men også evnen til at reducere tryktab til et minimum definerer installationens kvalitet og ydeevne. Tigris 5-serien med OPTIFLOW er konstrueret specielt til at levere optimal gennemstrømningseffektivitet og har en indvendig huldiameter, der er op til 50 % større. Dette er især relevant for de mindre rørdiameter, hvor den indvendige huldiameters indvirkning på tryktabet er størst. Som resultat vil dine kunder kunne nyde godt af en højere samlet systemydeevne. Når det kommer til optimal gennemstrømningseffektivitet, er Tigris K5 og Tigris M5 de rette fittings at vælge.



Fig. 6: OPTIFLOW.  
Optimal gennemstrømningseffektivitet.

### MULTI JAW

Med MULTI JAW garanterer Tigris K5 og Tigris M5 sikre tilslutninger uanset profilen. Du kan bruge alle de mest almindelige presbakkeprofiler til at presse den nye Tigris K5 eller Tigris M5, da de er compatible med U-, Up-, H-, TH- og B-profiler. Dette udelukker behovet for at købe nyt udstyr og gør det nemt at skifte til den nye Tigris M5 eller Tigris K5, uden at du skal bekymre dig om din systemgaranti.

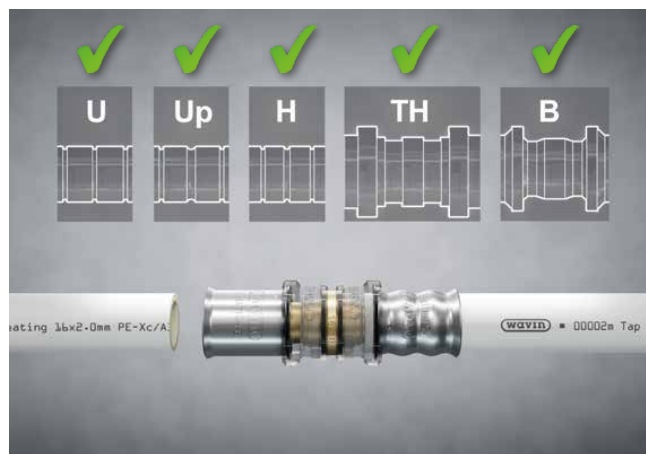


Fig. 7: MULTI JAW.  
Presning er mulig med de mest almindelige presprofiler.  
Wavins systemgaranti.

### Forebyggelse af utætheder

At lave en pålidelig installation er hovedmålet for enhver installatør, og et hygiejnisk system er altafgørende for enhver drikkevandsinstallation. Der findes to måder, hvorpå man kan kontrollere, om installationen er tæt: at sætte installationen under tryk 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, garanterer funktionen Garanteret utæt, at en upresset forbindelse, som er glemt ved et uheld, tydeligt eksponeres for montøren ved, at den visuelt lækker under trykprøvningen.



Fig. 8: Funktionen GARANTERET UTÆT i trykprøvningen afslører den ikke-pressede fitting ved hjælp af udstømmende vand.

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

Set fra et hygiejnemæssigt perspektiv kan det være at foretrække, ja det kan endda være obligatorisk, at udføre trykprøvningen med luft i stedet for vand. Med funktionen "Garanteret utæt" alene kan det dog være svært at lokalisere en ikke-preset fitting ved at foretage en prøvning med luft. Derfor er Tigris M5 og Tigris K5 udstyret med **akustisk lækagealarm**. Når man udfører en trykprøvning med luft, gør denne funktion det muligt for installatører at spore lækager forårsaget af tilslutninger, der ikke er blevet presset, i et helt system.

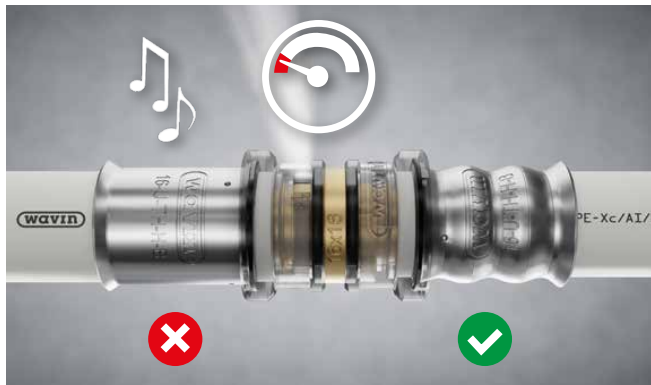


Fig. 9: AKUSTISK LÆKAGEALARM. En høj fløjtelyd fremkaldt af den lækkende luft hjælper med at spore den ikke-pressede fitting.

Med AKUSTISK LÆKAGEALARM afgiver alle ikke-pressede fittings en høj fløjtelyd ( $\pm 80 \text{ dB(A)}$ )<sup>3)</sup>, hvilket gør det ekstremt nemt at lokalisere kilden til utætheden. Og fordi ikke-pressede fittings opdages så hurtigt, gør Tigris M5 og Tigris K5 fittings det til et utrolig attraktivt alternativ at udføre prøvningen med luft.

Ved at bruge luft i stedet for vand til trykprøvninger undgås stillestående vand i installationen – hvilket på imponerende vis eliminerer risikoen for legionella. Derudover forhindrer prøvning med luft frostskafer 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 foretage en pålidelig presning er det vigtigt, at røret sættes korrekt ind i fittingen. Funktionen IN4SURE™ gør det muligt at udføre en visuel kontrol for at se, om røret er ført langt nok ind. Den gennemsigtige fikseringsring på Tigris K5 og M5 gør det muligt at foretage en 360° visuel kontrol. Dette er ekstremt nyttigt på anvendelsesområder, der er svært tilgængelige. Når røret er synligt, er du klar til at presse.

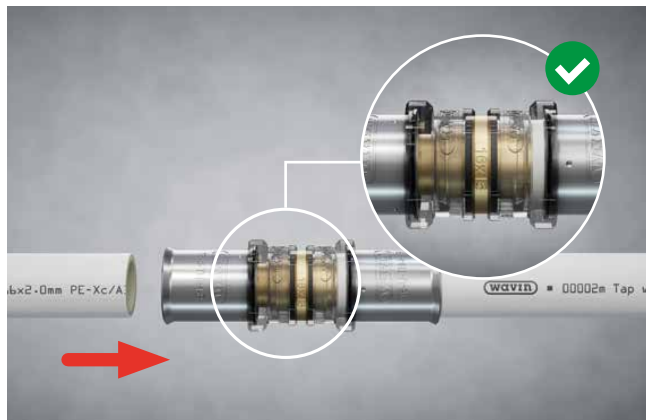


Fig.10: IN4SURE™ gør det muligt at kontrollere, om røret er indført korrekt.

<sup>3)</sup> 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 konstrueret på en måde, så røret føres direkte ind på muffen, og så O-ringene beskyttes mod skader under indføringen af røret. Den patenterede sekskantede muffeafslutning gør det muligt at foretage indføringen med lav kraft, men kalibrering er naturligvis stadig tilladt, hvis indføringskraften ønskes yderligere reduceret. Men skulle du glemme dette, er du alligevel sikret en stabil tilslutning.

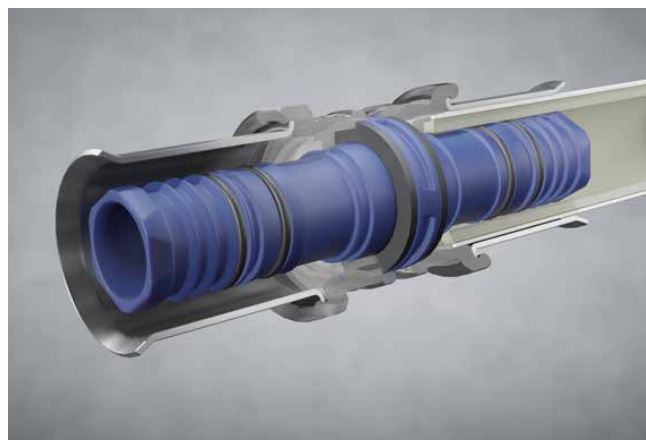


Fig.12: EASFIT-rørindføring uden kalibrering.

### ULTRASEAL

Tigris-fittingsene er konstrueret til at sikre lang levetid, problemfri drift og holdbar forsegling. Dette sikres med O-ringe af EPDM-materialer af højeste kvalitet, der modstår høje temperaturer og har høj kemisk resistens. I levetidssimuleringstesten er de blevet udsat for ekstreme forhold, der endda ligger uden for ISO-standarderne, for at sikre den størst mulige pålidelige forsegling; ULTRASEAL.

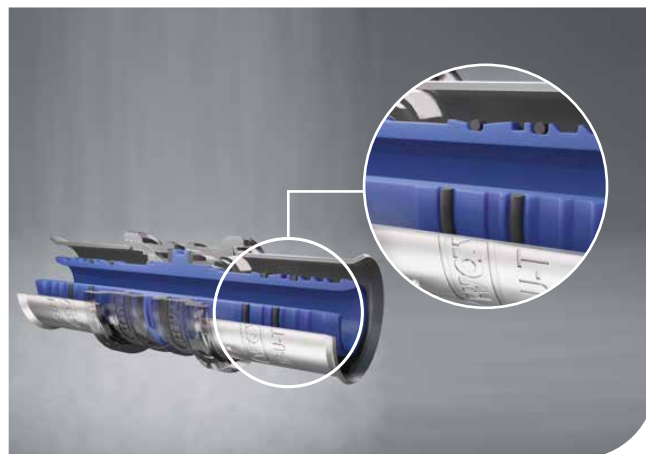


Fig.13: ULTRASEAL O-ringe er blevet testet hårdere end krævet i ISO-kravene ved simulering af levetid

## PIPEGRIP

For at få en pålidelig presning er det afgørende, at røret sættes korrekt i. For at sikre, at røret bliver siddende på plads, så længe det ikke er presset, 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.14: PIPEGRIP holder røret sikkert på plads, så du har frie hænder til at betjene presmaskinen.

## 2.2. Fittingkonstruktion K1/M1

Tigris K1- og Tigris M1-fittingsene, hvor hovedet har et patenteret sekskantet tværsnit, er velkendte for deres mange års dokumenterede pålidelighed. Fittingsene er udstyret med en presmuffe af rustfrit stål, som gør systemet ekstra stærkt og pålideligt. Tigris K1-/M1-fittingsene skal presses med en U-profil. Røret skal kalibreres, før det skubbes ind i fittingen.

Fittingsene er velegnede til varmt- og koldt vandssystemer og varmesystemer. Tigris K1-/M1-fittingsene fås i størrelserne 50-75 mm.

## IN4SURE™

For at foretage en pålidelig presning er det vigtigt, at røret sættes korrekt ind i fittingen. Funktionen IN4SURE™ gør det muligt at udføre et visuelt tjek for at se, om røret er ført langt nok ind. Fittingsene har to inspektionshuller, som gør det muligt at foretage en pålidelig kontrol af rørets indføringsdybde før presning. Hvis røret er synligt, kan en pålidelig presning udføres.

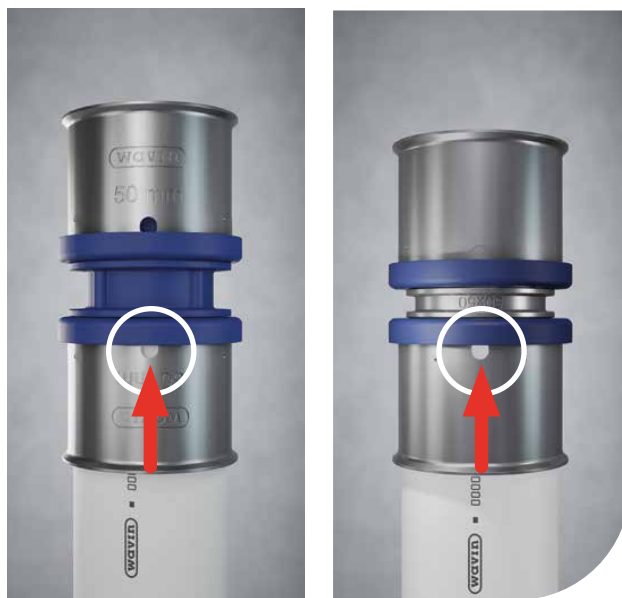


Fig. 15: IN4SURE™ gør det muligt at kontrollere, om røret er indført korrekt.

### GARANTERET UTÆT – Prøvning med vand

Når trykprøvningen udføres med vand, garanterer funktionen Garanteret utæt, at en upresset forbindelse, som er glemt ved et uheld, tydeligt eksponeres for montøren ved, at den visuelt lækker 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 indføøringskræfterne, 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.

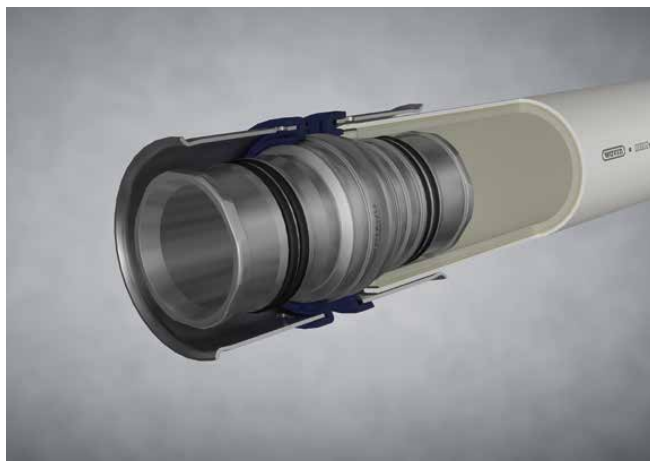


Fig. 17: Lav indføøringskraft takket være den patenterede sekskantede muffedafslutning.

### 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:


- ④ Kan kombineres med Tigris K5, Tigris M5 og smartFIX i én installation
- ④ Dimensioner fra 50 mm til 75 mm for at fuldende Wavin MP-programmet
- ④ Hurtig og sikker montering
- ④ Fysiologisk harmløse



### 2.3. Produktskema med egenskaber

Nedenstående oversigt giver dig et overblik over de forskellige Tigris-modellers produkttegenskaber, overgangsstykkets materiale, dimensionerne og de presprofiler, der kan bruges til at skabe en meget 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 K1
 <b>MULTI JAW</b>		✓	✓	
 <b>OPTI FLOW</b>		✓	✓	
 <b>NEM PASFORM</b>		✓	✓	
 <b>AKUSTISK LÆKAGEALARM</b>	<b>NYHED</b>	✓	✓	
 <b>GARANTERET UTÆT</b>		✓	✓	✓
 <b>IN 4SURE</b>		✓	✓	✓
 <b>PIPEGRIP</b>		✓	✓	✓
 <b>ULTRA SEAL</b>		✓	✓	✓
<b>Diametre</b>		16-40	16-40	50-75
<b>Materiale</b>		Messing	PPSU	PPSU
<b>Presprofil</b>		U, Up, TH, H, B	U, Up, TH, H, B	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 passe til de mest almindelige presbakkeprofiler; U-, Up-, H-, TH- og B-profiler. Det er unødvendigt 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 huldiameter giver optimeret gennemstrømning

En øget indvendig huldiameter medfører optimeret gennemstrømning, fordi tryktabet reduceres som følge af mindre strømningsmodstand.



### NEM PASFORM

#### Nem rørindføring uden kalibrering

Efter at have skåret røret (lige) over, kan det monteres direkte på røret, uden at kalibrere røret først. Takket være den sekskantede muffe, den specielle kappekonstruktion og den forsænkede O-ringsposition kan røret monteres med lav kraft og uden risiko for at beskadige O-ringene.



### AKUSTISK LÆKAGE-ALARM

NYHED

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

Når røret er indført i fittingen, men installatøren har glemt at presse den, vil tilslutningen være utæt. Ved udførelse af en trykprøvning med luft kan fittingen let spores akustisk ved hjælp af en fløjtelyd.



### GARANTERET UTÆT

#### Lækkende vand ses tydeligt, når muffen ikke er presset

Når røret er indført i fittingen, men installatøren har glemt at presse den, vil tilslutningen være utæt. Ved udførelse af en trykprøvning med vand er det let at se, om fittingen er utæt, pga. lækkende vand.



### IN4SURE™

#### Korrekt rørposition synlig 360°

Det er vigtigt at indføre røret langt nok for at sikre, at forseglingen mellem rør og fitting er tæt. Ved en visuel kontrol kan det konstateres, om røret er korrekt indført.



### PIPE GRIP

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

Når et rør er indført korrekt i fittingen, skal det bevare denne position, indtil kappen (på fittingen) presses. PipeGrip forhindrer uønskede bevægelser, så der sikres en pålidelig presning.



### ULTRA SEAL

#### Pålidelig O-ringstætning, testet hårdere end krævet af markedsstandarder

O-ringstætningernes pålidelighed testes med en levetidssimuleringstest under ekstreme forhold. Testet til 110 ° C, hvilket er langt 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 og alle krav til den nyeste tekniske viden og kravene til godt og ordentligt håndværk. Desuden skal dit projekt være registreret hos Wavin med den officielle formular for 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:

- 
3. 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, manifolds og isoleringspaneler 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, egenskab \_\_\_\_\_  
Gade \_\_\_\_\_  
Postnummer, by \_\_\_\_\_

## Installatør\*

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

## Planlægger

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

## Arkitekt

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

## Distributør

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

## Ejendomstype\*

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> Beboelsesenhed                 | <input type="radio"/> Madbutik          |
| <input type="radio"/> Skole                          | <input type="radio"/> Offentlig bygning |
| <input type="radio"/> Plejehjem                      | <input type="radio"/> Hospital          |
| <input type="radio"/> Lejlighedskompleks             | <input type="radio"/> Museum            |
| <input type="radio"/> Børnehave                      | <input type="radio"/> Varehus/butik     |
| <input type="radio"/> Fabriksbygning                 | <input type="radio"/> Lægepraksis       |
| <input type="radio"/> Boligkompleks                  | <input type="radio"/> Swimmingpool      |
| <input type="radio"/> Bank                           | <input type="radio"/> Andet             |
| <input type="radio"/> Kirke                          |   |
| <input type="radio"/> Kontor-/administrationsbygning |   |
| <input type="radio"/> Sportshal                      |   |

**System(er)\***

Antal \_\_\_\_\_

Angiv det system, som ansvarserklæringen skal udstedes for.

---

---

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

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

**Installation og idriftsættelse\***

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> System klart til brug den _____      |   |
| <input type="radio"/> Trykprøvning gennemført* den _____   | <input type="radio"/> Ingen fejl fundet |
| <input type="radio"/> Varmefunktion kontrolleret den _____ | <input type="radio"/> 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 dig klare anvisninger for, hvordan du skal opbevare, håndtere og installere de forskellige Tigris-produkter på en professionel, pålidelig og effektiv måde.

Efter en hurtig introduktion til, hvordan du kommer i gang, og information om nogle generelle retningslinjer, får du mere specifik vejledning lige 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 slutter med at vise eksempler på de mest almindelige installationskonstruktioner.

## 3.1. Generel installationsvejledning

De respektive gældende normer skal overholdes ved installation af Wavin Tigris K5, Tigris M5 og Tigris K1. Disse systemer må kun monteres af uddannede og kvalificerede fagfolk og kun med egnet værktøj.

Wavin Tigris-systemer er konstrueret i overensstemmelse med de relevante normer. De anvendte monteringsbeslag skal være egnede til at fastgøre kompositrøret i den respektive nominelle diameter. Monteringsbeslag med en lyd- og temperaturisoleret indsats 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 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 får du en hurtig vejledning til, hvordan du kommer nemt i gang med at installere Tigris-produktfamilien. I de næste kapitler finder du alle de oplysninger, der vil hjælpe dig med at lave en perfekt installation.

**Før du begynder på installationen, skal du altid kontrollere rør og fittings for snavs og indvendige skader for at forhindre en eventuel negativ effekt på systemets pålidelighed.**

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



**Tigris K1**  
50-75 mm

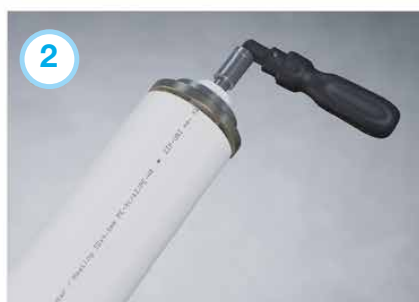


Fig. 21: En hurtig installationsvejledning til at komme i gang.

### 3.3. Detaljeret installationsvejledning

#### 3.3.1. Tilslutning af en presfitting



##### 1. Klargøring

Brug altid den rigtige rørskærer for at sikre et korrekt snit. Ved brug af andre værktøjer, f.eks. en sav, påvirkes systemgarantien.

Kombinationsskærere (med rørholder) til dimensionen 16-25 mm, rørskærer til dimensionen 32-75 mm. Sørg for, at snittet altid skæres vinkelret på røret. Fjern eventuelle resterende grater eller skarpe kanter.



Fig. 22: Skæring af røret.

##### 2. Kalibrering og affasning

For Tigris K1/M1 er kalibrering og affasning altid påkrævet. For Tigris M5/K5 anbefales det kun. Navnlig for 32 og 40 anbefales kalibrering for at reducere trykstyrken. Brug kun de originale Wavin-kalibreringsværktøjer. Ved brug af andre kalibreringsværktøjer påvirkes systemgarantien.

- ⌚ Dimensioner 16-25 mm: allround-affasning af dybde minimum 1 mm. Den maksimale omdrejningshastighed for batteri- eller ledningsdrevet boremaskine skal være 500 o/m. Fjern akkumulerede spåner fra kalibreringsnålen.
- ⌚ Dimensioner 32-75 mm: allround affasning af dybde minimum 2 mm. Brug ikke en batteri- eller boremaskine af sikkerhedsmæssige årsager.

### Skub ind, og kontrollér

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



### Før indføring af rør



### Efter indføring af rør

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

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

### Udfør presning

Presssystemer Tigris K5/M5 og Tigris K1/M1: Placer altid presbakken vinkelret mellem kappens føringer og fastgørelsesringen. Til Tigris K1/M1 må der kun anvendes U presprofil. Til Tigris K5/M5 kan du bruge profilerne U/Up/B/TH/T, se nærmere oplysninger om de forskellige 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:

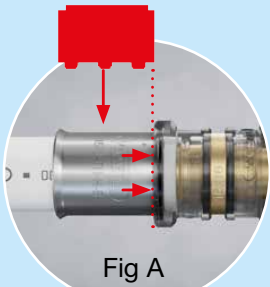
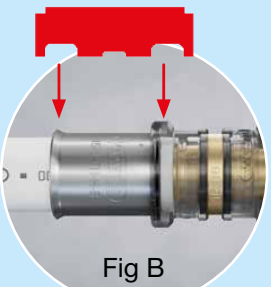
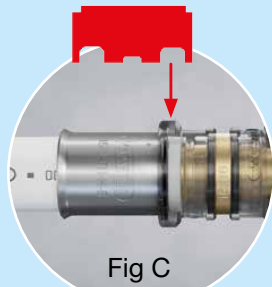
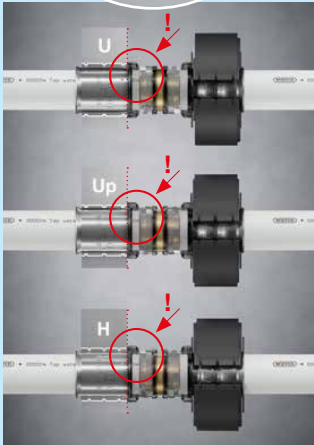
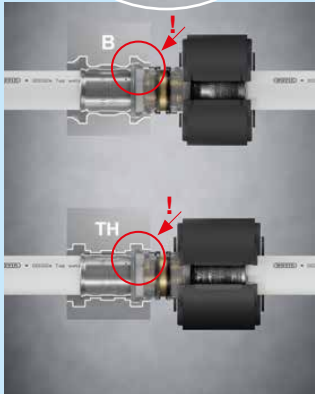
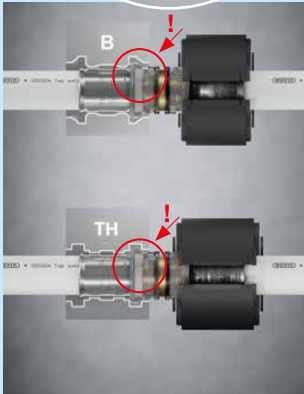
U/Up/H profiler 16 – 40 mm	TH/B profiler 16 – 20 mm	TH/B profiler 25 – 40 mm
 Fig A	 Fig B	 Fig C
		
<ul style="list-style-type: none"><li>Presbakker skal kun lige dække metalkappen mellem kappens krave og kraven på den gennem sigtige fastgørelsesring.</li><li>Brug fastgørelsesringen som rettesnor (fig.a).</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:

Presbakkerne skal være placeret på presmuffens inderkrave.

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

Se kapitel 4.3. Batteridrevne og lysnetdrevne presværktøjer til de relevante trykværktøjer.

### 3.3.2. Rørbukning

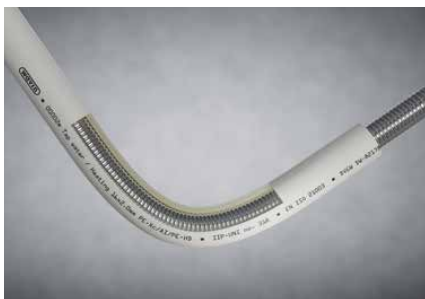


Fig. 27: Bukning af røret med en bukkefjeder.

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 bukketang. Brug af bukkefjedre og bukketang 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 $\phi \approx 80$	4 x $\phi \approx 64$	ca. 46
20 x 2,2	5 x $\phi \approx 100$	4 x $\phi \approx 80$	ca. 52
20 x 2,25	5 x $\phi \approx 100$	4 x $\phi \approx 80$	ca. 52
25 x 2,5	5 x $\phi \approx 125$	4 x $\phi \approx 100$	ca. 83
32 x 3,0	-	-	
40 x 4,0	-	-	
50 x 4,5	-	-	
63 x 6,0	-	-	
75 x 7,5	-	-	

Tabel 3: Oversigt over bøjningsradier.

### 3.3.3. Tigris M5-metalsamlemuffe: Monteringsvejledning



Fig. 28: Overføringskobling til metal- og kobberrør med Tigris K5 og Tigris M5.

- ① Kontrollér kobber-/metallrøret for skader eller grater. Fjern den beskadigede sektion eller graterne, før du fortsætter.
- ① Skub prestilslutningen ind i kobberfittingen, og pres i overensstemmelse med specifikationerne fra producenten af kobberfittingen. Der skal være et mellemrum på mindst 5 mm mellem den loddede samling og den yderste kant på kobberfittingen.
- ① Pres kobberfittingen på røret i overensstemmelse med instruktionerne fra leverandøren af kobberfittingen.
- ① Monter Tigris-røret i henhold til monteringsstrinnene for Tigris M5 og Tigris K5, der er beskrevet i kapitlet En hurtig guide til at komme i gang

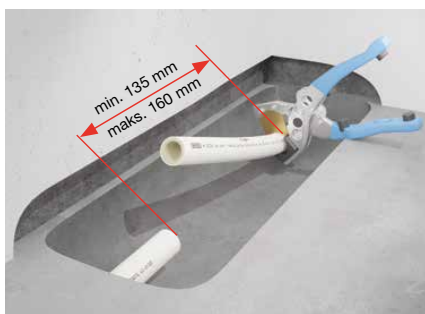
Bemærk: Du må ikke lodde, da dette kan beskadige tætningsringene på presovergangen til kobberet.

### 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 et område, der er tilgængeligt for inspektion. Det er ikke tilladt at bruge denne løsning til reparation af et skjult rør. Følg nedenstående trin for at sikre en pålidelig installation.



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



2. Skær den rørsektion væk, som er beskadiget eller utæt.

Bemærk minimum- og maksimumafstanden mellem begge rørender, der skal garantere en sikker ny tilslutning.

- ⌚ Minimumlængde 135 mm
- ⌚ Maksimumlængde 160 mm



3. Sørg for, at rørfladen er helt glat og ren.  
Placér reparationskoblingens ene samlemuffe på en af de frie rørender.  
Kontrollér i inspektionshullet, at røret er sat korrekt i. (IN4SURE™)



4. Pres den monterede tilslutning.



5. Træk reparationskoblingens frie ende ud, og sæt den anden samlemuffe på den frie ende af røret.

Kontrollér i inspektionshullet, at røret er sat korrekt i. (IN4SURE™)



6. Pres denne anden monterede tilslutning.

Fig. 29: Installationstrin, reparationskobling.

7. Udfør til sidst den almindelige trykprøvning for at sikre, at installationen er tæt igen.

### 3.3.6. Gevindfittings

For at sikre en pålidelig tilslutning til andre rørforbindelser og andre komponenter i installationen er det muligt at bruge standardiserede gevindmuffer.

En gevindtilslutning bør udføres på følgende måde:

- ⌚ Dæk hangevindet til med PTFE-forseglingstape eller en anden egnet forseglingstape.
- ⌚ Stram begge skruefittings med hånden.
- ⌚ Efter at have strammet tilslutningen med hånden, skal du med en gaffelnøgle stramme den maksimalt to omgange. Undgå altid, at gevindtilslutningen drejes til gevindenden for at undgå eventuel lækage.
- ⌚ Vend ikke fittingen om.
- ⌚ Hvis hangevindet kan føres helt ind i hungevindet hele vejen til enden, skal det tages ud igen, og mere PTFE-forseglingstape skal bruges.

Monteringen af en gevindforbindelse skal være i overensstemmelse med lokale standarder som f.eks. **DIN 30660** og **DIN EN 751-2**. Vi anbefaler på det kraftigste at bruge **PTFE-/teflontape** til forsegling af tilslutningen. Alternativt er det muligt at bruge hamp, men kun sammen med et plastforseglingsstof som f.eks. **Fermit**. Begræns mængden af hamp, da for meget kan medføre skader på det indvendige gevind og krydsgevind. Ved brug af hamp skal det sikres, at gevindtoppene forbliver synlig. **Tjek de lokale regler vedrørende brug af hamp 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 (fittings og rør) beskyttes mod mekaniske og miljømæssige skader.



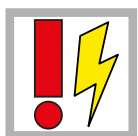
#### Forringelse som følge af ultraviolet stråling

Wavin multilayer-kompositrør skal beskyttes mod direkte, kraftigt sollys og ultraviolet stråling (UV-stråling). Dette gælder både for opbevaringen af rørene og for den færdige installation. Rørene må derfor ikke opbevares i det fri. Der skal træffes passende foranstaltninger for at beskytte færdige systemer og systemkomponenter mod effekten af UV-stråler.



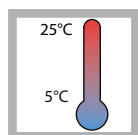
#### Følg vejledningen for montering af pres- og pushfit-fittings

- ⦿ Skær altid rørlængden ud i rette vinkler
- ⦿ Tigris K1: Kalibrer og affas rørenden hele vejen rundt
- ⦿ Skub røret ind i fittingen til endestoppet
- ⦿ Hold øje med hhv. inspektionshullet på pres- eller pushfit-fittingen og den gennemsigtige fastgørelsesring
- ⦿ Pres ved presfittings
- ⦿ Se kapitel 3 Detaljeret installationsvejledning for at få 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. Driftstemperaturerne for de nye presmaskiner med Li-ion-batterierne fra Wavin-sortimentet skal være over -15 °C og ikke over 40 °C. Det optimale behandlingsområde for Wavin Tigris-systemkomponenter ligger rundt regnet mellem 5 °C og 25 °C.



#### Frostsikring

Ved brug af Wavin Tigris med røret, der kræver beskyttelse mod frost (f.eks. koldt vandnet, 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 frostsikringstilsætningsstoffer, skal du få producenten eller Wavin til at bekræfte egnetheden/godkendelsen.



#### Forsegling

Montering af en gevindforbindelse skal udføres i overensstemmelse med de lokale standarder som f.eks. DIN 30660 og DIN EN 751-2. Vi anbefaler på det kraftigste at bruge PTFE-/teflontape til forsegling af tilslutningen. Alternativt er det muligt at bruge hamp, men kun sammen med et plastforseglingsstof som f.eks. Fermit. Begræns mængden af hamp, da for meget kan medføre skader på det indvendige gevind og krydsgevind. Ved brug af hamp skal det sikres, at gevindtoppene forbliver synlig. Tjek de lokale regler vedrørende brug af hamp i drikkevandsinstallationer.

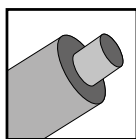
#### Kontakt med stoffer, der indeholder opløsningsmidler



Undgå direkte kontakt mellem Wavin varmt- og koldt vandssystemer og opløsningsmidler eller byggematerialer, der indeholder opløsningsmidler (som f.eks. maling, sprays, ekspanderende skum, klæbemidler [som f.eks. Armaflex 520]). Aggressive opløsningsmidler kan have en negativ indvirkning på plastmaterialet. Da ammoniumchlorid- og nitratholdige medier kan forårsage revnekorrosion, skal det anvendte materiale og hjælpe-materialer samt det omgivende miljø være fri for dette for at undgå indvirkning på plastmaterialet.

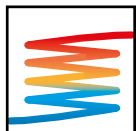
#### Bemærk

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 overensstemmelse med lokale love eller 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 tabel i kapitlet Termisk desinfektion). Termisk overbelastning af kompositrørsnettet skal undgås ved at træffe passende sikkerhedsforanstaltninger, herunder brug af passende reguleret udstyr og overvågningsudstyr. Udstyret skal godkendes som egnet til denne anvendelse af producenten.

### 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. Vær opmærksom på, at test med vand afhængigt af omstændighederne kan kræve yderligere foranstaltninger for at forhindre, at der efterfølgende opstår legionella som følge af stillestående vand.

Arbejde med tryk kræver altid, at man træffer de nødvendige forholdsregler!

En af årsagerne til utæthed kan være en ikke-preset tilslutning eller en forkert preset tilslutning.

Wavin Tigris tilbyder to tidsbesparende og nemme måder at spore de utætte tilslutninger på ved udførelse af en trykprøvning for at spare tid ved den endelige trykprøvning, som kræves for at kunne frigive installationen. De to måder er: Garanteret utæt eller 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, når installationens funktionskontrol udføres. Når funktionskontrollen udføres med vand, kan utætheden 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 genetabell tilslutningen. Gentag kontrollen, indtil alle fittings med funktionsfejl er preset korrekt.

Det tilrådes altid at starte med at udføre 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 påkrævede lokale procedurer for udførelse af trykprøvningen.

## 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 efter de 30 minutter ikke være faldet
- Kontrollér visuelt, at alle samlinger er tætte

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

Trykprøvningen er opdelt i to stadier begyndende med en indledende prøvning, som 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. Er trykket faldet, genetaberes trykket ved at fylde mere vand på systemet. Efter de 30 minutter kontrolleres trykket, og dette genetaberes, hvis det er faldet. Systemet skal nu stå i yderligere 30 minutter, hvor trykket ved afslutningen af denne periode ikke må være faldet mere end 0,6 bar. Kontrollér alle samlinger for utætheder.

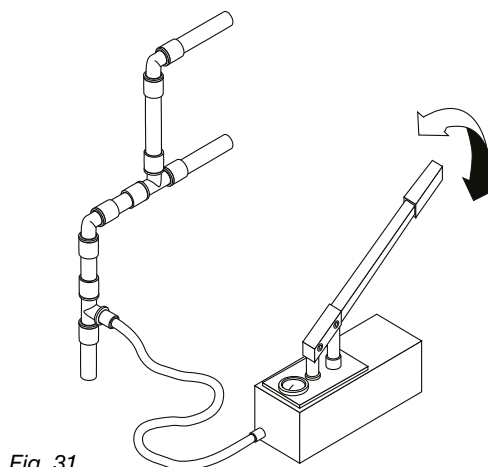


Fig. 31.

#### 2. Hovedprøvning

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

**Før installationen isoleres/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. genetaberes trykket fra pkt. 1.1	Bar: <input type="text"/>
1.3 Efter 20 min. genetaberes 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"/>

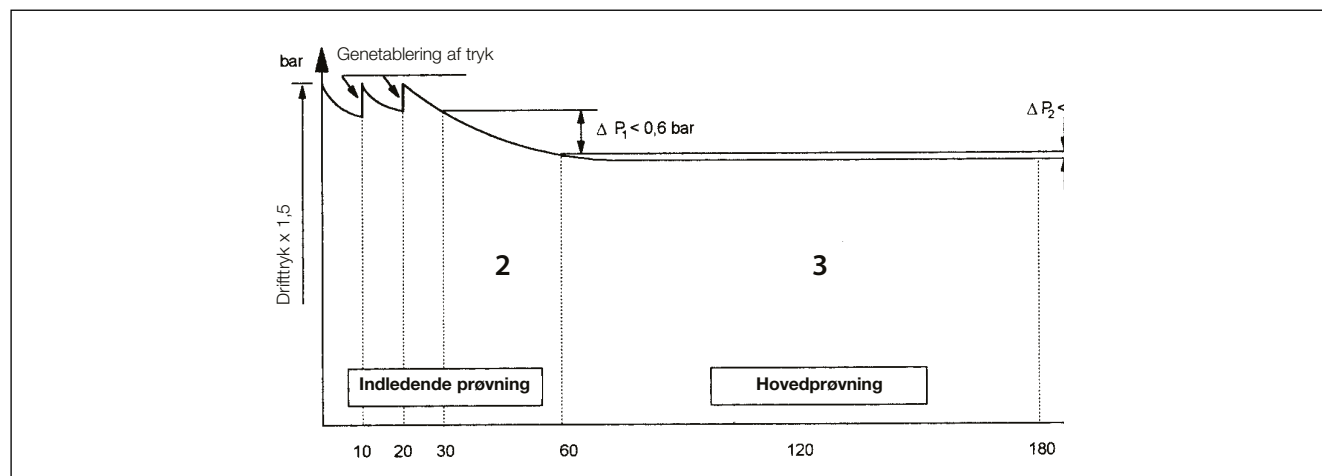


Fig. 32.

### 3.5.3. Funktionskontrol med luft – Akustisk lækagealarm

Den akustiske lækagealarmtest er en alternativ kontrolmåde, der gør det muligt øjeblikkeligt at finde ikke-pressede tilslutninger ved udførelse af funktionskontrol for installationen.

Med Tigris K5 og Tigris M5 er der nu en alternativ måde at kontrollere, om der er ikke-pressede tilslutninger, ved hjælp af lufttryk i stedet for vand.

At teste med luft i stedet for vand kan være fordelagtigt af flere forskellige grunde. Der er ingen fare for frosne rør eller vandskader, der er ingen potentiel risiko for legionella, der forårsages af stillestående vand, og det er en ren måde at teste på, som kan udføres uafhængigt af, om der 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 blot at følge lyden kan samlingen findes og 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 påkrævede lokale procedurer for udførelse af trykprøvningen. Nedenfor finder du en sammenfatning af en almindelig fremgangsmåde for prøvning med luft. Tjek de lokale forskrifter for at få oplyst de lokale fastlagte procedurer for udførelse af trykprøvning med luft.

Trykprøvning med luft erstatter ikke verifikation med vand.

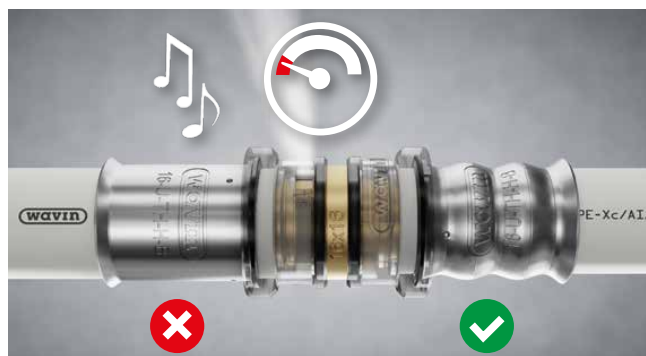


Fig. 33: Akustisk lækagealarm ved test med luft.

#### Trykprøvning med luft

På grund af risikoen for højt tryk er det almindeligt og anbefales at udføre trykprøvningen med luft i 2 trin. En praktisk og sikker metode er beskrevet i de tyske (BTGA 3002) og de hollandske (WB 2.3) prøvningsprocedurer. I disse procedurer skelnes der mellem følgende to trin:

- 1) kontrollér tilslutninger for lækagetæthed
- 2) kontrollér tilslutninger for trykmodstand

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

Wavins akustiske lækagealarm er konstrueret til nemt at indikere utætte fittings på dette trin i processen. Hvis et trykfald konstateres, kan utætte fittings opdages øjeblikkeligt og sikkert ved hjælp af et akustisk signal. Ved at tryksætte systemet med start fra 0,15 bar op til 0,3 bar og med 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 fejlfunktion\*.

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.

Ved trin 2 sættes systemet under tryk afhængigt af røret

*\*) Vær opmærksom på, at Akustisk lækagealarm kun er en hjælp til at finde den utætte fitting. Den erstatter IKKE den nødvendige tætheds- og trykprøvning.*



På trin 2 tryksættes systemet, afhængigt af rørets udvendige diameter (OD), med 3,0 bar ( $\leq$  DN/OD 63 mm) eller 1,0 bar (63 mm > DN/OD < 110 mm.). Igen noteres trykket på systemet i starten og slutningen af det definerede tidsinterval (minimum 30 min. for BTGA 3002).

Forskelle 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 behandling af røret sikrer ledningsvandets kvalitet. Alle rørsektioner skal være fri for forurening og fremmedlegemer på tidspunktet for den indledende drift. Tidsforsinkelser mellem gennemskylningen og den indledende drift af ledningsvandnettet skal undgås. Kontrollér de lokale procedurer i dit land for at få oplyst intervaller for gennemskylning i tilfælde af stillestående vand.

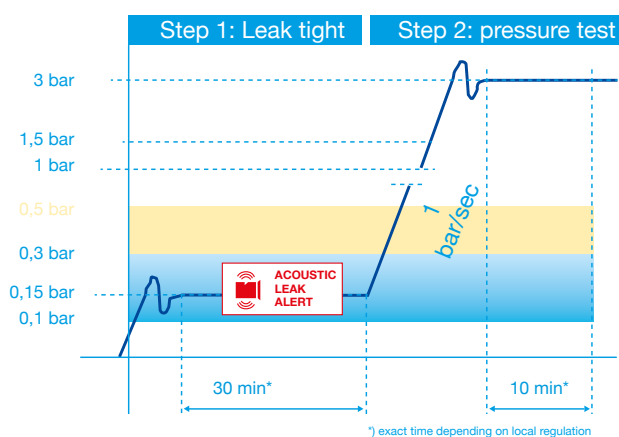


Fig. 34: Protokol for trykprøvning ved prøvning med luft.

### 3.5.5. Første idriftsættelse og overdragelse

Ifølge EN 806-4 skal installatøren af systemet udarbejde relevante overdragelses- og godkendelseslogfiler. Systemoperatøren skal instrueres i, hvordan det etablerede system for ledningsvand fungerer. Det anbefales, at de instruktioner, der gives, 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 udfylde inspektionshullet helt. Efter udførelsen af trykprøvningen skal trykprøveproppen skrues af igen. Det område, hvor trykprøveproppen blev skruet på røret (gevindskæringerne er synlige), skal skæres af, før 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

Betegnelsen for undersektionen: \_\_\_\_\_

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

☐ Påfyldningsvandet er filtreret, og ledningssystemet er fuldt udluftet

**Alle ledninger blev forseglet 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 arbejdsdruk (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 forseglet 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 vand

(Baseret på prøvningsprotokol fra BTGA Regel 3.002; trykprøvning med vand)

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 forseglet 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 \_\_\_\_\_

# 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 forseglet 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 respektive gældende normer skal overholdes ved installation af Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1 varmt- og koldtvands-systemer. Disse systemer må kun monteres af uddannede og kvalificerede fagfolk og kun med egnet værktøj.

#### 3.6.1. Grundlæggende

Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1 varmt- og koldtvands-systemer er konstrueret i overensstemmelse med de relevante normer.

De anvendte monteringsbeslag skal være egnede til at fastgøre kompositrøret i den respektive nominelle diameter. Fastgørelsessystemer med en lydisoleret indsats 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 rørlednings-elementet i separate sektioner. I tilfælde af lige rørlægninger skal der anvendes et fast punkt i midten. Der må ikke anvendes faste punkter direkte ved fittings, der bruges til at ændre retningen. De faste punkter skal være tilstrækkeligt stabile for effektivt at kunne absorbere de ekspansionskræfter, der opstår. Der skal være en kort afstand til loftet. Lodrette linjer som f.eks. stigrør, kan generelt kun installeres med clips på de faste punkter. Her bør fastgørelsen sidde foran eller bag ved hver enkelt etageforgrening. Til forskel fra dette sikrer flydende fastgørelsespunkter, at den pågældende rørledning kan udvides og bevæge sig.

Du kan finde flere oplysninger om dette i næste kapitel.

**Brug metalklemmer med indvendig gummibelægning for at forhindre konstruktionsbåren lyd. Dette tillader også en lille smule bevægelse uden stor spænding. Fastgør ikke 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. Hvad angår rør til ledningsvandsystemer (især med opvarmet ledningsvand) og varmerør skal materialernes temperaturbaserede lineære udvidelse altid tages i betragtning.

Temperaturforskellen og den konstruerede rørlængde bestemmer længdeændringen. Ved montering skal bevægelsesmulighederne for hver retningsændring tages i betragtning.

Uanset rørstørrelsen er udvidelseskoefficienten for Wavin multilayer-kompositrørene 0,025 - 0,030 mm/m·K. Længdeændringerne for Wavin multilayer-kompositrør, som de forventes i drift med forskellige rørlængder og temperaturforskelle, kan bestemmes ud fra følgende diagram.

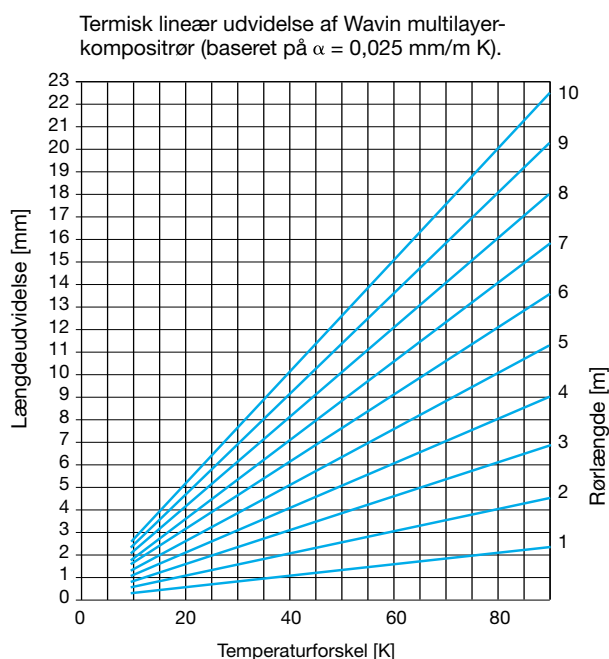


Fig. 36: Termisk lineær udvidelse.

Længdeændringerne kan tilsvarende beregnes ved hjælp af følgende formel

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

Fig. 37: Beregningseksempel længdeændring.

### 3.6.3. Absorption af længdeændringer ved bøjningssamlinger

I tilfælde af ændret retning kan en rørlednings termiske længdeudvidelse ofte forskydes inden for rørlayoutet ved bøjningssamlinger og ekspansions-U-bøjninger. Længden af bøjningssamlingen kan bestemmes ved beregning eller tages fra nedenstående diagram.

#### Nøgle:

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

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

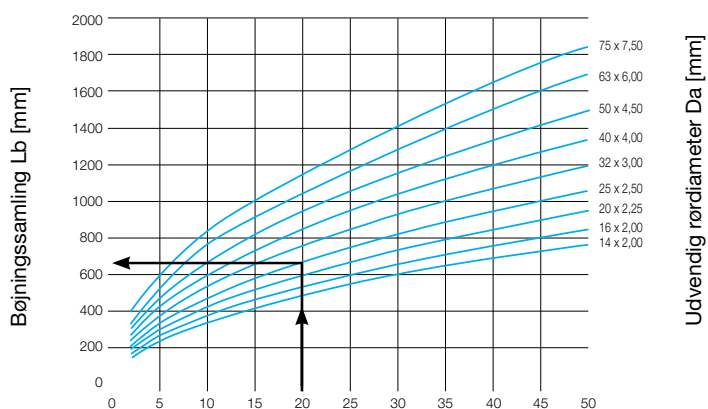
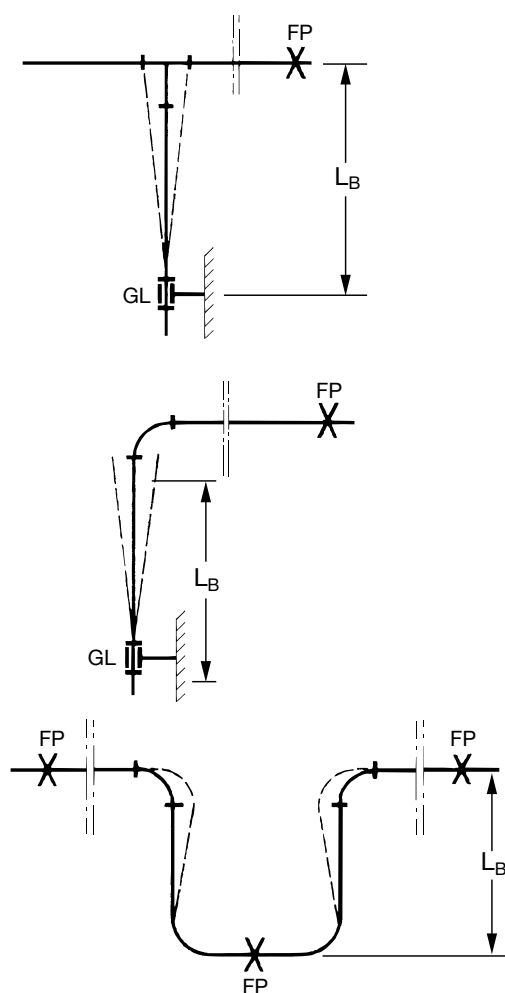


Fig. 38: Klassifikation af bøjningssamling for Wavin multilayer-kompositrør.

Givet:	Længdeændring $\Delta l = 20$ mm Rørdiameter $d = 25 \times 2,5$ mm Konstant $c$ for Tigris K1/M1/smartFIX = 30
Søgt:	Længde på bøjningssamlingen $L_B$
Resultat:	650 mm, fra diagram ovenfor

Fig. 39: Beregningseksempel længde på bøjningssamlinger.



FP = Fast punkt  
GL = Flydende punkt

Fig. 40: Montering, flydende og fast punkt.

### 3.6.4. Fastgørelsesintervaller

Rørledninger på et understøttende underlag skal fastgøres i overensstemmelse med DIN 18560-2: 4.1, EN 13813-01. Antallet af fastgørelseskomponenter afhænger i bund og grund af rørføringen i det pågældende byggeprojekt. Som beregningsgrundlag med lige rørføring kan en fastgørelseskomponent fastgøres ved ca. 1 m rørlængde. I områder med omladning skal der anbringes mindst to fastgørelseskomponenter (før og efter omladningskurven).

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 udsatte steder.



Fastgørelsestype og -intervaller afhænger af tryk, temperatur, medium og installationssituation. Rørfastgørelserne skal være korrekt konstrueret i overensstemmelse med den samlede masse (rørvægt + vægten af vandet + isoleringens vægt) i overensstemmelse med de anerkendte normer. Se rørmasser i 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: Rørmasser.

### 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. Fordi plasten i Wavin multilayer-kompositrør er letbearbejdelig, absorberes længdeændringerne af rørvæggen. Desuden skal de respektive lokale bestemmelser, der beskriver minimumkravene til energiforbrug i nye og renoverede bygninger og isolering mod støjpåvirkning overholdes.

#### Beskyttelse mod korrosion

Når fittings udsættes for aggressive medier som chlorider, 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. i form af beskyttelsestape (f.eks. Denso).

Når de bygges ind i afretningslag, beton eller gips, skal ovenstående forhold tages i betragtning, og når det er relevant, skal der træffes beskyttende foranstaltninger. Gælder kun for Tigris M1/M5 fittings..

#### 3.7.2. Rør i gulvkonstruktionen

Da multilayer-kompositrør kan bevæge sig aksialt i isoleringen med ringe modstand, skal de forventede længdeændringer absorberes. Retvinklede omledninger i det isolerende lag skal arrangeres, så de længdeændringer, der forekommer i de respektive sektioner, absorberes af isoleringstykkelsen i bøjningens område.



Fig. 41: Mekanisk vibrationstransmission gennem defekt rørisolering

Wavin varmt- og koldt vandssystemer, der allerede er lagt på gulvet, er eksponeret for mange potentielle påvirkninger på stedet under byggefasen, fra stilladser, stiger eller andre genstande. Derfor skal der udvises forsigtighed for at undgå at beskadige røret/fittingen eller endda isoleringen. Før der laves yderligere gulvkonstruktion, bør den derfor kontrolleres for skader. Eventuelle skader på rørisoleringen bør altid repareres for at undgå risiko for, at der dannes støjbroer, eller at lydisoleringen forringes.

Årsager til skader i flydende afretningslag skyldes ofte, at der installeres flere rørstrenger under afretningspladen.

Følgende principper skal overholdes ved installation af rørstrenger i gulvkonstruktionen:

- ② Brug varme- og lydisolerede rørledninger
- ② Brug lydisoleret rørfastgørelse.
- ② Undgå så vidt muligt rørkrydsninger
- ② Installer rørledninger parallelt med vægge
- ② Anvend vinkelrette forgreninger af rørledninger i tilstødende vægge
- ② Reducer bredden af rørstrengen til maksimalt 120 mm
- ② Minimumafstand mellem rørledninger og vægge:
  - ② 200 mm i korridorer
  - ② 500 mm i opholdsarealet
- ② Til rør gennem afretningslag med ekspansionsfuger bør der anvendes bølgerør eller 6 mm-rørisolering.
- ② Beslag, som udsættes for aggressive medier, eller som konstant udsættes for fugt, skal beskyttes mod korrosion ved hjælp af tilstrækkelig tildækning

### 3.7.3. Rørledninger installeret under gips

Afhængigt af vægkonstruktionen og styrken af murværket er der risiko for, at ekspansionskræfterne fra et multilayer-kompositrør, der er indpudset direkte, kan forårsage skade på væggen. Multilayer-kompositrør under gips bør derfor installeres med isolering. Denne rørisolering skal være i stand til at absorbere forventede længdeændringer på grund af varme. Hvad angår rørledninger under gips, hvor der ikke er behov for varmeisolering, anbefaler vi brug af Wavin multilayer-kompositrør i sort beskyttelsesrør (se produktsortiment).

Alle rør og fittings installeret under gips skal beskyttes mod direkte kontakt med alle byggematerialer (såsom murværk, gips, cement, afretningslag, fliseklæber) som nærmere beskrevet ovenfor.

### 3.7.4. Rørledninger installeret på udsatte steder

Rørledninger, der installeres på udsatte steder (f.eks. kælder-rør, stigrør osv.), fastgøres, afhængigt af de strukturelle forhold og gældende praksis. Hvor det er relevant, skal termiske længdeændringer overvejes ved placering af bøjningssamlinger i forbindelse med faste punkter og flydende 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 bruges ofte og er beregnet til installationer med dagligt forbrug. Forbindelsen med T-stykkerne resulterer i en enkel rørstrækning hvor der kan opstå stillestående vand, hvis installationen ikke benyttes.

#### Fordele:

- ⦿ Sænkning af 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 Varmeininstallation med 2-strengsanlæg

Standardløsningen, som er afprøvet, testet og godkendt.

På grund af den samlede længde af rørstrækninger, der 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
- ⌚ Simpel rørføring
- ⌚ Kan anvendes med systempaneler til at skjule installation over gulv.

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

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

På grund af de korte rørstrækninger fra fordeler arrangementet til de enkeltradiatorer, kan et tryktab på 240 til 400 Pa/m beregnes 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-kompositrøret: Tekniske specifikationer

Anvendelsesområde	Drikkevandsinstallationer, radiatortilslutninger og gulvvarme		
Rørfarve	hvid		





Rørmateriale	<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		
Klassifikation, brandforhold	DIN EN 13501: E DIN 4102: B2		
Anvendelsesbetingelser	<b>Anvendelsesklasse</b> 1 2 4 5	<b>Konstruktionstemp.</b> 60 °C 70 °C 20-40-60 °C 20-40-80 °C	<b>Konstruktionstryk</b> 10 bar 10 bar 10 bar 6 bar
Afkølet vand	Tmin -10 °C		Max pressure 10 bar
Koefficient for varmeudvidelse	0,025 - 0,030 mm/m·K		
Varmeledningsevne	0,4 W/m·K		
Rørruhed	0,007 mm		
Anvendelsesområde	Radiatortilslutninger og gulvvarmetilslutninger med lav temperatur		
Rørfarve	Blå		
Rørmateriale	Indvendigt lag fremstillet af PE-RT (polyethylen med øget temperaturbestandighed), udvendigt lag fremstillet af PE, med et aluminiumslag imellem, forbundet med særlige bindemidler		
Anvendelsesbetingelser	<b>Anvendelsesklasse</b> 4	<b>Konstruktionstemp.</b> 20-40-60 °C Tmin -10 °C	<b>Konstruktionstryk</b> 10 bar Max pressure 10 bar
Afkølet vand	Tmin -10 °C		Max pressure 10 bar
Koefficient for varmeudvidelse	0,025 - 0,030 mm/m·K		
Varmeledningsevne	0,4 W/ m·K		
Rørruhed	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 617N/CW625N/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	

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 (CW617N), presmusse i rustfrit stål.
Fittingfarve	Blå	Tin legeret krop og blå 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	

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

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

##### Temperatur

ISO 21003 dækker følgende temperaturer:

- ⌚  $T_D$  = Konstruktionstemperatur, maksimumeksponering 49 år\*
- ⌚  $T_{\max}$  = Maksimumtemperatur, maks. eksponering 1 år\*\*
- ⌚  $T_{\text{mal}}$  = Temperatur ved fejlfunktion, maks. eksponering 100 timer

I alt en levetid på 50 år.

Den **mest relevante er konstruktionstemperaturen**, da den indikerer, hvilken maksimumtemperatur røret kan eksponeres for dagligt.

Denne kontinuerlige maksimale driftstemperatur bør ikke overstige 70 °C.

Når kredsløbscirkulation anvendes til varmt vand, anbefales det på det kraftigste at anvende tilstrækkelig rørisolering.

Denne temperatur står på røret mellem beslagene og er direkte relateret til klassen. Eksempel: c1(60°C) betyder: anvendelsesklasse 1 (varmtvandsforsyning), konstruktionstemperatur 60 °C.

( $T_{\max}$  95 °C på røret henviser til den krævede maks. temperatur under temperaturcyklustesten, der udføres for at simulere en levetid på 50 år).

##### Anvendelsesklasse og -tryk

ISO 21003 dækker følgende anvendelsesklasser:

- ⌚ Klasse 1 til varmtvandsforsyning op til 60 °C
- ⌚ Klasse 2 til varmtvandsforsyning op til 70 °C
- ⌚ Klasse 4 til opvarmning/radiatorer med lav temperatur (gulvvarme)
- ⌚ Klasse 5 til opvarmning/radiatorer med høj temperatur

Med anvendelsesklassen defineres følgende konstruktionstryk:

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

Trykklassen defineres af rørkonfigurationen: materiale(r), vægtykkelse og diameter.

Eksempel: **c15(80 °C)/6 bar(0,6 Mpa)** betyder anvendelsesklasse 5 (= højtemperaturopvarmning), konstruktionstemperatur.

Klasse	Konstruktionstemp.	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

\*)  $T_D$  for UFH/radiatorer med lav temp. = 60 °C/25 år + 40 °C/20 år + 20 °C/ 2,5 år. For radiatorer med høj temp. = 80 °C/ 10 år + 60 °C/25 år + 20 °C/14 år

\*\*)  $T_{max}$  for UFH/radiatorer med lav temp. maks. eksponering = 2,5 år

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

#### 4.2 Gennemstrømningseffektivitet

Installationens effektivitet er relateret til tryktabet i systemet og den endelige vandstrøm ved aftapningspunktet. En af årsagerne til tryktab i systemerne er relateret til rørets indvendige diameter og fittingens indvendige huldiameter. Effekten af den indvendige huldiameter (reduktion) versus rørets indvendige diameter er stærkere for mindre diameter end med større diameter.

Med Tigris M5 og Tigris K5, der dækker fittingstørrelsen op til 40 mm, har øgningen af den indvendige huldiameter bidraget væsentligt til en forbedring af gennemstrømningseffektiviteten. Det er det, vi kalder Optiflow.

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



#### 4.2.1. Zeta-værdier Tigris M5 og Tigris K5

Der er anvendt en vandhastighed på 2 m/s til beregningen af tilsvarende rørlængder:

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

Bemærk: Zeta-værdierne for Tigris K1, Tigris K5, Tigris M5 kan undtagelsesvis afvige fra de værdier, der er nævnt i ovenstående tabel, i henhold til DIN 1988 – del 300. På anmodning kan de specifikke værdier fremsendes.

Værdierne i tabellen er de målte værdier for Tigris M5. Disse værdier må kun anvendes vejledende for Tigris K5.

Tabel 9: Zeta-værdier for Tigris K5 og Tigris M5 og tilsvarende rørlængder.

#### 4.2.2. Zeta-værdier Tigris K1

Der er anvendt en vandhastighed på 2 m/s til beregningen af tilsvarende rørlængder:

Nr.	Forkortelse i henhold til DVGW W 575	Grafisk symbol i henhold til DVGW W 575 1)	Zeta-værdi $\xi$							
			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		17,2	8,1	5,6	9,3	3,5	3,0	3,1	4,1
2	TD		6,0	3,6	2,1	4,8	1,1	0,8	0,7	0,8
3	TG		11,5	6,8	5,3	3,7	3,5	3,0	3,1	4,1
4	TVA		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5
5	TVD		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
6	TVG		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
7	W90		17,3	7,4	5,7	8,3	3,3	3,0	3,5	4,0
8	W45		3,0	2,5	2,0	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0
9	RØD		3,1	2,6	2,0	1,0	0,6	1,3	0,3	0,5
10	WS		8,1	6,6	–	–	–	–	–	–
11	WSD		5,0	4,5	4,0	–	–	–	–	–
12	WSA		4,0	3,5	3,0	–	–	–	–	–
13	STV		4,5	3,0	–	–	–	–	–	–
14	K		3,1	3,5	2,1	5,0	0,9	0,9	0,9	0,7

Bemærk: Zeta-værdierne for Tigris K1, Tigris K5, Tigris M5 kan undtagelsesvis afvige fra de værdier, der er nævnt i ovenstående tabel, i henhold til DIN 1988 – del 300. På anmodning kan de specifikke værdier fremsendes.

Tabel 10: Zeta-værdier for Tigris K1 og tilsvarende rørlængder i henhold til DIN 1988 – del 300.

#### 4.2.3. Tryktab i rør til drikkevandssystemer

Normal dimension (V/I)	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	
Vs	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	v m/s
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	v m/s
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

##### Dimensionering af varmesystemer

Hvad angår Wavin multilayer-kompositrør installeret med Tigris K1-, Tigris K5- og Tigris M5-fittings, garanterer laget af aluminium tæthed mod ildiffusion og opfylder dermed kravene i DIN 4726 (varmt vand, gulvvarme og centralvarme) med hensyn til ilttæthed.

Dette gør Tigris-tilslutningssystemet særligt velegnet til disse opvarmningsanvendelser.

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

Tryktabet i et rørnet forårsages af rørfriktionen for den valgte rørdiameter og summen af individuelle modstande som f.eks. vinkler, teer, radiatorer,

##### Tilslutningsvinkel

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

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

##### Formler:

##### Sum af individuelle tryktab:

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

$\zeta$  = Tryktabskoefficient (Zeta-værdi)

$p$  = Massefylde ( $\text{kg/m}^3$ )

$v$  = Hastighed ( $\text{m/s}$ )

##### Tryktab i alt:

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

$R$  = Tryktab i rør ( $\text{Pa/m}$ )

$l$  = rørlængde ( $\text{m}$ )

$Z$  = individuelt tryktab

$\Delta p_v$  = Tryktab varmeventil ( $\text{Pa}$ )

##### Varmemediets massestrøm:

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

$Q_{HK}$  = varmemængde varmekredsløb ( $\text{W}$ )

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

$C$  = specifik varmekapacitet vand

= ( $1,163 \text{ Wh/kg} \cdot \text{K}$ )

# 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
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)			
				10	15	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)			
				10	15	20	R
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 x7,5 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
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 kan du finde alle oplysninger om de værktøjer, der skal bruges til Wavin Tigris-anvendelser. Brug de rigtige værktøjer for at sikre, at Wavins systemgaranti dækker.

#### 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, Tigris M5 gør det muligt at bruge følgende presprofiler: U, Up, TH, H, B

De dækker diameterintervallerne  
16, 20, 25, 26, 32, 40 mm)

- Tigris K1 gør det muligt at bruge følgende presprofiler:  
U

De dækker diameterintervallerne  
50, 63, 75 mm

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

Af hensyn til ansvar og sikkerhed anbefaler vi, at du kontakter den pågældende producent for at få dokumentation for egnethed. I tilfælde af reklamation, hvor skaden kan spores tilbage til et uegnet presværktøj fra en anden producent, påtager Wavin sig ikke noget ansvar.

For den korrekte positionering af presprofilet, se kapitel: Udfør presning (Side 24).

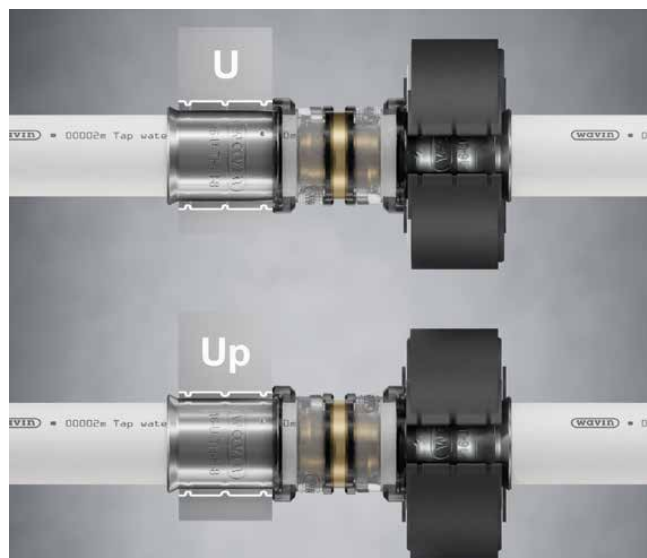


Fig. 44: Godkendte presprofiler til Tigris K1/K5, Tigris M1/M5.

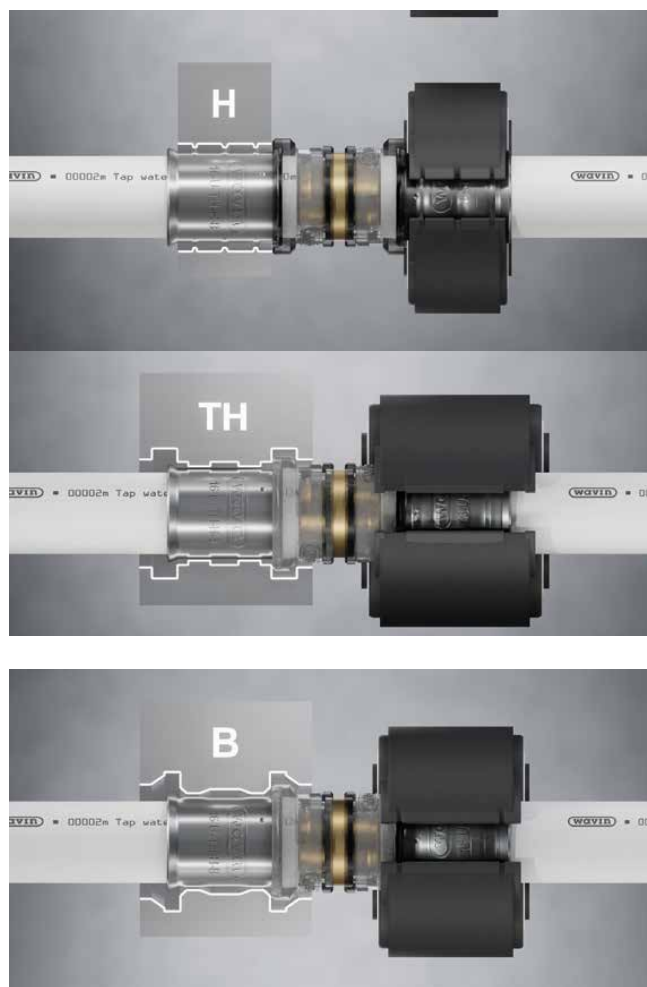


Fig. 45: Frigivne presprofiler til Tigris K5, Tigris M5.

Presværktøjerne skal opfylde følgende krav:

- Presværktøjet skal betjenes og serviceres i overensstemmelse med retningslinjerne fra den respektive producent. Wavins monteringsvejledninger skal overholdes.
- "Mini"-presværktøjet (14-32 mm) skal påføre et lineært tryk på mindst 15 kN, for 16-32 mm, og på 19 kN for 40 mm.
- 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

I kapitel 4.3.3 kan du se, om Wavin Tigris K1/M1 og Tigris K5/M5 presbakker er kompatible med presværktøjer fra andre mærker. I kapitel 4.3.4 kan du se, om Wavin Tigris K1/M1 presbakker er kompatible 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, løber garantien på presværktøjet i 24 måneder fra afsendelsesdatoen eller dækker 10.000 presninger, alt efter hvad der indtræffer først. Se den respektive betjeningsvejledning til presværktøjet for at få yderligere oplysninger om drift og vedligeholdelse. Garantien træder i kraft på datoen for afsendelsen fra Wavin.

Garantien dækker ikke skader forårsaget af forkert håndtering eller manglende overholdelse af betjeningsvejledningen eller brug med rør eller fittings, der ikke leveres af Wavin. Garantiservice må kun leveres af producenten. Reklamationer godtages kun, hvis enheden leveres fuldstændig intakt til producenten, fuldt dokumenteret og uden indgreb.



Fig. 46: Wavin-presværktøjer og -presbakker.

#### Eftersyn og service

Omhyggelig håndtering er en forudsætning for, at presværktøjet fungerer pålideligt. Dette er en vigtig forudsætning 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 forseglet samling. Presbakkerne må kun bruges til deres tilsigtede formål, dvs. 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/M & K1/M5 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/M & K1/M5 fittings med de tilladte presbakker og mini presmaskiner. Tabellen oplister kun kompatible maskiner med et tryk ved presning på 19 kN ( $\pm 2$  kN) og kun kombinationen med et enkelt fabrikat; Presbakkerne er beregnet til mini pressmaskiner i overensstemmelse med fabrikantens anvisninger.

Brugen af presmaskiner og kombinationer af maskiner og bakker som ikke fremgår af tabel 15 er under eget ansvar og enhver garanti ved Wavin vil bortfalde.

Udgivelse af andre kombinationer vil kun ske 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 er håndteret og serviceeret i henhold til foreskrevet maksimalt antal presninger og periodiske service intervaller, i fabrikantens anvisninger.

1) Så længe presbakken er tilgængelig i den specificerede dimension.

2) Kalibreret minimums presstyrke for presmaskinen.

Presmaskine + presbakkers kombination af et enkelt mærke <sup>1)</sup>			Tigris M5/ Tigris K5 16-40					Tigris M1/ Tigris K1 16-40
Mærke	Type	Presprofiler <sup>2)</sup> Tryk <sup>3)</sup>	U	Up	TH	H	B	U/Up
Wavin	ACO 102/ 103	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hilti	PR19-A	19 kN	✓	✓	✓	*	*	✓
Klauke	AP 219/ 2L19	19 kN	✓	✓	✓	✓	*	✓
Novopress	ACO 102/ 103	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ridgid	RP219	19 kN	✓	✓	✓	*	*	✓
Rothenberger	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 foreskrevet maksimalt antal presninger og periodiske service intervaller, i fabrikantens anvisninger.

1) Andre kombinationer af presmaskiner/bakker kan udgives efter forespørgsel.

2) Så længe presbakken er tilgængelig i den specificerede dimension.

3) Kalibreret minimums presstyrke for presmaskinen.

# 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.



# 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>.

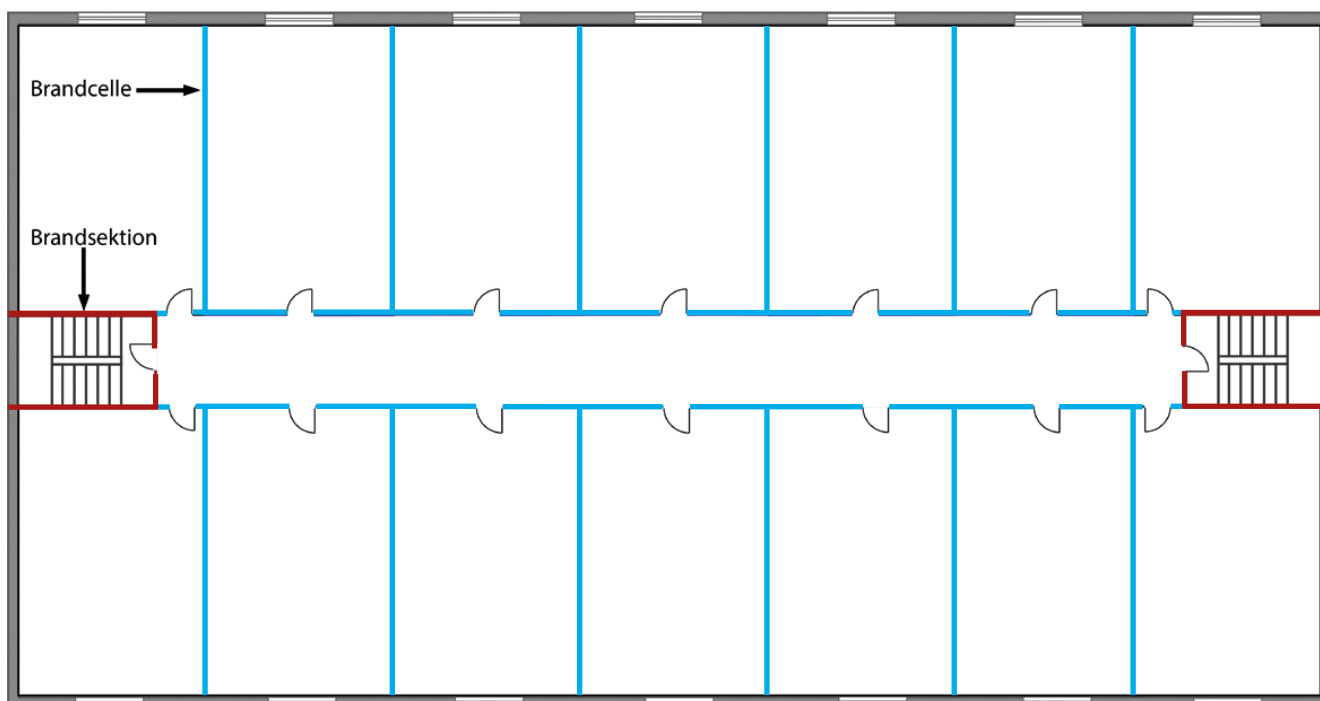
Det fremgår af BR18, kap. 5, § 114, at gennemføringer i brandadskillende bygningsdele skal udføres, så bygningsdelenes brandtekniske egenskaber ikke forringes. Åbninger i brand-

sektionsadskillende 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:

- a) Antændelighed.
- b) Brandspredning.
- c) Produktion af varme og røg.
- d) 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.

## 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.

# 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 manchet 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.

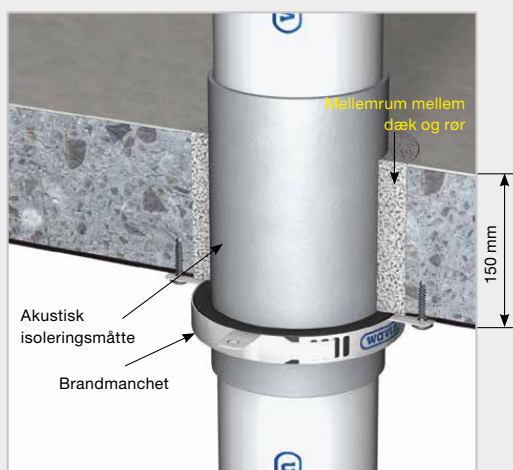
## Brandmanchet



## Diameter på hul i etagedæk/væg

Rørdim. i mm	Brandtape med 13 mm isolering på Alupex rør		Afskåret længde på brandtape 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.

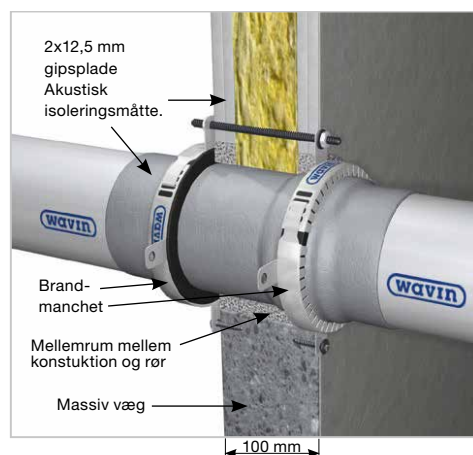


Lige gennemføring med eller uden muffe.

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 rund 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.

## 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 fastgøre på begge sider med rørbøjle inden for 500mm af væggen og have en brandmanchet på begge sider af væggen.

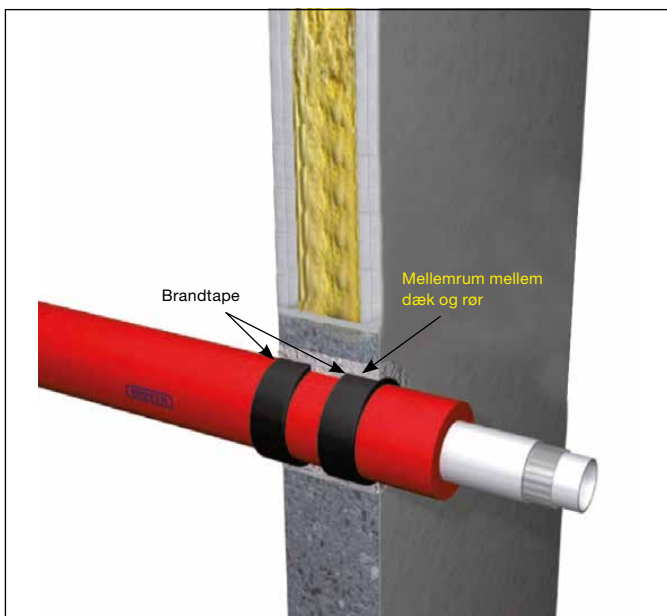
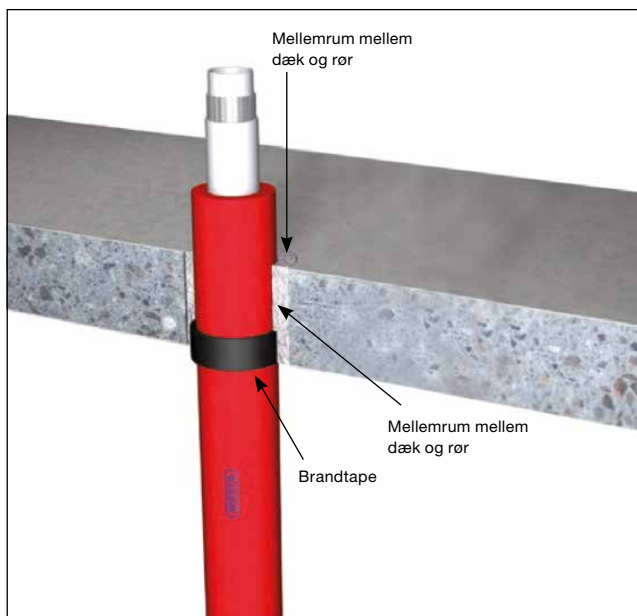
Åbn manchetten og placér den rundt om røret og samtidig hæft fastgørelsen til igen. Fyld afstanden mellem rør og dæk, med beton og fug rund om røret. (se pkt. 5 under generelle retningslinjer).

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.

## Brandtape



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.

# 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	<input type="radio"/>
Defekt stempel	<input type="radio"/>
Presproceduren afsluttes ikke korrekt	<input type="radio"/>
Værktøjet genererer ikke tryk	<input type="radio"/>
Hus defekt	<input type="radio"/>
Defekt motor	<input type="radio"/>
Presbakkemontering revnet	<input type="radio"/>
Defekt afbryder	<input type="radio"/>
Batteri virker ikke	<input type="radio"/>
Opladningsenhed virker ikke	<input type="radio"/>

Andre reklamationer:

Pristilbud anmodet?      Ja ☐      Nej ☐

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

\_\_\_\_\_  
Underskrift

# 6. Brug af kemikalier

## 6.1. Desinfektion af rørledninger til drikkevand

Wavin multilayer-kompositrørene er konstrueret til brug i drikkevandsinstallationer og er certificeret i overensstemmelse hermed, så de kan bruges problemfrit, og så der etableres en hygiejnisk fejlfri installation.

Desinfektionsforanstaltninger er derfor normalt ikke nødvendige. Hvis der imidlertid foreligger en tvingende nødvendighed på grund af et tilfælde af forurening, skal dette betragtes som en øjeblikkelig nødforanstaltning med henblik på at bringe installationen tilbage til brugbar stand.

Den faktiske årsag til forureningen (forkert drift, strukturelle fejl) skal udbedres. Hyppigt tilbagevendende desinfektioner for at opretholde installationens funktionsdygtighed skal undgås og er ikke i overensstemmelse med den nyeste udvikling på området. Hvis disse er nødvendige, er sanering af installationen at foretrække. Hyppige desinfektioner har en negativ indvirkning på en installations levetid.

## 6.2. 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. 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. Klassificering af driftsbetingelser i henhold til ISO 10508 skal overholdes.

Wavin-installationsrørssystemerne er konstrueret til drikkevandsinstallationer i henhold til anvendelsesklasse 2 og til varmeinstallationer i henhold til anvendelsesklasse 5. Se nedenstående tabel.

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

Klasse	Konstruktionstemp.	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

$T_D$  = konstruktionstemperatur

$T_{max}$  = maksimumtemperatur

$T_{mal}$  = fejltemperatur

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



### 6.3. Kemisk desinfektion

Generelt er det muligt at desinficere Wavin Tigris-røret kemisk, men visse forhold skal tages i betragtning. Især kan lang tids anvendelse have en indflydelse på systemets forventede levetid. Du kan få yderligere information ved at kontakte din tekniske rådgiver hos Wavin.

Ved at følge reglerne i DVGW's arbejdsblad W 291 reguleres gennemførelsen af kemiske desinfektionsforanstaltninger. De parametre, der er beskrevet der, som f.eks. aktive stoffer, koncentrationer, maksimumtemperaturer og anvendelsesvarighed, skal overholdes. Wavin Tigris multilayer-kompositrør kan desinficeres med de desinfektionsmidler, der er beskrevet i arbejdsbladet, men kemikaliernes doser må ikke overskrides.

### 6.4. 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	✓	✓	✓
Hamp + Fermit	✓	✓	✓
Loctite 55	✓	✓	✓
Maling, sprays, (2-komponent) klæbemidler [som f.eks. Armaflex 520]	✓	✓	✗
Koldsvejsemidler 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 ClO <sub>2</sub>	6 ppm som ClO <sub>2</sub>	< 23 °C	12 h	5
Hypochlorit Cl <sub>2</sub>	50 ppm som Cl <sub>2</sub>	< 23 °C	12 h	5
Hydrogenperoxid H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	150 ppm	< 23 °C	12 h	5
Kaliumpermanganat KMnO <sub>4</sub>	12 ppm	< 23 °C	12 h	5

Ovenstående oversigt er blot en kort liste. Kontakt din lokale salgsrepræsentant i tilfælde af tvivl.

\* Baseret på en forventet levetid på 50 år.

Tabel 17: Liste over tilladte kemikalier.

# 7. 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

# 8. 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

# 9. Produktportefølje

## 9.1. Produktportefølje M5

### Tigris M5



Kobling



Kobling reduceret



Kobling PEX



Samlemuffe hun



Samlemuffe han



Skruemuffe hun



Bøjning



Bøjning 45°



Bøjning han



Bøjning hun



Bøjningsskruekobling



Tee



Tee reduceret



Tee han



Tee hun



Vægplade



Kobling metal



Reparationskobling

## 9.2. Produktportefølje K5

### Tigris K5



Kobling



Kobling reduceret



Slutprop



Samlemuffe hun



Samlemuffe han



Manifold han



Manifold hun



Bøjning



Bøjning 45°



Bøjning han



Bøjning hun



Tee



Tee reduceret



Tee hun



Vægplade

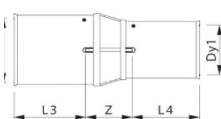
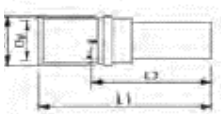
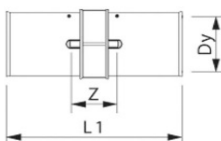
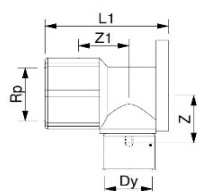


Vægplade dobbelt



Bøjning vægboks

# 10. Produktoversigt



## Dækvinkel kort og lang

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
4066132	088177014	Tigris M5 dækvinkel 16x1/2"	16	1/2
4066134	088177018	Tigris M5 dækvinkel 20x1/2"	20	1/2
4066136	088177019	Tigris M5 dækvinkel 20x3/4"	20	3/4
4066137	088177024	Tigris M5 dækvinkel 25x3/4"	25	3/4
4066133	088177114	Tigris M5 dækvinkel 16x1/2" lang	20	1/2
4064407	088171120	Tigris M5 dækvinkel 20x1/2" lang	16	1/2"

## Tigris M5 reparationskobling

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
4064431	088171216	Tigris M5 reparationskobling 16mm DRL	16
4064432	088171220	Tigris M5 reparationskobling 20mm DRL	20

## Tigris M5 kobling

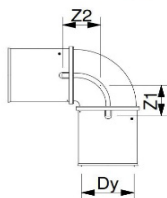
Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
4065973	088172016	Tigris M5 kobling 16mm	16
4065974	088172020	Tigris M5 kobling 20mm	20
4065975	088172025	Tigris M5 kobling 25mm	25
4065976	088172032	Tigris M5 kobling 32mm	32
4065977	088172040	Tigris M5 kobling 40mm	40
3090819	088155350	Tigris M1 DRL Kobling 50	50
3090820	088155363	Tigris M1 DRL Kobling 63	63
3090806	088155375	Tigris M1 DRL Kobling 75	75

## Tigris M5 overgang t/metalrør

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Dy1
4065978	088173015	Tigris M5 overgang 16x15mm t/metalrør	16	15
4065979	088173018	Tigris M5 overgang 20x15mm t/metalrør	20	15
4065980	088173019	Tigris M5 overgang 20x18mm t/metalrør	20	18
4065981	088173020	Tigris M5 overgang 20x22mm t/metalrør	20	22
4065982	088173025	Tigris M5 overgang 25x22mm t/metalrør	25	22
4065983	088173026	Tigris M5 overgang 25x28mm t/metalrør	25	28

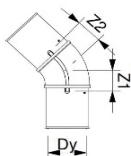
## Tigris M5 kobling - reduceret

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Dy1
4065985	088172119	Tigris M5 kobling 20x16mm	20	16
4065986	088172123	Tigris M5 kobling 25x16mm	25	16
4065987	088172124	Tigris M5 kobling 25x20mm	25	20
4065988	088172129	Tigris M5 kobling 32x16mm	32	16
4065989	088172130	Tigris M5 kobling 32x20mm	32	20
4065990	088172131	Tigris M5 kobling 32x25mm	32	25
4065991	088172138	Tigris M5 kobling 40x25mm	40	25
4065992	088172139	Tigris M5 kobling 40x32mm	40	32
3090822	088155349	Tigris M1 DRL Kobling 50x40	50	40
3090824	088155362	Tigris M1 DRL Kobling 63x50	63	50
3090810	088155374	Tigris M1 DRL Kobling 75x63	75	63



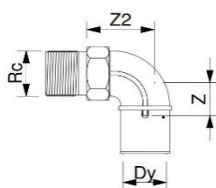
#### Tigris M5 vinkel 90°

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
4064431	088171216	Tigris M5 reparationskobling 16mm DRL	16
4064432	088171220	Tigris M5 reparationskobling 20mm DRL	20



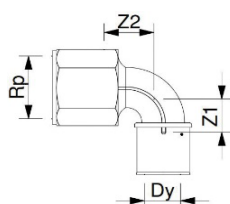
#### Tigris M5 vinkel 45°

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
4066000	088174140	Tigris M5 vinkel 40mm 45°	40
3090816	088134350	Tigris M1 DRL Vinkel 50mm 45°	50
3090827	088134363	Tigris M1 DRL Vinkel 63mm 45°	60



#### Tigris M5 overgangsvinkel m/nippel

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rc
4066001	088175014	Tigris M5 overg. vinkel 16x1/2" m/np	16	1/2
4066003	088175018	Tigris M5 overg. vinkel 20x1/2" m/np	20	1/2
4066004	088175019	Tigris M5 overg. vinkel 20x3/4" m/np	20	3/4
4066005	088175024	Tigris M5 overg. vinkel 25x3/4" m/np	25	3/4
4066006	088175025	Tigris M5 overg. vinkel 25x1" m/np	25	1
4066007	088175032	Tigris M5 overg. vinkel 32x1" m/np	32	1
4066008	088175037	Tigris M5 overg. vinkel 40x1 1/4" m/np	40	1 1/4
3090832	088144350	Tigris M1 DRL Vink. m/nipp 90° 50x1 1/2"	50	1 1/2"
3090833	088144363	Tigris M1 DRL Vinkel m/nippel 90° 63x2"	63	2"



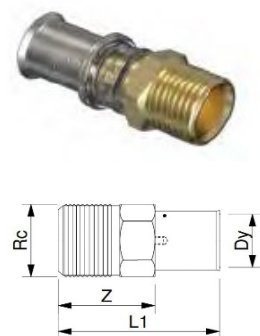
#### Tigris M5 overgangsvinkel m/muffe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
4066009	088175115	Tigris M5 overg. vinkel 16x1/2" m/mf	16	1/2
4066011	088175118	Tigris M5 overg. vinkel 20x1/2" m/mf	20	1/2
4066012	088175119	Tigris M5 overg. vinkel 20x3/4" m/mf	20	3/4
4066013	088175124	Tigris M5 overg. vinkel 25x3/4" m/mf	25	3/4
4066014	088175125	Tigris M5 overg. vinkel 25x1" m/mf	25	1
4066015	088175132	Tigris M5 overg. vinkel 32x1" m/mf	32	1
4066016	088175137	Tigris M5 overg. vinkel 40x1 1/4" m/mf	40	1 1/4
4066017	088175138	Tigris M5 overg. vinkel 40x1 1/2" m/mf	40	1 1/2
3090860	088145350	Tigris M1 DRL Vink. m/muff 90° 50x1 1/2"	50	1 1/2"
3090831	088145363	Tigris M1 DRL Vinkel m/muffe 90° 63x2"	63	2"



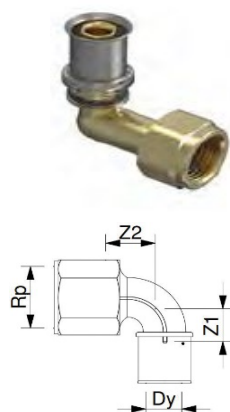
### Tigris M5 overgang m/muffe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
4066028	088173114	Tigris M5 overgang 16x1/2" m/mf	16	1/2
4066029	088173115	Tigris M5 overgang 16x3/4" m/mf	16	3/4
4066030	088173118	Tigris M5 overgang 20x1/2" m/mf	20	1/2
4066031	088173119	Tigris M5 overgang 20x3/4" m/mf	20	3/4
4066032	088173120	Tigris M5 overgang 20x1" m/mf	20	1
4066033	088173124	Tigris M5 overgang 25x3/4" m/mf	25	3/4
4066034	088173125	Tigris M5 overgang 25x1" m/mf	25	1
4066035	088173132	Tigris M5 overgang 32x1" m/mf	32	1
4066036	088173129	Tigris M5 overgang 32x1 1/4" m/mf	32	1 1/4
4066037	088173140	Tigris M5 overgang 40x1" m/mf	40	1
4066039	088173138	Tigris M5 overgang 40x1 1/2" m/mf	40	1 1/2
3090828	088131350	Tigris M1 DRL overgang m/muffe 50x1 1/2"	50	1 1/2"
3090829	088131363	Tigris M1 DRL overgang m/muffe 63x2"	63	2"



### Tigris M5 overgang m/nippel

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rc
4066041	088173214	Tigris M5 overgang 16x1/2" m/np	16	1/2
4066042	088173215	Tigris M5 overgang 16x3/4" m/np	16	3/4
4066043	088173218	Tigris M5 overgang 20x1/2" m/np	20	1/2
4066044	088173219	Tigris M5 overgang 20x3/4" m/np	20	3/4
4066045	088173220	Tigris M5 overgang 20x1" m/np	20	1
4066046	088173224	Tigris M5 overgang 25x3/4" m/np	25	3/4
4066047	088173225	Tigris M5 overgang 25x1" m/np	25	1
4066048	088173232	Tigris M5 overgang 32x1" m/np	32	1
4066049	088173229	Tigris M5 overgang 32x1 1/4" m/np	32	1 1/4
4066050	088173238	Tigris M5 overgang 40x1 1/2" m/np	40	1 1/2
4066051	088173239	Tigris M5 overgang 40x1 1/4" m/np	40	1 1/4
3090825	088130350	Tigris M1 DRL overg. m/nippel 50x1 1/2"	50	1 1/2"
3090826	088130363	Tigris M1 DRL overgang m/nippel 63x2"	63	2"
3090788	088130375	Tigris M1 DRL overg. m/nippel 75x2 1/2"	75	2 1/2"



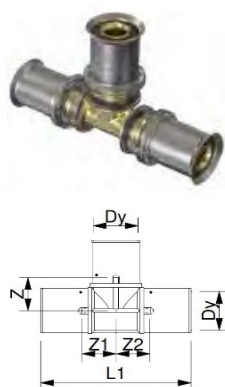
### Tigris M5 overgangsvinkel m/omløber

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
4066066	088175213	Tigris M5 overg.vinkel 16x3/8" m/omløber	16	3/8
4066067	088175214	Tigris M5 overg.vinkel 16x1/2" m/omløber	16	1/2
4066068	088175218	Tigris M5 overg.vinkel 20x1/2" m/omløber	20	1/2
4066069	088175219	Tigris M5 overg.vinkel 20x3/4" m/omløber	20	3/4
4066070	088175224	Tigris M5 overg.vinkel 25x3/4" m/omløber	25	3/4
4066071	088175225	Tigris M5 overg.vinkel 25x1" m/omløber	25	1



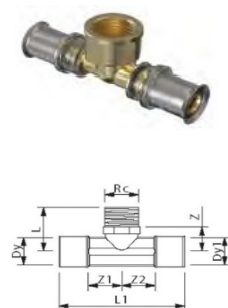
### Tigris M5 overgang m/omløber

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
4066072	088173314	Tigris M5 overgang 16x1/2" m/omløber	16	1/2
4066074	088173315	Tigris M5 overgang 16x3/4" m/omløber	16	3/4
4066075	088173318	Tigris M5 overgang 20x1/2" m/omløber	20	1/2
4066076	088173319	Tigris M5 overgang 20x3/4" m/omløber	20	3/4
4066078	088173324	Tigris M5 overgang 25x3/4" m/omløber	25	3/4
4066079	088173325	Tigris M5 overgang 25x1" m/omløber	25	1
4066081	088173332	Tigris M5 overgang 32x1" m/omløber	32	1
4066082	088173329	Tigris M5 overgang 32x1 1/4" m/omløber	32	1 1/4
4066083	088173330	Tigris M5 overgang 32x1 1/2" m/omløber	32	1 1/2



### Tigris M5 Tee

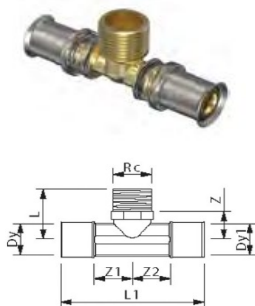
Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
4066086	088176016	Tigris M5 Tee 16mm	16
4066087	088176020	Tigris M5 Tee 20mm	20
4066088	088176025	Tigris M5 Tee 25mm	25
4066089	088176032	Tigris M5 Tee 32mm	32
4066090	088176040	Tigris M5 Tee 40mm	40
3090862	088150350	Tigris M1 DRL T-stykke 50	50
3090863	088150363	Tigris M1 DRL T-stykke 63	63



### Tigris M5 Tee m/muffe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dim. Dy	Dim. Rp	Dim. Dy1
4066091	088176117	Tigris M5 Tee 16x1/2"x16 m/mf	16	1/2	16
4066092	088176120	Tigris M5 Tee 20x1/2"x20 m/mf	20	1/2	20
4066093	088176121	Tigris M5 Tee 20x3/4"x20 m/mf	20	3/4	20
4066094	088176124	Tigris M5 Tee 25x1/2"x25 m/mf	25	1/2	25
4066095	088176125	Tigris M5 Tee 25x3/4"x25 m/mf	25	3/4	25
4066096	088176131	Tigris M5 Tee 32x1/2"x32 m/mf	32	1/2	32
4066097	088176132	Tigris M5 Tee 32x1"x32 m/mf	32	1	32
4066098	088176141	Tigris M5 Tee 40x3/4"x40 m/mf	40	3/4	40
4066099	088176140	Tigris M5 Tee 40x1"x40 m/mf	40	1	40
3090817	088151348	Tigris M1 DRL T-stykke m/muffe 50x1"x50	50	1"	50
3090818	088151363	Tigris M1 DRL T-stykke m/muffe 63x2"x63	63	2"	63





### Tigris M5 Tee m/nippel

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dim. Dy	Dim. Rc	Dim. Dy1
4066101	088176217	Tigris M5 Tee 16x1/2"x16 m/np	16	1/2	16
4066102	088176220	Tigris M5 Tee 20x1/2"x20 m/np	20	1/2	20



### Tigris M5 Tee - reduceret

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dim. Dy	Dim. Dy1	Dim. Dy2
4066106	088176317	Tigris M5 Tee 16x20x16mm	16	20	16
4066107	088176318	Tigris M5 Tee 20x16x16mm	20	16	16
4066108	088176319	Tigris M5 Tee 20x16x20mm	20	16	20
4066109	088176316	Tigris M5 Tee 20x20x16mm	20	20	16
4066110	088176321	Tigris M5 Tee 25x20x20mm	25	20	20
4066111	088176322	Tigris M5 Tee 20x25x20mm	20	25	20
4066112	088176323	Tigris M5 Tee 25x16x25mm	25	16	25
4066113	088176324	Tigris M5 Tee 25x20x25mm	25	20	25
4066114	088176325	Tigris M5 Tee 25x16x16mm	25	16	16
4066115	088176326	Tigris M5 Tee 25x20x16mm	25	20	16
4066116	088176327	Tigris M5 Tee 25x16x20mm	25	16	20
4066117	088176328	Tigris M5 Tee 25x25x20mm	25	25	20
4066118	088176329	Tigris M5 Tee 25x32x25mm	25	32	25
4066119	088176330	Tigris M5 Tee 32x16x32mm	32	16	32
4066120	088176331	Tigris M5 Tee 32x20x32mm	32	20	32
4066121	088176332	Tigris M5 Tee 32x25x25mm	32	25	25
4066122	088176333	Tigris M5 Tee 32x25x32mm	32	25	32
4066123	088176334	Tigris M5 Tee 32x20x25mm	32	20	25
4066124	088176338	Tigris M5 Tee 40x20x40mm	40	20	40
4066125	088176339	Tigris M5 Tee 40x25x40mm	40	25	40
4066126	088176340	Tigris M5 Tee 40x32x40mm	40	32	40
4066127	088176341	Tigris M5 Tee 40x25x32mm	40	25	32
4066128	088176342	Tigris M5 Tee 40x32x32mm	40	32	32
3090785	088153347	Tigris M1 DRL T-stykke 50x25x50	50	50	25
3090864	088153349	Tigris M1 DRL T-stykke 50x40x50	50	40	50
3090865	088153361	Tigris M1 DRL T-stykke 63x40x63	63	40	63



### Tigris K5 kobling

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
3079754	088162016	Tigris K5 kobling 16mm	16
3079755	088162020	Tigris K5 kobling 20mm	20
3079756	088162025	Tigris K5 kobling 25mm	25
3079757	088162032	Tigris K5 kobling 32mm	32
3079758	088162040	Tigris K5 kobling 40mm	40



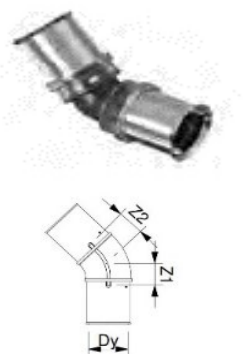
#### Tigris K5 kobling - reduceret

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Dy1
3079759	088162119	Tigris K5 kobling 20x16mm	20	16
3079760	088162123	Tigris K5 kobling 25x16mm	25	16
3079761	088162124	Tigris K5 kobling 25x20mm	25	20
3079762	088162130	Tigris K5 kobling 32x20mm	32	20
3079763	088162131	Tigris K5 kobling 32x25mm	32	25
3079764	088162139	Tigris K5 kobling 40x32mm	40	32



#### Tigris K5 vinkel 90°

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
3079768	088163016	Tigris K5 vinkel 16mmx90°	16
3079769	088163020	Tigris K5 vinkel 20mmx90°	20
3079770	088163025	Tigris K5 vinkel 25mmx90°	25
3079771	088163032	Tigris K5 vinkel 32mmx90°	32
3079772	088163040	Tigris K5 vinkel 40mmx90°	40



#### Tigris K5 vinkel 45°

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
3079773	088163125	Tigris K5 vinkel 25mm 45°	25
3079774	088163132	Tigris K5 vinkel 32mm 45°	32
3079775	088163140	Tigris K5 vinkel 40mm 45°	40



#### Tigris K5 overgangsvinkel m/nippel

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rc
3079776	088164014	Tigris K5 overgangsvinkel 16x1/2" m/np	16	1/2
3079777	088164018	Tigris K5 overgangsvinkel 20x1/2" m/np	20	1/2
3079778	088164019	Tigris K5 overgangsvinkel 20x3/4" m/np	20	3/4
3079779	088164024	Tigris K5 overgangsvinkel 25x3/4" m/np	25	3/4
3079780	088164025	Tigris K5 overgangsvinkel 25x1" m/np	25	1
3079781	088164032	Tigris K5 overgangsvinkel 32x1" m/np	25	1



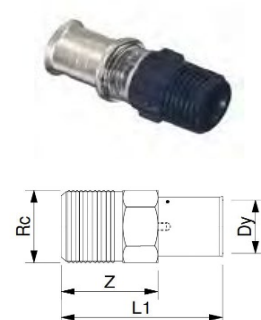
#### Tigris K5 overgangsvinkel m/muffe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
3079782	088164114	Tigris K5 overgangsvinkel 16x1/2" m/mf	16	1/2
3079783	088164118	Tigris K5 overgangsvinkel 20x1/2" m/mf	20	1/2
3079784	088164119	Tigris K5 overgangsvinkel 20x3/4" m/mf	20	3/4
3079785	088164124	Tigris K5 overgangsvinkel 25x3/4" m/mf	25	3/4
3079786	088164132	Tigris K5 overgangsvinkel 32x1" m/mf	32	1



#### Tigris K5 overgang m/muffe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
3079788	088165014	Tigris K5 overgang 16x1/2" m/mf	16	1/2
3079789	088165015	Tigris K5 overgang 16x3/4" m/mf	16	3/4
3079790	088165018	Tigris K5 overgang 20x1/2" m/mf	20	1/2
3079791	088165021	Tigris K5 overgang 20x3/4" m/mf	20	3/4
3079792	088165020	Tigris K5 overgang 20x1" m/mf	20	1
3079793	088165024	Tigris K5 overgang 25x3/4" m/mf	25	3/4
3079794	088165025	Tigris K5 overgang 25x1" m/mf	25	1
3079795	088165026	Tigris K5 overgang 25x1 1/4" m/mf	25	1 1/4
3079796	088165032	Tigris K5 overgang 32x1" m/mf	32	1
3079797	088165037	Tigris K5 overgang 40x1 1/4" m/mf	40	1 1/4



#### Tigris K5 overgang m/nippel

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rc
3079798	088165114	Tigris K5 overgang 16x1/2" m/np	16	1/2
3079799	088165115	Tigris K5 overgang 16x3/4" m/np	16	3/4
3079800	088165118	Tigris K5 overgang 20x1/2" m/np	20	1/2
3079801	088165121	Tigris K5 overgang 20x3/4" m/np	20	3/4
3079802	088165124	Tigris K5 overgang 25x3/4" m/np	25	3/4
3079803	088165125	Tigris K5 overgang 25x1" m/np	25	1
3079804	088165132	Tigris K5 overgang 32x1" m/np	32	1
3079805	088165129	Tigris K5 overgang 32x1 1/4" m/np	32	1 1/4
3079806	088165137	Tigris K5 overgang 40x1 1/4" m/np	40	1 1/4



#### Tigris K5 fordelerrørsovergang

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
3079807	088165220	Tigris K5 overgang t/fordelerrør 20mm	20
3079808	088165225	Tigris K5 overgang t/fordelerrør 25mm	25



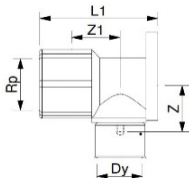
#### Tigris K5 fordelerrørskobling

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
3079809	088169116	Tigris K5 kobling f/fordelerrør 16mm	16
3079810	088169120	Tigris K5 kobling f/fordelerrør 20mm	20



#### Tigris K5 dækvinkel

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
3079854	088167214	Tigris K5 dækvinkel 16x1/2"	16	1/2
3079855	088167218	Tigris K5 dækvinkel 20x1/2"	20	1/2
3079856	088167219	Tigris K5 dækvinkel 20x3/4"	20	3/4



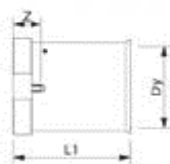
#### Tigris K5 dækvinkel - dobbel

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
3079857	088167315	Tigris K5 dob. vinkel 16x1/2" f/vægmonter	16	1/2
3079858	088167318	Tigris K5 dob. vinkel 20x1/2" f/vægmonter	20	1/2



#### Tigris K5 slutmuffe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
3079859	088167416	Tigris K5 slutmuffe 16mm	16
3079860	088167420	Tigris K5 slutmuffe 20mm	20
3079861	088167425	Tigris K5 slutmuffe 25mm	25



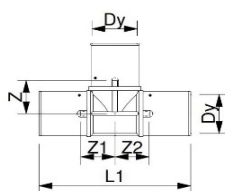
#### Tigris K5 koblingsdåse type 2

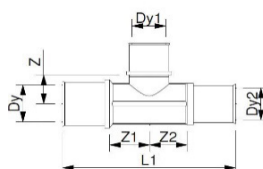
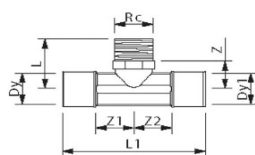
Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
3085678	088169014	Tigris K5 kobl. dåse 16x1/2" m/preskob.	16	1/2"



#### Tigris K5 Tee

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy
3079811	088166016	Tigris K5 Tee 16mm	16
3079812	088166020	Tigris K5 Tee 20mm	20
3079813	088166025	Tigris K5 Tee 25mm	25
3079814	088166032	Tigris K5 Tee 32mm	32
3079815	088166040	Tigris K5 Tee 40mm	40





### Tigris K5 Tee m/muffe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Rp
3079816	088166116	Tigris K5 Tee 16x1/2"x16 m/mf	16	1/2"
3079817	088166120	Tigris K5 Tee 20x1/2"x20 m/mf	20	1/2"
3079818	088166121	Tigris K5 Tee 20x3/4"x20 m/mf	20	3/4"
3079819	088166125	Tigris K5 Tee 25x1/2"x25 m/mf	25	1/2"
3079820	088166126	Tigris K5 Tee 25x3/4"x25 m/mf	25	3/4"

### Tigris K5 Tee - reduceret

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse	Dimension Dy	Dimension Dy1	Dimension Dy2
3079821	088166217	Tigris K5 Tee 16x20x16mm	16	20	16
3079822	088166218	Tigris K5 Tee 20x16x16mm	20	16	16
3079823	088166219	Tigris K5 Tee 20x16x20mm	20	16	20
3079824	088166216	Tigris K5 Tee 20x20x16mm	20	20	16
3079825	088166221	Tigris K5 Tee 25x20x20mm	25	20	20
3079826	088166222	Tigris K5 Tee 20x25x20mm	20	25	20
3079827	088166223	Tigris K5 Tee 25x16x25mm	25	16	25
3079828	088166224	Tigris K5 Tee 25x20x25mm	25	20	25
3079829	088166225	Tigris K5 Tee 25x16x16mm	25	16	16
3079830	088166226	Tigris K5 Tee 25x20x16mm	25	20	16
3079831	088166227	Tigris K5 Tee 25x16x20mm	25	16	20
3079832	088166228	Tigris K5 Tee 25x25x20mm	25	25	20
3079833	088166229	Tigris K5 Tee 25x32x25mm	25	32	25
3079834	088166230	Tigris K5 Tee 32x16x32mm	32	16	32
3079835	088166231	Tigris K5 Tee 32x20x32mm	32	20	32
3079836	088166232	Tigris K5 Tee 32x25x25mm	32	25	25
3079837	088166233	Tigris K5 Tee 32x25x32mm	32	25	32
3079838	088166234	Tigris K5 Tee 32x20x25mm	32	20	25
3079839	088166238	Tigris K5 Tee 40x25x40mm	40	25	40
3079840	088166239	Tigris K5 Tee 40x32x40mm	40	32	40
3079841	088166240	Tigris K5 Tee 40x25x32mm	40	25	32
3079842	088166241	Tigris K5 Tee 40x32x32mm	40	32	32



### Kalibratorsæt

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4013541	045598404	Kalibratorsæt til 16-32mm



### Stjernekalibrator

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
3021196	045599025	Stjernekalibrator til 16,20, 25mm



#### Kalibrator til skruemaskine eller håndtag

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4999998	045598416	Kalibrator til skruemaskine 16mm
4999999	045598420	Kalibrator til skruemaskine 20mm
4023364	045598425	Kalibrator til skruemaskine 25mm
4023365	045598432	Kalibrator til skruemaskine 32mm



#### Kalibrator til Alupex rør

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4031987	045599140	Kalibrator ø40
4031988	045599150	Kalibrator ø50
4035780	045599163	Kalibrator ø63
4053507	045598475	Kalibrator ø75



#### Håndtag til kalibrator

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
3011162	045598410	Håndtag til kalibrator f/16, 20, 25 & 32mm



#### Håndtag til kalibrator

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4036272	045599863	Håndtag til kalibrator f/ 16-63mm



#### Rørsaks

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4054986	045398312	Saks f/12, 16, 20mm pex/alupex rør og 25mm tomrør



#### Håndpresværktøj

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4046775	045598510	Håndpresværktøj f/ 15-20mm



#### Preskæbe

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4046777	045598515	Preskæbe f/15mm
4046778	045598516	Preskæbe f/16mm
4046781	045598520	Preskæbe f/20mm



### Presmaskine Mini ACO 102

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4066723	045598600	Presmaskine Mini ACO 102 f/batteri

### Batteri f/presmaskine ACO 102

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4066723		Batteri f/presmaskine ACO 102 - 2,00AH
4066724		Batteri f/presmaskine ACO 102 - 2,00AH

### Presbakke Mini ACO 102

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4046762	045598615	Pressbakke f/15mm
4046556	045598616	Pressbakke f/16mm
4046763	045598618	Pressbakke f/18mm
4046557	045598620	Pressbakke f/20mm
4046559	045598632	Pressbakke f/32mm
4046560	045598640	Pressbakke f/40mm

### Presbakke Mini ACO 103

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4080228	045598825	Pressbakke f/25mm

### Presmaskine ECO 202

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4046767	045598523	Presmaskine ECO 202 f/strøm

### Presmaskine ACO 202

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4046766	045598700	Presmaskine ACO 202 f/batteri

### Batteri f/presmaskine ACO 202

Wavin nr.	VVS nr.	Beskrivelse
4066725	045598700	Presmaskine ACO 202 f/batteri
4066766	045598700	Presmaskine ACO 202 f/batteri



## Se vores brede produktportefølje på [wavin.com](https://www.wavin.com)

Varmt og koldt vand  
Indeklima  
afløb

Sanitetsspildevand  
Regnvand

Gas- og vandleddninger  
Geotekstiler



Wavin er en del af Orbia, et fællesskab af virksomheder, der samarbejder om at tackle nogle af verdens mest komplekse udfordringer. Vi er bundet sammen af et fælles formål: At fremme livet i verden.



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

Wavin arbejder kontinuerligt med produktudvikling og forbeholder sig derfor retten til, uden forudgående varsel, at ændre eller rette (tekniske) specifikationer på produkterne. Alle informationer i denne publikation er afgivet i god tro og menes korrekte på tidspunktet for publikationens udgivelse. Wavin påtager sig ikke ansvar for fejl, mangler eller fejlfortolkninger baseret herpå. Installationer og montage skal altid følge den gældende montagevejledning. Vederlagsfri bistand/vederlagsfrie serviceydelser såsom teknisk vejledning, måltagning, beregning af kvantitet og ud fra tegningsmateriale m.v. er udelukkende en service, hvis rigtighed, anvendelighed mv. Nordisk Wavin A/S ikke påtager sig noget ansvar for. © 2022 Wavin