

WAVIN TIGRIS
Teknisk handbok

Tigris-familjen

”en passar alla”



wavin

Innehåll

1. Tigris-serien	sida 5
1.1 Produktserien Tigris – ett rör passar alla	sida 5
1.2 Tigris flerskiktsrör – viktiga funktioner	
1.2.1 Wavins flerskiktsrör i komposit för dricksvattenapplikationer	sida 6
1.3 Det radiella presskopplingssystemet – så fungerar det	sida 7
1.4 Produktfamiljen Tigris i korthet	sida 8
2. Tigris koppling – produkttegenskaper	sida 9
2.1 Kopplingskonstruktion K5/M5	sida 9
2.2 Kopplingskonstruktion K1/M1	sida 13
2.3 Produktmatris med fördelar	sida 15
2.4 Förklaring av Tigris funktioner	sida 18
2.5 Garanti (anpassa eventuellt till landsspecifik)	sida 19
3. Installationsanvisningar	sida 20
3.1 Övergripande installationsanvisningar	sida 20
3.2 En snabbguide för att komma igång	sida 20
3.3 Detaljerade installationsanvisningar	sida 22
3.3.1 Att skapa en pressanslutning	sida 22
3.3.2 Rörböckning	sida 25
3.3.3 Tigris M5 Metallkoppling: Monteringsanvisningar	sida 26
3.3.5 Reparationskopplingar	sida 27
3.3.6 Gängade rördelar	sida 28
3.4 Allmänna riktlinjer för hantering och lagring	sida 29
3.5 Slutföra installationen; läckage- och tryckprovning samt spolning	sida 31
3.5.1 Tryckprovningar (Garanterat läckage och Läckagelarm)	sida 31
3.5.2 Funktionskontroll med vatten – Garanterat läckage	sida 31
3.5.3 Funktionskontroll med luft – Akustiskt läckagelarm	sida 32
3.5.4 Spolning	sida 33
3.5.5 Inledande drift och överlämning	sida 33
3.5.6 Användning av Wavin Tigris tryckprovningsplugg	sida 33
3.5.7 Protokoll tryckprovning av värmeanläggningar	sida 34
3.5.8 Tryckprovningar för radiatorinstallationer enligt DIN 18380	sida 36
3.6 Linjär expansion och fixering	sida 38
3.6.1 Grundläggande	sida 38
3.6.2 Hänsyn till termiskt betingad linjär expansion	sida 38
3.6.3 Absorption av längdförändringar genom böjfogar	sida 39
3.6.4 Avstånd mellan infästningar	sida 40
3.7 Dolda installationer	sida 41
3.7.1 Rör i skrid eller betong	sida 41
3.7.2 Rör i golvkonstruktion	sida 41
3.7.3 Rörledningar installerade under gips	sida 42
3.7.4 Rörledningar installerade på utsatta platser	sida 42

4.	Teknisk information	sida 43
4.1	Tekniska specifikationer	sida 43
4.1.1.	Tekniska specifikationer MP-rör	sida 43
4.1.2.	Tekniska specifikationer Kopplingar	sida 44
4.1.3.	Klassificering av driftskrav för Wavin flerskiktsrör	sida 45
4.2	Flödesprestanda	sida 46
4.2.1	Zeta-värden Tigris M5 och Tigris K5	sida 47
4.2.2	Zeta-värden Tigris M1 och Tigris K1	sida 48
4.2.3	Tryckförluster i rör för dricksvattenapplikationer	sida 49
4.2.4	Tryckförluster i värmesystem	sida 51
4.3	Tryckverktyg	sida 56
4.3.1	Wavin pressbackar och pressprofiler från alternativa varumärken	sida 56
4.3.2	Sladdlösa och elektriska pressverktyg	sida 57
4.3.3	Översikt över kompatibla pressverktyg	sida 58
	Skaderapport/checklista	sida 60
5	Användning av kemikalier	sida 61
5.1	Desinfektion av dricksvattenledningar	sida 61
5.2	Termisk desinfektion	sida 61
5.3	Kemisk desinfektion	sida 62
5.4.	Lista över tillåtna kemikalier	sida 62
6	Certifieringar	sida 63
7	Lokala föreskrifter	sida 64
8	Produktportfölj	sida 65
8.1	Produktportfölj M5 och M1	sida 65
8.2	Produktportfölj K5 och K1	sida 66

Innehåll



Tigris Teknisk handbok

Denna handbok ger dig vägledning om de specifika egenskaperna hos varje produkt i serien Tigris, förklarar fördelar och användningsområde, tillhandahåller monteringsanvisningar och teknisk bakgrund, normer och föreskrifter. Slutligen innehåller den en sortimentsöversikt på produktnivå.

För mer information eller personlig rådgivning, vänligen kontakta din lokala säljare eller gå in på wavin.com.

1. Tigris-serien

– ett rör passar alla

1.1. Produktserien Tigris – ett rör passar alla

Med Tigris erbjuder Wavin ett komplett program av rör- och monteringslösningar för flerskiktssystem i komposit. Tigris-serien innehåller 5 monteringslösningar som alla är perfekt utformade för att erbjuda den mest tillförlitliga anslutningen för Wavins flerskiktssystem, anpassade till kraven för varje specifikt användningsområde.

Kärnan i monteringsprogrammet bygger på den tillförlitliga radiella presskopplingstekniken och erbjuder en komplett polyfenylsulfonledning (PPSU) med Tigris K5 och Tigris K1 eller mässingsledning med Tigris M5.

Alla Tigris monteringsledningar uppfyller de specifika kraven för varm- och kallvatteninstallationer och radiatorvärme och golvvärmsystem. De uppfyller alla krav på dricksvattenkvalitet och är fysiologiskt ofarliga.

Eftersom det är en produktfamilj som verkligen gör skäl för namnet passar alla kopplingar på samma flerskiktssystem i komposit. En riktig "en passar alla"-lösning!

1.2. Tigris flerskiktssystem – viktiga funktioner

Wavin flerskiktssystem i komposit (MP) omfattar antingen ett internt skikt av tvärbunden polyeten (PE-Xc) eller PE med förhöjd temperaturbeständighet (PE-RT), ett externt skyddsskikt i HD-PE och ett mellanliggande stumsvetsat aluminiumskikt. Dessa skikt binds samman på ett enhetligt sätt med hjälp av bindemedel. Detta ger en rörstruktur med totalt fem skikt.

Flerskiktssystem i komposit erbjuder många fördelar

- ⦿ Dimensionsstabilitet, beständig mot oönskade rörelser men samtidigt flexibel att arbeta med
- ⦿ Begränsad linjär expansion jämförbar med koppar tack vare aluminiumskiktet
- ⦿ Behovet av olika rördelar reduceras markant tack vare att rören är enkla att bocka
- ⦿ Perfekt för installation i trånga utrymmen tack vare den höga böjbarheten
- ⦿ Röret håller formen efter böjning tack vare aluminiumskiktet
- ⦿ Korrosionsbeständigt, förhindrar uppbyggnad av avlagringar
- ⦿ Diffusionssäkert

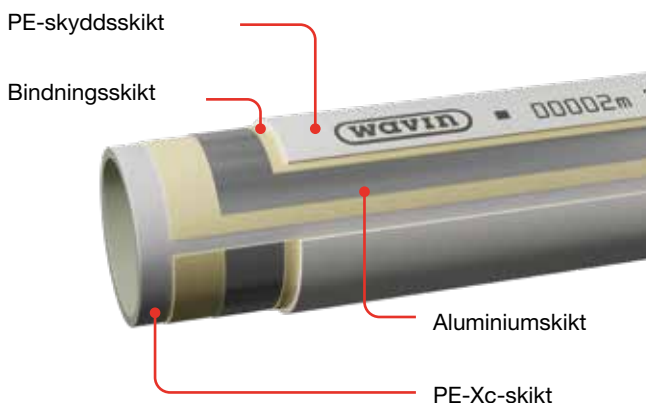


Fig. 1: Struktur, Wavin flerskiktssystem.

Särskilda fördelar med Wavin flerskiktssystem

- ⦿ Stor innerdiameter för optimala flödesprestanda
- ⦿ Brett användningsområde, för både dricksvatten och värmesystem
- ⦿ Lämplig för alla typer av vattenkvaliteter
- ⦿ Resistent mot högt tryck, hög temperatur och kemikalier.
- ⦿ Stumsvetsat aluminiumskikt; enhetlig tjocklek och motståndskraft mot separation av skikten
- ⦿ Fysiologiskt ofarligt
- ⦿ Låg vikt
- ⦿ Snabb och säker montering
- ⦿ På spolar och raka längder
- ⦿ Förisolerat eller med skyddsrör
- ⦿ Enkelt att kapa och böja
- ⦿ Brett måttområde (16 mm till 75 mm)

Wavins flerskiktssystem i komposit kan hanteras av en enda installatör. Eftersom aluminiumskiktet har en optimal tjocklek kan det böjas för hand eller stödjas av böjningsfjädrar och böjtång.

Wavins flerskiktssystem i komposit klassificeras efter användningsområdet i enlighet med ISO 21003. Se kapitlet Tekniska specifikationer MP-rör för detaljerad information.

PE-Xc är en sorts förstärkt (elektronstråle) tvärbunden polyetylen. På grund av tvärbindingen är PE:n inte smältbar och har en hög termisk stabilitet som gör att den är särskilt lämpad för dricksvatteninstallationer och radiatoranslutningar med hög temperatur. Den fysiska tvärbindingen säkerställer en jämn spridning av länkarna och en tvärbinding som är miljövänlig och samtidigt höjer dricksvattenkvaliteten utan att några kemikalier behöver tillsättas.

PE-Xc väljs vanligtvis när mer extrema förhållanden tillämpas, som kemisk eller termisk desinfektion.

PE-RT är en förstärkt polyeten med förhöjd temperaturbeständighet som även uppvisar en högre temperaturbeständighet än standard-PE men som är under nivån för PE-Xc. Detta gör den särskilt lämplig för golvvärmeapplikationer och radiatoranslutningar med låg temperatur.

Se tekniskt kapitel 5 för en översikt över kemikalier som frigörs.

1.2.1. Wavin flerskiktsrör i komposit för dricksvattenapplikationer

De vita Wavin flerskiktsrören kan användas för varm- och kallvatteninstallationer samt värmesystem. Rören uppfyller alla krav på dricksvattenkvalitet och är fysiologiskt ofarliga. De är också syretäta och uppfyller kraven för radiatoranslutningar med låg temperatur och golvvärmesystem.

Beroende på rördimension är innerskiktetsmaterial i PE-Xc eller PE-RT, ytterskikt i HDPE med ett innerskikt mellan, anslutet av specialbindemedel.



Fig. 2: Flerskiktsrör i komposit för flera tillämpningar.

Wavin flerskiktsrör i komposit för dricksvattenapplikationer uppfyller kraven enligt ISO 21003 och är bland annat certifierade enligt DVGW, KIWA och KOMO.

Se kapitlet Tekniska specifikationer MP-rör för detaljerad information.

1.3. Det radiella presskopplingssystemet – så fungerar det

Radiella presskopplingar är vanligtvis utformade för snabb, tillförlitlig och hållbar anslutning med flerskiktströr. Principen bygger på att beslagets metallock deformeras med ett pressverktyg så att en effektiv tätning och mekanisk anslutning bildas samtidigt med bara en pressning. Eftersom locket deformeras i radiell riktning i förhållande till röret kallas det ett radiellt presskopplingssystem.



Fig. 3: Tigris radiell presskoppling.

Det radiella presskopplingssystemet har många fördelar jämfört med andra anslutningsmetoder för rörledningar.

Det är ett mycket snabbt sätt att skapa en hållbar, tillförlitlig anslutning; kapa bara röret och skjut på kopplingen* på röret och pressa. Klart!

Eftersom det är en fördefinierad process och Wavins rördelar är utformade för att förhindra alla tänkbara installationsmisstag, blir resultatet en tillförlitlig och hållbar anslutning. Wavin Tigris-kopplingar är dessutom utformade och testade till och med bortom de höga kraven, för att simulera en livslängd på mer än 50 år. Wavin-systemet garanterar en lång och problemfri livslängd.

Tigris radiella presskopplingar genomgår ständiga interna kvalitetskontroller och kontinuerlig extern övervakning. De är certifierade av DVGW och testade enligt EN-ISO 21003.

*) Beroende på kopplingstyp, se kapitel 3- Installationsanvisningar

Det radiella presskopplingssystemet kan täcka ett brett spektrum av diametrar, vilket gör det till ett lämpligt rörsystem för alla typer av tillämpningar. Allt från små hushållsprojekt till stora allmännyttiga projekt, stigare och golvdistribution, för uppvärmning samt dricksvattensystem.

Snabbhet, tillförlitlighet; det radiella presskopplingssystemet Wavin Tigris ger dig allt.

*) beroende på kopplingstyp, se kapitel 3
Installationsanvisningar för installationsdetaljer

1.4. Produktfamiljen Tigris i korthet



ett rör passar alla

PPSU-serien

Radiell presskoppling



Tigris K5

16–40 mm



Tigris K1

50–75 mm

Mässingsserien

Radiell presskoppling



Tigris M5

16–40 mm

2. Tigris koppling

produkttegenskaper

Presskopplingsserien Tigris erbjuder 2 kärnlinjer baserade på ditt föredragna val av material.

Wavin Tigris K5 och Tigris K1 är presskopplingar tillverkade i polyfenylsulfon (PPSU), ett plastmaterial med höga tekniska prestanda.

Wavin Tigris M5 är metallpresskopplingar tillverkade av DZR-mässing.

Båda radiella presskopplingarna, i PPSU eller mässing, täcker ett komplett utbud av kopplingar som passar flerskiktströr i komposit upp till 75 mm.

Tigris K5 och Tigris M5 täcker intervallet från 16 upp till 40 mm. Tigris K1 och Tigris M1 täcker intervallet från 50 till 75 mm.

2.1. Kopplingskonstruktion K5/M5

Baserat på den beprövade konstruktionen hos Tigris radiell presskopplingsteknik erbjuder 5-serien ett brett utbud av kopplingar med den senaste tekniken, vilket resulterar i en enastående tillförlitlig koppling med kraftigt förbättrade flödesprestanda och den unika Akustiska läckagelarmstekniken. Kopplingarna är utrustade med en presshylsa i rostfritt stål, som ger systemet extra styrka och tillförlitlighet och är utformat för flera presskåfts-system. Tigris K5/M5 är tillgängliga i 16–40 mm.

Om PPSU

PPSU (polyfenylsulfon) är ett plastmaterial med höga tekniska prestanda som är resistent mot korrosion, avlagringar och höga temperaturer (värmeformmotstånd > 200 °C, processtemperatur 360 °C).

Dess extremt höga slagstyrka och motståndskraft mot spänningssprickor gör att Tigris K5, Tigris K1 och Tigris-smartFIX-kopplingarna är extremt robusta och okänsliga för stötar.

Kraften hos PPSU har redan bevisats under många år inom flygplansteknik, medicinsk steriliseringsteknik, kemiska fabriker och fordonsteknik och i Wavin VVS-rördelar. Dessutom förstärks alla rördelar med hongänga med högkvalitativa gänginsatser för att säkerställa en extrem robusthet. Med blyfri DZR mässing-insatser är våra PPSU-rördelar extremt väl lämpade för miljöer där

de högsta vattenkvalitetsstandarder krävs. Alla mäsingsinsatser i Wavin PPSU-rördelar är tillverkade av UBA-listad mäsingskvalitet som är avzinkfieringsresistent (DZR) och blyfri.

Om mässing

Mäsingsinsatserna är tillverkade av den UBA-listade dricksvattengodkända mäsingstypen afzinkningsbestandig (DZR) CW 625N med lavt blyinnehåll.

Denna allmänt godkända mässing kan användas för alla tillämpningar, såväl uppvärmning som dricksvatten, och i likhet med PPSU tål den höga temperaturer och tryck och är extremt robust och tålig mot stötar.

OPTIFLOW

Tillförlitlighet är ett viktigt krav för att säkerställa god funktion under hela livslängden, men också en minskning av tryckförlusterna till ett minimum definierar installationens kvalitet och prestanda. Tigris 5-serien med OPTIFLOW har en invändig diameter som är upp till 50 % större och är utformad speciellt för att ge optimala flödesprestanda. Detta är särskilt relevant för mindre rördiametrar där den invändiga diameters påverkan på tryckförlusten är som störst. Som ett resultat kommer dina kunder att få högre totala systemprestanda. När det gäller optimala flödesprestanda är Tigris K5 och Tigris M5 rördelar det självklara valet.



Fig. 4: OPTIFLOW.
Optimala flödesprestanda.

MULTI JAW

Med MULTI JAW garanterar Tigris K5 och Tigris M5 säkra anslutningar oavsett profil. Du kan använda alla de vanligaste presskäftprofilerna för att pressa nya Tigris K5 eller Tigris M5 eftersom de är kompatibla med U, Up, H, TH och B-profiler. Detta eliminerar behovet av att köpa ny utrustning, och gör det enkelt byta till den nya Tigris M5 eller Tigris K5 utan att du behöver oroa dig för systemgarantin.



Fig. 5: MULTI JAW.
Pressning är möjlig med de flesta vanliga pressprofiler. Wavin systemgaranti.

Förebyggande av läckor

Att skapa en tillförlitlig installation är det viktigaste målet för varje installatör, och ett hygieniskt system är avgörande för varje dricksvattenapplikation. För att kontrollera om installationen är läcktät finns det 2 alternativ: trycksätt installationen med vatten eller luft².

2) Information om provningsförfaranden med luft eller vatten finns i kapitel 3.5.

GARANTERAT LÄCKAGE - Provning med vatten

När tryckprovningen utförs med vatten garanterar funktionen Definierat läckage att en opressad anslutning som man råkat glömma tydligt exponeras för installatören genom att läcka så att det syns under tryckprovningen.



Fig. 6: GARANTERAT LÄCKAGE i tryckprovningen visar om en koppling inte har pressats genom att det läcker vatten från den.

NYHET: AKUSTISKT LÄCKAGELARM – provning med luft!

Ur ett hygienperspektiv kan tryckprovning med luft istället för vatten vara att föredra eller till och med obligatoriskt. Men med enbart Garanterat läckage kan det vara svårt att lokalisera en opressad koppling vid tryckprovning med luft. Därför är Tigris M5 och Tigris K5 utrustade med **Akustiskt läckagelarm**. När du genomför en tryckprovning med luft gör denna funktion att installatörer kan läcksöka ett helt system för att upptäcka läckor som orsakas av anslutningar som inte har pressats.

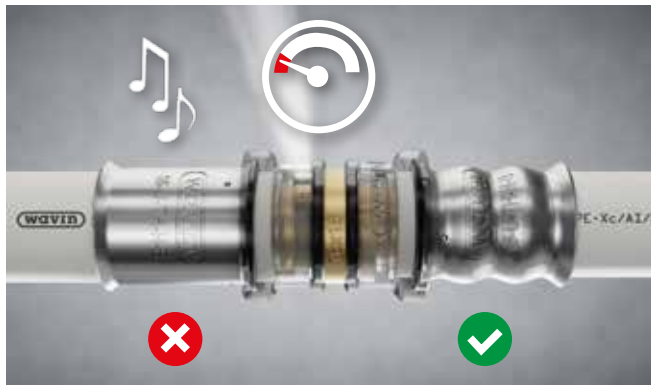


Fig. 7: AKUSTISKT LÄCKAGELARM. Ett högt visslande ljud som orsakas av den läckande luften hjälper till att lokalisera kopplingen som inte har pressats.

Med AKUSTISKT LÄCKAGELARM avger alla opressade kopplingar ett högt visslande ljud ($\pm 80 \text{ dB(A)}$)³⁾, vilket gör det extremt enkelt att lokalisera var läckan har sitt ursprung. Och eftersom M5/K5 kopplingar kan upptäckas snabbt blir lufttestning otroligt attraktivt.

Genom att använda luft istället för vatten för tryckprovningar undviker man stillastående vatten i installationen – vilket på ett imponerande sätt eliminerar risken för legionella. Testning med luft förhindrar dessutom risken för frostsador under vintermånaderna.

Tigris K5 och Tigris M5 med Akustiskt läckagelarm är fortfarande utrustade med Definierat läckage. Det betyder att oavsett om vatten eller luft används för tryckprovningen kan man alltid enkelt hitta en koppling som inte har pressats.

IN4SURE™

För att göra en tillförlitlig pressning är det viktigt att röret har satts i kopplingen korrekt. IN4SURE™-funktionen gör att du kan kontrollera om röret har skjutits in tillräckligt långt. Den transparenta fästingen till Tigris K5 och M5 möjliggör visuell kontroll runt om. Detta är extremt praktiskt vid tillämpningar där det är svårt att komma åt. När röret syns i fönstret kan röret pressas.

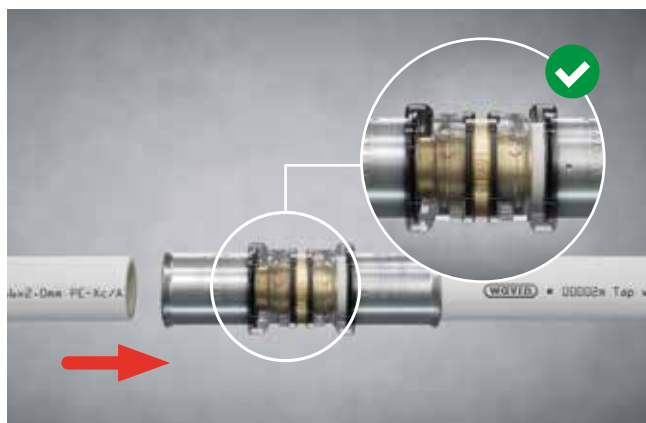


Fig. 8: IN4SURE™ hjälper till att kontrollera om röret har satts i korrekt.

³⁾ Vid ljudnivåer från 80 dB(A) kan långvarig exponering orsaka hörselskador, varför vi rekommenderar att du använder hörselskydd. Observera att lindning av (termisk) isolering runt kopplingen kan sänka ljudnivån.

AVFASNINGSFRI

Med Tigris 5-serien är det inte längre nödvändigt att fasa av röret efter att det har kapats till önskad längd. Kapa bara röret rakt och skjut in röret i kopplingen.



Fig. 9: Ingen fasning behövs för Tigris K5 och Tigris M5.

EASYFIT

Kopplingarna är utformade så att röret styrs på hylsan rakt, samtidigt som O-ringarna är skyddade mot skador under rörsättningen. Den patenterade sexkantiga hylsänden möjliggör låg insättningskraft, men kalibrering är naturligtvis fortfarande tillåten om du vill minska insättningskrafterna ytterligare. Men om du skulle glömma det, kan en tillförlitlig anslutning fortfarande garanteras.

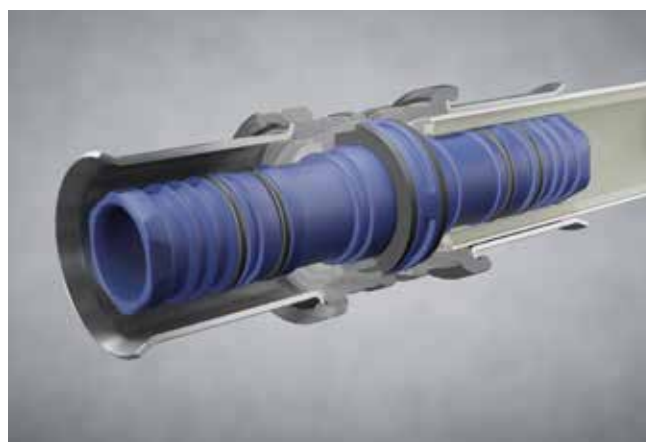


Fig. 10: EASYFIT rörsättning utan kalibrering.

ULTRASEAL

Tigris-kopplingarna har utformats för att säkerställa en lång livslängd, problemfri drift och hållbar tätning. Detta uppnås med hjälp av O-ringar av EPDM-material av högsta kvalitet som motstår höga temperaturer och har hög kemisk resistens. I livstidssimuleringstestet har de utsatts för extrema förhållanden som till och med överträffar ISO-standarderna för att säkerställa tätningar med absolut högsta tillförlitlighet; ULTRASEAL.

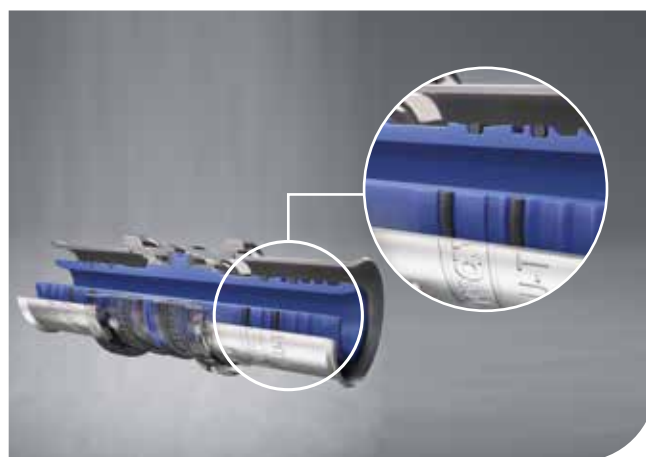


Fig. 11: ULTRASEAL O-ringarna har testats även utöver ISO-kraven för livscykelssimulering

PIPEGRIP

För en tillförlitlig pressning är korrekt insättning av röret helt avgörande. För att säkerställa att röret håller sig på plats trots att det ännu inte har pressats finns det små utbuktningar på kopplingarna som håller kopplingen och röret stadigt på plats. De kan till och med hålla vikten av ett rör på 2 meter. Detta innebär att inga ytterligare händer behövs för att hålla röret på plats och den fria handen kan användas för att manövrera pressverktyget.



Fig. 12: PIPEGRIP håller röret stadigt i läge så att du har händerna fria och kan manövrera pressmaskinen.

2.2. Kopplingskonstruktion K1/M1

Tigris K1 och Tigris M1-kopplingarna, med patenterat sexkantigt huvudtvärsnitt, är välkända efter många år av beprövad tillförlitlighet. Rörelarna har en presshylsa i rostfritt stål som tillför systemet ytterligare styrka och tillförlitlighet. Tigris K1/M1-kopplingarna måste pressas med en U- och Up-profil. Röret måste kalibreras innan det pressas in i kopplingen.

Kopplingarna är lämpliga för varm- och kallvattenapplikationer och värmesystem. Tigris K1/M1-kopplingarna finns i storlekarna 50–75 mm.

IN4SURE™

För att göra en tillförlitlig pressning är det viktigt att röret har satts i kopplingen korrekt. IN4SURE™-funktionen gör att du kan kontrollera om röret har skjutits in tillräckligt långt. Kopplingarna har två observationsfönster genom vilka rörets isättningsdjup kan kontrolleras på ett tillförlitligt sätt före pressning. Om röret syns i fönstret, kan pressningen utföras på ett tillförlitligt sätt.



Fig. 13: IN4SURE™ hjälper till att kontrollera om röret har satts i korrekt.

GARANTERAT LÄCKAGE - Provning med vatten

När tryckprovningen utförs med vatten garanterar funktionen Garanterat läckage att en opressad anslutning som man råkat glömma tydligt exponeras för installatören vid eventuellt läckage eller otäthet genom att läcka så att det syns under tryckprovningen.



Fig.14: GARANTERAT LÄCKAGE i tryckprovningar visar vilken koppling som inte har pressats genom att denna läcker vatten.

LÅG INSÄTTINGSKRAFT

Det patenterade sexkantiga huvudtvärsnittet har en positiv inverkan när det gäller att minska insättningskraften, vilket minskar kraften som behövs för att sätta i röret. Hylsan är konstruerad för optimal styrning av röret under insättningen, samtidigt som risken att O-ringarna skadas under installation minimeras.

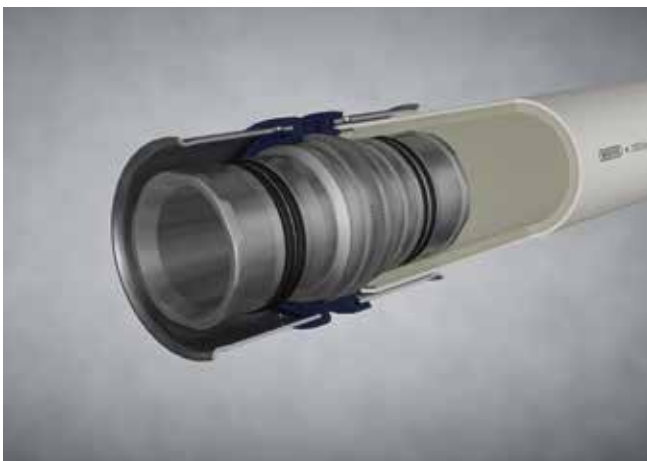


Fig. 15: Låg insättningskraft tack vare den patenterade sexkantiga hylsändan.

PIPEGRIP

För en tillförlitlig pressning är korrekt insättning av röret helt avgörande. För att säkerställa att röret håller sig på plats innan det pressas finns det små utbuktningar på kopplingarna som håller kopplingen och röret stadigt på plats. De kan till och med hålla vikten av ett rör på 2 meter. Detta innebär att inga ytterligare händer behövs för att hålla röret på plats och den fria handen kan användas för att manövrera pressverktyget.



Fig.16: PIPEGRIP håller röret stadigt i läge så att du har händerna fria och kan manövrera pressmaskinen.

Förutom dessa suveräna funktioner ger kopplingarna ytterligare fördelar i praktiken:

- ⦿ Möjlighet att kombinera med Tigris K5, Tigris M5 och smartFIX i en installation
- ⦿ Dimensioner från 50 mm till 75 mm gör Wavins MP-sortiment komplett
- ⦿ Snabb och säker montering
- ⦿ Fysiologiskt ofarligt

2.3. Produktmatris med funktioner

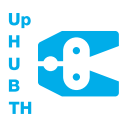
Översikten nedan ger en sammanfattning av produkttegenskaperna hos de olika Tigris-konstruktionerna, dimensionerna och pressprofilen som kan användas för att skapa en ytterst tillförlitlig installation. På nästa sida hittar du en förklaring av ikonerna som visar fördelarna med varje funktion.

Översikt över produktens funktioner

			
	Tigris M5	Tigris K5	Tigris K1
 MULTI JAW	✓	✓	
 OPTI FLOW	✓	✓	
 ENKEL INSTAL-LATION	✓	✓	
 AKUSTISKT LÄCKAGELARM	✓	✓	
NYHET			
 GARANTERAT LÄCKAGE	✓	✓	✓
 IN 4SURE	✓	✓	✓
 PIPE GRIP	✓	✓	✓
 ULTRA SEAL	✓	✓	✓
Diametrar	16–40	16–40	50–75
Material	Mässing	PPSU	PPSU
Pressprofil	U, Up, TH, H, B	U, Up, TH, H, B	U

Tabell 1: Översikt över produktens funktioner.

2.4. Förklaring av Tigris funktioner



MULTI JAW

Passar flera presskäftsprofiler: U, Up, TH, B, H

Utformad för att passa de vanligaste presskäftsprofilerna; U, Up, H, TH och B-profiler. Du behöver inte köpa ny utrustning, och kan därför enkelt byta till den nya Tigris 5-serien utan att behöva oroa dig för systemgarantin.



OPTI FLOW

Större invändigt lopp för optimerat flöde

Större invändigt lopp resulterar i en optimering av flödet genom att minska tryckförlusten som en följd av minskat flödesmotstånd.



ENKEL INSTALLATION

Enkel rörinsättning utan kalibrering

När röret har kapats (rakt) kan det monteras direkt på röret utan att röret behöver kalibreras först. Tack vare den sexkantiga hylsan, lockets speciella form och O-ringarnas infällda position kan röret monteras med låg kraft och utan risk för att O-ringarna skadas.



AKUSTISKT LÄCKAGE-LARM

NYHET

Detektera icke-pressade anslutningar med hjälp av visslande ljud

När röret sätts in i anslutningen men installatören har glömt att pressa det kommer anslutningen att läcka. Vid utförande av ett tryckprovning med luft kan anslutningen enkelt spåras akustiskt med hjälp av det visslandet ljudet.



GARANTERAT LÄCKAGE

Tydligt visuellt vattenläckage om hylsan inte har pressats

När röret sätts in i anslutningen men installatören har glömt att pressa det kommer anslutningen att läcka. Vid utförande av ett tryckprovning med luft kan anslutningen enkelt spåras visuellt eftersom det läcker vatten.



IN4SURE™

Korrekt rörposition synlig 360°

Det är viktigt att skjuta in röret tillräckligt långt för att garantera en tät tätning mellan röret och anslutningen. En visuell kontroll säkerställer att röret har satts i korrekt.



PIPE GRIP

Röret hålls på plats före pressning

När ett rör har satts i anslutningen korrekt bör det stanna kvar i denna position tills (rördelen) locket har pressats. PipeGrip förhindrar oönskade rörelser för att säkerställa en tillförlitlig pressning.



ULTRA SEAL

Tillförlitlig O-ringstättning, testad utöver marknadsstandarderna

O-ringstättningarna tillförlitlighet testas med ett livstidssimuleringstest under extrema förhållanden. Testad till 110 °C, vilket är långt över den erforderliga maxtemperaturen på 95 °C.

Tabell 2: Förklaring av produktfunktionerna.

2.5. Garanti

Utnyttja gärna möjligheten att få 10 års garanti på Wavin varma och kalla system som installeras i ditt byggprojekt.

Ett villkor för att den 10-åriga garantin ska kunna utfärdas är att bevis uppvisas för att Wavin-produkterna har installerats i enlighet med Wavins installationsriktlinjer, gällande lagstiftning och föreskrifter och alla krav på den senaste tekniska kunskapen och kraven på bra och sunt hantverk. Dessutom måste ditt projekt registreras hos Wavin via det officiella formuläret för 10 års garanti.

För ytterligare villkor, se nedan:

1. Ditt projekt måste registreras och du måste ha installerat ett Wavin-system som uppfyller kraven för Wavins 10-åriga garanti
2. Installationen måste ha slutförts under de senaste 3 månaderna och de installerade Wavin-produkterna ska ha installerats inom 12 månader efter leverans
3. Det ifyllda, signerade och stämplade "Registreringsformulär för 10 års garanti" måste omedelbart skickas till:

-
3. Inom några dagar får du originalgarantibeviset för den 10-åriga garantin per post.

Tänk på att det inte går att få denna garanti för enskilda Wavin-produkter. För varma och kalla applikationer måste både rören och kopplingarna som utgör den fullständiga installationen komma från Wavin. För golvvärmeapplikationer måste rören, grenrören och isoleringspanelerna komma från Wavin om tillämpligt. Om Wavin-produkterna installeras i kombination med produkter från andra leverantörer som också är tillgängliga från Wavin, lämnas ingen garanti. Om garanti redan har lämnats upphör denna att gälla.



Registrering för 10 års garanti Formulär

Byggprojekt*

Namn, fastighet _____

Adress _____

Postnummer, ort/stad _____

Installatör*

Företag _____

Adress _____

Postnummer, ort/stad _____

Planerare

Företag _____

Postnummer, ort/stad _____

Arkitekt

Företag _____

Postnummer, ort/stad _____

Distributör

Företag _____

Postnummer, ort/stad _____

Ty av fastighet*

Bostadshus

Skola

Ålderdomshem

Flerbostadshus

Förskola

Fabriksbyggnad

Bostadskomplex

Bank

Kyrka

Kontor/administrativ byggnad

Sporthall

Matställen

Offentlig byggnad

Sjukhus

Museum

Butik

Läkarmottagning

Swimmingpool

Annat

System*

Kvantitet _____

Ange vilket system som ansvarsdeklarationen ska utfärdas för.

Obligatoriska supportdokument (minst 1)*

- Kopia av faktura _____
- _____
- _____

Installation och driftsättning*

- Systemet klart för användning den _____
- Tryckprovning genomförd* den _____ Inga fel hittades
- Värmefunktionen kontrollerad den _____ Inga fel hittades

Systemet har installerats, kontrollerats och driftsatts i enlighet med Wavins planeringsspecifikationer, installationsanvisningar och bruksanvisningar.

Specialistföretagets signatur och stämpel

Fastighetsägarens underskrift

Genom att underteckna detta dokument godkänner installatören att Wavins allmänna försäljnings- och leveransvillkor tillämpas.

Villkoren finns att läsa på www.wavin.nl.

*Obligatoriska fält

3. Installationsanvisningar

Detta kapitel ger dig tydliga instruktioner om hur du lagrar, hanterar och installerar de olika Tigris-produkterna på ett fackmannamässigt, tillförlitligt och effektivt sätt.

Efter en snabbguide för att komma i gång och för att informera dig om några allmänna riktlinjer, kommer det att guida dig i detalj från förberedelser till genomförande och till den slutliga testningen av den färdiga installationen.

Läs instruktionerna noggrant, speciellt om det är första gången du arbetar med Wavin Tigris-produkter. Detta kapitel avslutas med ett exempel på de vanligaste installationsdesignerna.

3.1. Övergripande installationsanvisningar

Respektive aktuella praxiskoder måste följas vid installationen av Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1. Dessa system får endast monteras av utbildad och kvalificerad personal och endast med lämpliga verktyg.

Wavin Tigris är konstruerade i enlighet med relevanta praxiskoder. De fästen som används måste vara tillräckliga för att fästa kompositröret i respektive nominell diameter. Fästen med en ljud- och temperaturisolerande insats rekommenderas.

Den förväntade linjära expansionen baserad på maximal temperaturmatning och ledningslängd måste beaktas. Man brukar skilja mellan fasta punkter och flytande punkter som fastsättningsmetoder. Fasta punkter delar upp rörledningselementet i separata sektioner och ger stabilitet. Flytande infästningar möjliggör expansion och rörelser hos den aktuella rörledningen. Se de detaljerade instruktionerna i kapitlen som följer. De hjälper dig att göra installationen perfekt redan första gången.

3.2. En snabbguide för att komma igång

På nästa sida hittar du en översikt som snabbt guidar dig så att du enkelt kommer igång med installationen av produkter i produktfamiljen Tigris. I kapitlen som följer hittar du all information du behöver för att klara installationen perfekt.

Innan du påbörjar installationen, kontrollera alltid rören och kopplingarna med avseende på smuts och inre skador för att förhindra negativ inverkan på systemets tillförlighet.

Tigris K5 | M5
16 - 40 mm



Tigris K1
50 - 75 mm



Fig. 17: En snabbguide för att komma igång.

3.3. Detaljerade installationsanvisningar

3.3.1. Att skapa en pressanslutning



1. Förberedelser

Använd alltid rätt rörkap för att säkerställa att kapet blir korrekt. Genom att använda andra verktyg, t.ex. sågar, påverkas systemgarantin.

Kombinationskapar (med rörhållare) används för dimensionen 16–25 mm, rörkap för dimensionen 32–75 mm. Se till att snittet alltid görs vinkelrätt mot röret. Slipa bort eventuella återstående grader eller vassa kanter.



2. Kalibrering och fasning

För Tigris K1/M1 krävs alltid kalibrering och fasning. För Tigris M5/K5 rekommenderas det bara, speciellt för 32 och 40-kalibrering rekommenderas det att tryckkraften reduceras. Använd endast Wavin originalverktyg för kalibreringen. Vid användning av andra kalibreringsverktyg påverkas systemgarantin.

- ⓘ Måtten 16–25 mm: fasning med ett minsta djup på 1 mm runt om. Maximal rotationshastighet för den sladdlösa eller trådbundna bormaskinen bör vara 500 v/min. Ta bort spån som ansamlats på kalibreringsstiftet.
- ⓘ Måtten 32–75 mm: fasning med ett minsta djup på 2 mm runt om. Använd inte en sladdlös bormaskin av säkerhetsskäl.

Fig. 18: Kapa röret.

Tryck in och kontrollera

Se till att röret har satts i korrekt och syns i kontrollfönstret (IN4SURE™).

- ⦿ Tigris K5 och Tigris M5: Tryck in röret till stoppet i kopplingen (synligt i fästringens fönster)
- ⦿ Tigris K1: Tryck in röret till stoppet i kopplingen (synligt i lockets fönster)



Fig. 19: Kontrollera korrekt rörinsättning med IN4SURE™.

Utför pressningen

Presssystem Tigris K5/M5 och Tigris K1: Placera alltid pressbackar vinkelrätt mellan styrningarna i locket och fästningen. Använd endast U/Up-pressprofiler för Tigris K1/M1. För Tigris K5/M5 kan du använda U/Up/B/TH/T-profiler, se de olika lockpositionerna i skisserna nedan för mer information.

Pressningen utförs en gång per hylsa.

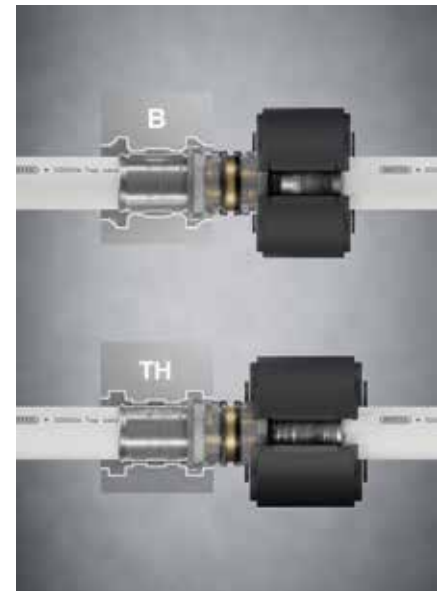
Flera pressbackar

Alla Tigris radiella presskopplingar (upp till 75 mm) kan som regel pressas med pressbackar med en "U"- (och "Upp"-)profil. Tigris K5 och Tigris M5 (16–40 mm) kan, förutom "U" och "Up", även pressas med "TH", "H" och "B"-profil. Nedan visas rätt position för käftarna på beslaget.



U-Up-H-profiler

Pressbackar ska bara täcka metallocket, mellan kragen på locket och kragen på den transparenta fästningen. Använd fästningen som vägledning.



TH- B-profiler

Pressbackar bör täcka metallocket, inklusive kragen på locket och kragen på fästningen. De stora spåren i presskäftarna placeras över kragen på locket och över kragen på fästningen.

Fig. 20: Placera pressbackar på kopplingen med Tigris K5 och Tigris M5.



Fig. 21: Placering av pressbackar på beslaget med Tigris K1.

Tigris K1:

Pressbackar måste placeras på tryckhylsans invändiga krage.

Avsluta alltid installationen med en visuell systemkontroll och de nödvändiga tryckprovningarna enligt de lokala procedurerna.

Se kapitel 4.3. Sladdlösa och elektriska pressverktyg för pressning med lämpliga verktyg.

3.3.2. Rörbockning



Fig. 22: Bockning av röret med en bockningsfjäder.

Genom att bocka röret kan antalet rördelar som behövs för installationen minskas.

Röret är enkelt att bocka: för hand, med hjälp av bockningsfjäders eller med Wavins egna böjtång. Bockfjädrar och böjtång är att föredra för att säkerställa att röret inte kröks av misstag. Större diametrar kan bockas med tång med lämpliga mått, böjradie minst 3x D_a .

Mått $D_a \times s$ mm	Böjradie För hand mm	Böjradie Bockningsfjäder mm	Böjradie Bockningsjärn mm
16 x 2,0	5 x $\varnothing \approx 80$	4 x $\varnothing \approx 64$	ca 46
20 x 2,2	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca 52
20 x 2,25	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca 52
25 x 2,5	5 x $\varnothing \approx 125$	4 x $\varnothing \approx 100$	ca 83
26 x 3,0	5 x $\varnothing \approx 130$	4 x $\varnothing \approx 105$	ca 88
32 x 3,0	-	-	
40 x 4,0	-	-	
50 x 4,5	-	-	
63 x 6,0	-	-	
75 x 7,5	-	-	

Tabell 3: Översikt, böjradie.

3.3.3. Tigris M5 Metallkoppling: Monteringsanvisningar



Fig. 23: Överföringskoppling till metall- och kopparrör med Tigris K5 och Tigris M5.

- ⦿ Kontrollera koppar-/metallröret så att detta inte är skadat eller har grader kvar. Ta bort den skadade sektionen/graderna innan du fortsätter.
- ⦿ Skjut in presskopplingen i kopparbeslaget och pressa enligt specifikationerna från tillverkaren av kopparbeslaget. Det måste finnas ett minsta avstånd på 5 mm mellan den lödda skarven och ytterkanten på kopparbeslaget.
- ⦿ Pressa på kopparbeslaget på röret enligt instruktionerna från tillverkaren av kopparbeslaget.
- ⦿ Montera Tigris-röret enligt monteringsstegen för Tigris M5 och Tigris K5 som beskrivs i Snabbguiden i kapitel A för att komma igång

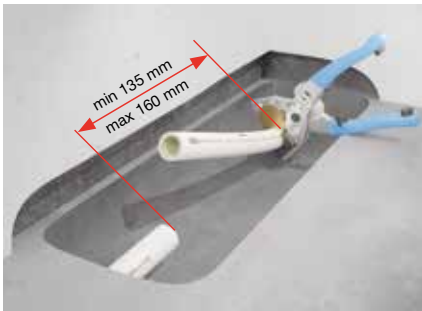
OBS! Löd inte, eftersom tätningsringarna i övergången mellan presskopplingen och kopparmaterialet annars kan skadas.

3.3.5. Reparationskopplingar

Om en skadad eller läckande rörskål upptäcks i den färdiga installationen, kan den aktuella rörskålen bytas ut med hjälp av en Wavin reparationskoppling. Observera att denna ersättning endast är tillåten i ett område som kan inspekteras. Det är inte tillåtet att reparera ett rör som är dolt. Följ stegen nedan för en tillförlitlig installation.



1. Frilägg området runt den läckande delen om röret är täckt av t.ex. gips eller betong.



2. Kapa bort rördelen som är skadad eller läcker.

Se till att följa minimi- och maxavståndet mellan båda rörändarna för att säkerställa en säker ny anslutning.

- ⦿ Minsta längd 135 mm
- ⦿ Maximal längd 160 mm



3. Se till att ytan på röret är helt slät och ren.
Placera en koppling på reparationskopplingen på en av de fria rörändarna.
Kontrollera i siktönstret att röret är korrekt isatt. (IN4SURE™)



4. Pressa den monterade anslutningen.



5. Dra ut den fria änden på reparationskopplingen och sätt på den andra anslutningen på den återstående fria röränden.

Kontrollera i siktfönstret att röret är korrekt isatt. (IN4SURE™)



6. Pressa denna andra monterade anslutning.

Fig. 24: Installationssteg, reparationskoppling.

7. Avsluta med att göra den vanliga tryckprovningen för att säkerställa att installationen är läcktät igen.

3.3.6. Gängade rördelar

För att säkerställa en tillförlitlig anslutning till andra rörsystem och andra komponenter i installationen kan man använda standardiserade gängade anslutningar.

En gängad anslutning bör utföras enligt följande:

- ⦿ Täck hangången med PTFE-tätningstejp eller annan lämplig tätningstejp.
- ⦿ Dra åt båda skruvbeslagen för hand.
- ⦿ Efter att ha dragit åt anslutningen för hand använder du en fast nyckel för att dra åt den högst två varv.
Undvik till varje pris att den gängade anslutningen vrids mot slutet på gängningen för att undvika läckage.
- ⦿ Vänd inte på kopplingen.
- ⦿ Om hangången förs in hela vägen i hongängningen, bör den tas bort igen och mer tätningstejp användas.

Monteringen av en gängad anslutning måste ske i enlighet med lokala standarder, som **DIN 30660** och **DIN EN 751-2**.

Vi rekommenderar starkt användning av **PTFE/Teflon-tejp** för att tätning. Alternativt kan hampa användas, men då endast tillsammans med ett godkänt plastbaserat tätningsmedel som **Fermit**. Undvik att använda för mycket hampa eftersom för stora mängder kan göra att de invändiga gängorna och sneda gängorna skadas. Vid användning av hampa, se till att spetsarna på gängorna förblir synliga. **Kontrollera de lokala föreskrifterna för användning av hampa i dricksvattenanläggningar.**

3.4. Allmänna riktlinjer för hantering och lagring



Lagring och hantering

Wavin-systemkomponenterna är väl skyddade i originalförpackningen. Alla komponenter (kopplingar och rör) bör dock skyddas mot mekaniska skador och miljöskador.



Försämring på grund av ultraviolett strålning

Wavins flerskiktströr i komposit måste skyddas mot direkt, starkt solljus och ultraviolett (UV-)strålning. Detta gäller såväl vid lagring av rören som för den färdiga installationen. Rören får därför inte lagras utomhus. Lämpliga åtgärder måste vidtas för att skydda färdiga system och systemkomponenter mot effekterna av UV-strålning.



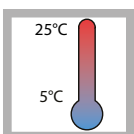
Följ monteringsanvisningarna för presskopplingar

- ⦿ Kapa alltid röret i rät vinkel
- ⦿ Tigris K1: Kalibrera och fasa röränden hela vägen runt
- ⦿ Tryck in presskopplingen till stoppet
- ⦿ Kontrollera observationsfönstret för presskopplingen respektive den transparenta fästningen
- ⦿ Tryck in höljet på presskopplingarna
- ⦿ Se kapitel 3 Detaljerade monteringsanvisningar för mer information.



Potentialutjämning

Bygg- och elregler kräver potentialutjämning mellan jordledningar och "ledande" vatten, avloppsvatten och värmerör. Eftersom Wavins varm- och kallvattensystem inte är ledande rörsystem, kan de inte användas för potentialutjämning och behöver följaktligen inte jordas. En behörig elektriker måste kontrollera att installationen av Wavin Tigris K1/M1, Tigris K5/M5 inte försämrar de befintliga elskydds- och jordningsåtgärderna.



Installationstemperatur

Installationstemperaturen för Wavin rörsystem får inte sjunka under -10 °C. Drifttemperaturen hos de nya pressmaskinerna med litiumjonbatterier från Wavins sortiment måste vara över -15 °C men får inte överstiga 40 °C. Det optimala bearbetningsområdet för Wavin Tigris systemkomponenterna ligger ungefär mellan 5 °C och 25 °C.



Frostskydd

Vid användning av Wavin Tigris med rörnät som kräver skydd mot frost (t.ex. kallvattennät, saltlösningsrör) rekommenderar vi att man använder etylenglykol (för att skydda mot risken för frysning). Etylenglykol kan användas upp till en maximal koncentration på 35 %. Denna koncentration motsvarar ungefär ett frostskydd ner till -22 °C. Innan du använder alternativa frostskyddstillätsatser, kontrollera lämpligheten/godkännande med tillverkaren eller Wavin.



Tätning

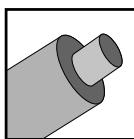
Monteringen av en gängad anslutning måste ske i enlighet med lokala standarder, som DIN 30660 och DIN EN 751-2. Vi rekommenderar starkt användning av PTFE/Teflon-tejp för att tätta anslutningen. Alternativ kan hampa användas, men då endast tillsammans med ett godkänt plastbaserat tätningsmedel som Fermit. Undvik att använda för mycket hampa eftersom för stora mängder kan göra att de invändiga gängorna och sneda gängorna skadas. Vid användning av hampa, se till att spetsarna på gängorna förblir synliga. Kontrollera de lokala föreskrifterna för användning av hampa i dricksvattenanläggningar.



Se till att Wavins varm- och kallvattensystem inte kommer i kontakt med lösningsmedel eller byggmaterial som innehåller lösningsmedel (t.ex. färg, sprayer, expanderande skum, lim [t.ex. Armaflex 520]). Frätande lösningsmedel kan göra att plastmaterialet bryts ned. Eftersom medier som innehåller ammoniumklorid och nitrat kan orsaka sprickkorrosion, måste använt material (samt hjälpmaterial) och den omgivande miljön vara fritt från detta för att förhindra påverkan på metallmaterialet.

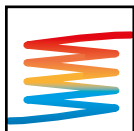
OBS!

Specifikt får kemiska tätningsmedel och lim (t.ex. 2-komponentslim) inte användas. Expanderande skum som innehåller metakrylat, isocyanat och akrylat får inte användas. Under ogynnsamma omständigheter kan närvaro av frätande kemikalier orsaka skador på plastmaterialet. Wavin-systemen kräver inte användning av något kemiskt ämne eller ytterligare smörjning under installationen. Kallsvetsningsämnen som används för svetsning av PVC-skyddsfolier för rörisoleringar, som innehåller aceton eller terahydrofuran (THF) får inte användas.



Isolering

Rör och kopplingar måste alltid isoleras enligt lokala lagar eller föreskrifter.



Varmvattenberedare och flödesvärmare

De vita Wavin flerskiktsrören i komposit lämpar sig för tillämpningar enligt ISO 21003-1:2008 för dricksvattentillämpningar klass 2 och uppvärmningstillämpningar klass 5 (se tabell i kapitlet Termisk desinfektion). Termisk överbelastning av kompositrörnätet måste undvikas genom att lämplig skyddsåtgärder vidtas, inklusive användning av lämplig reglerad utrustning och övervakningsutrustning. Utrustningen måste vara godkänd som lämplig för denna användning av tillverkaren.

3.5. Slutföra installationen; läckage- och tryckprovning samt spolning

3.5.1. Tryckprovningar (Garanterat läckage och Läckagelarm)

Efter att installationen har slutförts bör en läckage- och tryckprovning göras. Provingarna kan göras med vatten eller (ren) tryckluft. Tänk på att det vid provning med vatten, beroende på omständigheterna, kan krävas att ytterliggare åtgärder åtas för att förhindra att legionella uppstår i stillstående vatten.

Arbete med tryck kräver alltid att de nödvändiga försiktighetsåtgärderna vidtas!

En av orsakerna till läckage kan vara en opressad anslutning eller en felaktigt pressad anslutning.

Wavin Tigris erbjuder två tidsbesparande sätt att enkelt spåra de anslutningar som inte är täta när tryckprovningen genomförs för att spara tid i den slutliga tryckprovningen som krävs för att installationen ska kunna börja användas; Garanterat läckage eller Akustiskt läckagelarm.

3.5.2. Funktionskontroll med vatten – Garanterat läckage

Den definierade läckageprovningen fungerar som en första kontroll för att omedelbart spåra opressade anslutningar när installationen funktionskontrolleras. När funktionskontrollen utförs med vatten kan läckage från opressade anslutningar enkelt identifieras visuellt genom att det droppar vatten från kopplingen. Pressa kopplingen eller byt ut den befintliga kopplingen om denna har pressats fel för att återställa anslutningen.

Upprepa kontrollen tills alla defekta kopplingar har pressats korrekt.

Det rekommenderas att man alltid börjar med att utföra en visuell kontroll av anslutningarna (pressad/opressad) för att undvika skador som orsakas av läckande vatten.



Fig. 25: Garanterat läckage vid provning med vatten.

Efter denna första kontroll kan systemet trycksättas enligt de nödvändiga procedurerna för att utföra tryckprovningen.

Tryckprovning med vatten

Tryckprovning ska ske i enlighet med Branschregler säker vatten.

3.5.3. Funktionskontroll med luft – Akustiskt läckagelarm

Den Akustiska läckagelarmsprovningen fungerar som en första kontroll för att omedelbart spåra opressade anslutningar när installationen funktionskontrolleras.

Med Tigris K5 och M5 finns det nu ett alternativt sätt att kontrollera om det anslutningar inte har pressats med hjälp av lufttryck istället för vatten.

Testning med luft istället för vatten kan vara fördelaktigt av flera skäl. Det finns ingen risk för frusna rör eller vattenskador, det finns ingen risk för potentiell legionella orsakad av stillastående vatten och är en ren testmetod som kan utföras oberoende av vattenförsörjningen på byggarbetsplatser.

När funktionskontrollen utförs med luft kan läckan från opressade anslutningar enkelt spåras med hjälp av det höga visslande ljudet (cirka 80 dBA) genererad av den läckande anslutningen.

Genom att helt enkelt följa ljudet kan anslutningen lokaliseras och pressas eller bytas ut, beroende på orsaken till läckan. Upprepa kontrollen tills alla defekta anslutningar har pressats korrekt.

Efter denna första kontroll kan systemet trycksättas enligt de nödvändiga procedurerna för att utföra tryckprovningen. Nedan hittar du en sammanfattning av ett vanligt testförfarande för testning med luft. Kontrollera dina lokala föreskrifter för lokala definierade förfaranden för att utföra tryckkontrollen med luft.

För att tryckkontrollera ett rörsystem med luft(gas) måste företaget vara ackrediterat av Swedac enligt AFS 2006:8 (Ändring AFS 2011:15) Testet ska utföras i enlighet med Säker vattens förenklade täthetskontroll.

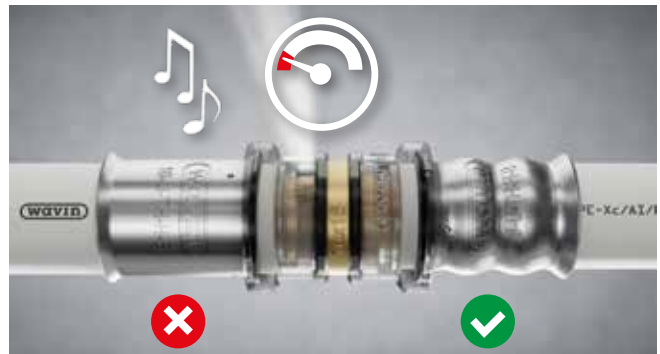


Fig. 26: Akustiskt läckagelarm – provning med luft.

Tryckprovning med luft

På grund av riskerna som är förknippade med högt tryck rekommenderas vanligtvis att tryckprovning med luft utförs i 2 steg:

- 1) kontrollera anslutningar med avseende på läckagetäthet
- 2) kontrollera anslutningar med avseende på trycktäthet

För steg 1 trycksätts systemet med cirka 0,15 bar under en definierad tidsram (enligt instruktionerna i Säker Vatten). Trycket på systemet noteras i början och slutet av perioden. Skillnader mellan det initiala installationstrycket och trycket efter den definierade tiden anger om tryckprovningen har utförts korrekt.

Wavin Akustiskt läckagelarm har utformats för att på ett enkelt sätt indikera läckande kopplingar i den här fasen av processen. Om ett tryckfall observeras, kan läckande kopplingar upptäckas direkt och på ett säkert sätt med hjälp av en ljudsignal. Genom att trycksätta systemet från 0,15 bar upp till 0,3 bar, där max är 0,5 bar (av säkerhetsskäl) kommer den läckande kopplingen att generera ett högt och tydligt visslande ljud. Detta sparar värdefull tid vid felsökning och spårning av ett fel*.

Denna funktion är endast tillgänglig för Tigris M5 och Tigris K5. Vid en blandning av Tigris M5, K1 och K5-rördelar rekommenderas att tryckprovningen utförs med vatten.

För steg 2 är systemet trycksatt, beroende på röret. Steg 2 ska utföras i enlighet med säker vattens metod för förenklad täthetskontroll. Företaget som utför testet ska vara ackrediterat av Swedac.

*) Observera att Akustiskt läckagelarm endast är ett hjälpmedel för att snabbt lokalisera den läckande kopplingen. Larmet ersätter INTE den obligatoriska läckage- och tryckprovningen.

3.5.4. Spolning

Spolning av tappvattenrör beskrivs utförligt i EN 806-4. Denna behandling av röret säkerställer kvaliteten på tappvattnet. Alla rörskålar måste vara fria från kontaminering och främmande föremål vid tidpunkten för driftsättningen. Tidsfördröjningar mellan spolning och driftsättning av tappvattennätet måste undvikas. Kontrollera ditt lands lokala förfaranden för spolningsintervaller i händelse av stillastående vatten (t.ex. Säker vatten)

3.5.5. Inledande drift och överlämning

Enligt EN 806-4 måste systeminstallatören förbereda relevanta överlämnings- och godkännandeloggar. Sys

3.5.5. Inledande drift och överlämning

Enligt EN 806-4 måste systeminstallatören förbereda relevanta överlämnings- och godkännandeloggar. Systemoperatören måste instrueras i driften av tappvatten-systemet som har skapats. Det rekommenderas att man bekräftar skriftligen att installationen har slutförts.

Beroende på systemets omfattning rekommenderas att driftinstruktionen görs skriftligen.

3.5.6. Användning av Wavin Tigris tryckprovningsplugg

Wavin Tigris tryckprovningspluggen skruvas fast på röret som ska testas. Röret måste fylla kontrollfönstret helt. Efter att tryckprovningen har genomförts måste tryckprovningspluggen skruvas loss igen. Området där tryckprovningspluggen har skruvats fast på röret (gångsnitten är synliga) måste kapas före ytterligare bearbetning.



Fig. 27: Tryckkontroll med koppling: 16 mm: 4013571 - 20 mm: 4013572 - 25 mm: 4013573.

Exempelprotokoll Tryckprovning av dricksvattenanläggningar – provning med vatten

Byggprojekt: _____

Kunden representeras av: _____

Entreprenören representerad av: _____

Rörsystemmaterial: _____

Anslutningstyp: _____

Systemets drifttryck: _____ bar

Omgivningstemperatur: _____ °C testmedium _____ °C t _____ K

Dricksvattensystemet har testats som total installation i _____ sektioner

Underavsnittets beteckning: _____

Underavsnitt nr _____ av totalt _____ underavsnitt.

Påfyllningsvattnet är filtrerat och ledningssystemet har luftats

**Alla ledningar förseglades med metallpluggar, blindplattor eller blindflänsar.
Apparater, trycktankar eller dricksvattenberedare har kopplats bort från ledningarna.
En visuell inspektion av att alla röranslutningar har utförts korrekt har gjorts**

Metallrör, flerskiktsrör i komposit och PVC-rör

Plaströr tillverkade i PE, PP, PE-X, PB och därmed kombinerade flerskikts- och metallrör

- 1) Om $t > 10$ K, 30 minuters väntetid efter applicering av systemtrycket, före den faktiska provningen. Om $t < 10$ K, gå till steg 2
- 2) Applicera det faktiska provningstrycket på minst 1,1 gånger (11 bar) det högsta tillåtna arbetstrycket (10 bar enligt DIN EN 806-2). Testtid: 30 min.
- 3) Sänk trycket till 0,5 gånger (5,5 bar) det ursprungliga provningstrycket och gör en visuell inspektion. Testtid: 30 Min.
- 4) Utvärdering: Under provningsperioden inträffade inget tryckfall ($p = 0$). Inga läckage.

Rörsystemet är: tätt läcker

Kundens signatur/stämpel _____

Ort, datum _____ Entreprenörens signatur/stämpel _____

Exempelprotokoll Tryckprovning av värmeanläggningar – provning med luft

Byggprojekt: _____

Kunden representeras av: _____

Entreprenören representerad av: _____

Rörsystemmaterial: _____

Anslutningstyp: _____

Systemets drifttryck: _____ bar

Omgivningstemperatur: _____ °C testmedium _____ °C t _____ K

Dricksvattensystemet har testats som total installation i _____ sektioner

Underavsnittets beteckning: _____

Underavsnitt nr _____ av totalt _____ underavsnitt.

Påfyllningsvattnet är filtrerat och ledningssystemet har luftats

Alla ledningar förseglades med metallpluggar, blindplattor eller blindflänsar.

Apparater, trycktankar eller dricksvattenberedare har kopplats bort från ledningarna.

En visuell inspektion av att alla röranslutningar har utförts korrekt har gjorts

Metallrör, flerskiktsrör i komposit och PVC-rör

Plaströr tillverkade i PE, PP, PE-X, PB och därmed kombinerade flerskikts- och metallrör

5) Om $t > 10$ K, 30 minuters väntetid efter applicering av systemtrycket, före den faktiska provningen. Om $t < 10$ K, gå till steg 2

6) Applicera det faktiska provningstrycket på minst 1,3 gånger det högsta tillåtna arbetstrycket

7) Testtid: 120 Min.

8) Utvärdering: Under provningsperioden inträffade inget tryckfall ($p = 0$). Inga läckage.

Rörsystemet är: tätt läcker

Kundens signatur/stämpel _____

Ort, datum _____ Entreprenörens signatur/stämpel _____

Exempelprotokoll Tryckprovning av värmeanläggningar – provning med vatten

Byggprojekt: _____

Kunden representeras av: _____

Entreprenören representerad av: _____

Rörsystemmaterial: _____

Anslutningstyp: _____

Systemets drifttryck: _____ bar omgivningstemperatur _____ °C testmedium _____ °C

Testmedium oljefri tryckluft kväve CO₂ Annat _____

Dricksvattensystemet har testats som total installation i _____ sektioner

Underavsnittets beteckning: _____

Underavsnitt nr _____ av totalt _____ underavsnitt.

Alla ledningar förseglades med metallpluggar, blindplattor eller blindflänsar.

Apparater, trycktankar eller dricksvattenberedare har kopplats bort från ledningarna.

En visuell inspektion av att alla röranslutningar har utförts korrekt har gjorts

Läckageprovning

Testtryck 150 mbar

Testtid till 100 liter kranvolym minst 30 minuter.

Testtiden ska ökas med 10 minuter för varje ytterligare 100 liter tappvolym.

Tappvolym _____ Liter Testtid _____ min

Temperaturkompensation och steady-state inväntas för **plastmaterial**, och därefter påbörjas provningsperioden.

Inget tryckfall detekterades under testperioden

Belastningsprovning med ökat tryck

Provningstryck ≤ DN 50 max. 3 bar > DN 50 max. 1 bar

Testtid: 10 min. (Avvikande testtid: _____ min)

Temperaturkompensation och steady-state inväntas för plastmaterial, och därefter påbörjas provningsperioden

Inget tryckfall detekterades under testperioden

Rörsystemet är: **tätt** **läcker**

Kundens signatur/stämpel _____

Ort, datum _____ Entreprenörens signatur/stämpel _____

Exempelprotokoll Tryckprovning av värmeanläggningar – provning med luft

Byggprojekt: _____

Kunden representeras av: _____

Entreprenören representerad av: _____

Rörsystemmaterial: _____

Anslutningstyp: _____

Systemets drifttryck: _____ bar omgivningstemperatur _____ °C testmedium _____ °C
Testmedium oljefri tryckluft kväve CO₂ Annat _____

Dricksvattensystemet har testats som total installation i _____ sektioner

Underavsnittets beteckning: _____

Underavsnitt nr _____ av totalt _____ underavsnitt.

**Alla ledningar förseglades med metallpluggar, blindplattor eller blindflänsar.
Apparater, trycktankar eller dricksvattenberedare har kopplats bort från ledningarna.
En visuell inspektion av att alla röranslutningar har utförts korrekt har gjorts**

Läckageprovning

Testtryck 150 mbar

Testtid till 100 liter kranvolym minst 30 minuter.

Testtiden ska ökas med 10 minuter för varje ytterligare 100 liter tappvolym.

Tappvolym _____ Liter Testtid _____ min

OBS!

Entreprenören ska genomföra en tryckprovning av systemet efter installation och innan väggkanalerna stängs, liksom vägg- och taköppningarna, samt i förekommande fall, innan skrid eller annat täckmaterial appliceras. Vid tryckprovningen måste tillverkarens instruktioner följas för komponenterna som testas.

Temperaturkompensation och steady-state inväntas för **plastmaterial**, och därefter påbörjas provningsperioden.

Inget tryckfall detekterades under testperioden

Belastningsprovning med ökat tryck

Provningstryck ≤ DN 50 max. 3 bar > DN 50 max. 1 bar

Testtid: 10 min. (Avvikande testtid: _____ min)

Temperaturkompensation och steady-state inväntas för **plastmaterial**, och därefter påbörjas provningsperioden

Inget tryckfall detekterades under testperioden

Rörsystemet är: **tätt** **läcker**

Kundens signatur/stämpel _____

Ort, datum _____ Entreprenörens signatur/stämpel _____

3.6. Linjär expansion och fixering

Respektive aktuella praxiskoder måste följas vid installationen av Wavin Tigris K5, Tigris M5. Tigris K1 varm- och kallvattensystem. Dessa system får endast monteras av utbildad och kvalificerad personal och endast med lämpliga verktyg.

3.6.1. Grundläggande

Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1 varm- och kallvattensystem är konstruerade i enlighet med relevanta praxiskoder.

De fästen som används måste vara tillräckliga för att fästa kompositröret i respektive nominell diameter. Fästen med en ljud- och temperaturisolerande insats rekommenderas. Den förväntade linjära expansionen baserad på maximal temperaturmatning och ledningslängd måste beaktas.

Man brukar skilja mellan fasta punkter och flytande punkter som fastsättningsmetoder. Fasta punkter delar upp rörledningselementet i separata sektioner. När det gäller raka rörsektioner ska en fast punkt tillämpas mitt på. Inga fasta punkter får appliceras direkt på rördelar som används för riktningförändringar. Det krävs tillräcklig stabilitet hos de fasta punkterna för att effektivt ta upp de expansionskrafter som uppstår. Avståndet till tak bör hållas kort. Vertikala ledningar, som stigare, kan i allmänhet installeras enbart med fasta punktklämmor. Här bör fästena placeras framför eller bakom varje våningsförgrening. Fästen med flytande upphängningar garanterar däremot att rörledningen kan expandera och röra sig.

För mer information om detta, se nästa kapitel.

Använd metallklämmor med gummi på insidan för att förhindra ljud som transporteras via konstruktionen. Detta möjliggör även mindre rörelser utan stor spänning. Fäst inte Tigris rörsystem i andra rörsystem, t.ex. mark- och avfallssystem.

3.6.2. Beaktande av termiskt inducerad linjär expansion

Alla rörmaterial expanderar när de blir varma och krymper när de kyls. När det gäller rörledningar för tappvattensystem (speciellt uppvärmt tappvatten) och värmerör måste man alltid ta hänsyn till temperaturbaserad linjär expansion hos materialen.

Temperaturskillnaden och längden på rörkonstruktionen bestämmer längdförändringen. För monteringen måste möjliga rörelser i varje riktningförändring beaktas.

Oberoende av rörstorleken är expansionskoefficienten för Wavins flerskiktströr i komposit $0,025 - 0,030 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$.

Längdförändringarna hos Wavins flerskiktströr som förväntat i drift med olika rörlängder och temperaturskillnader kan bestämmas utifrån följande diagram.

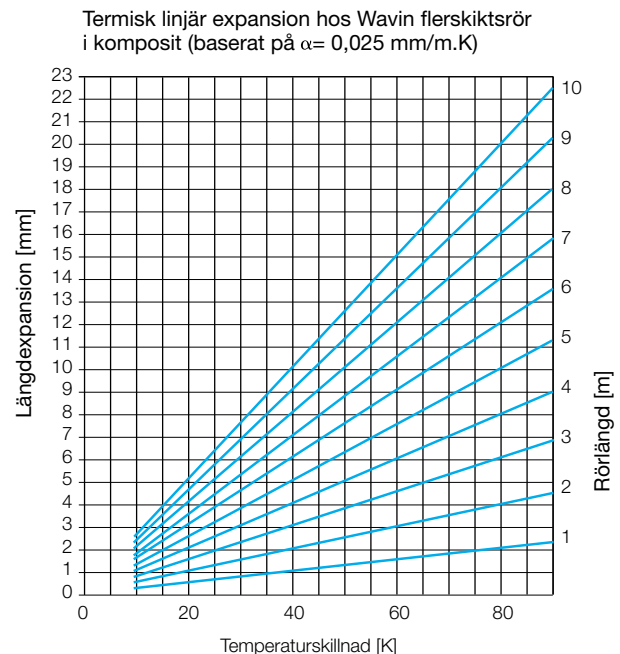


Fig. 28: Termisk linjär expansion.

Längdförändringarna kan även beräknas med hjälp av följande formel

	$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ Δl = Längdexpansion (mm) Δ = Koefficient för längdexpansion (mm/m.K) l = Rörledningens längd (m) $\Delta\alpha$ = Temperaturskillnad (K)
Exempelberäkning: Resultat:	Wavin Tigris K1 varmvattenrör Rörlängd (l) 12 m Lägsta omgivningstemperatur 10 °C Medeltemperatur 60 °C
För bestämning:	Maximal längdexpansion under driftsförhållanden $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ 60 K - 10 K = 50 K 0,025 mm/m.K x 12 m x 50 K = 15 mm
Resultat:	Maximal längdexpansion under driftsförhållanden = 15 mm

Fig. 29: Beräkningsexempel längdförändring.

3.6.3. Absorption av längdförändringar genom böjfogar

Vid en riktningförändring kan man ofta kompensera för den termiska längdexpansionen hos en rörledning inom rörlayouten genom att bocka fogar och expansions-U-böjar. Längden på böjfogen kan bestämmas genom beräkning eller läsas av i diagrammet nedan.

Nyckel:

- LB = Böjfogens längd [mm]
- d = Utvärdig rördiameter [mm]
- ΔL = Längdförändring [mm]
- C = Materialberoende konstant för Wavin flerskiktströr (= 30)
- LB = C d · ΔL

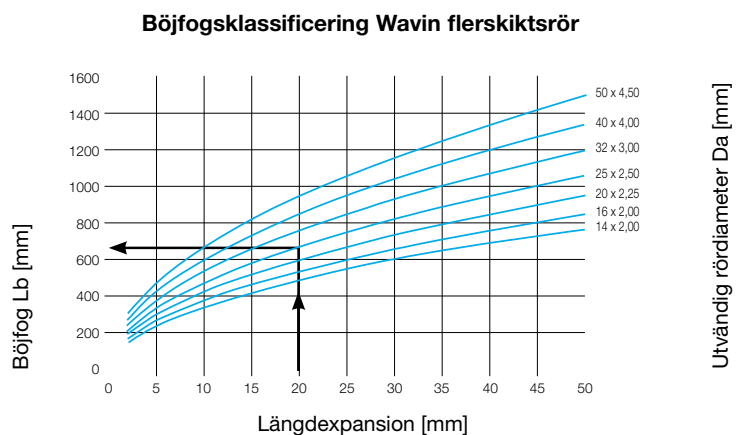
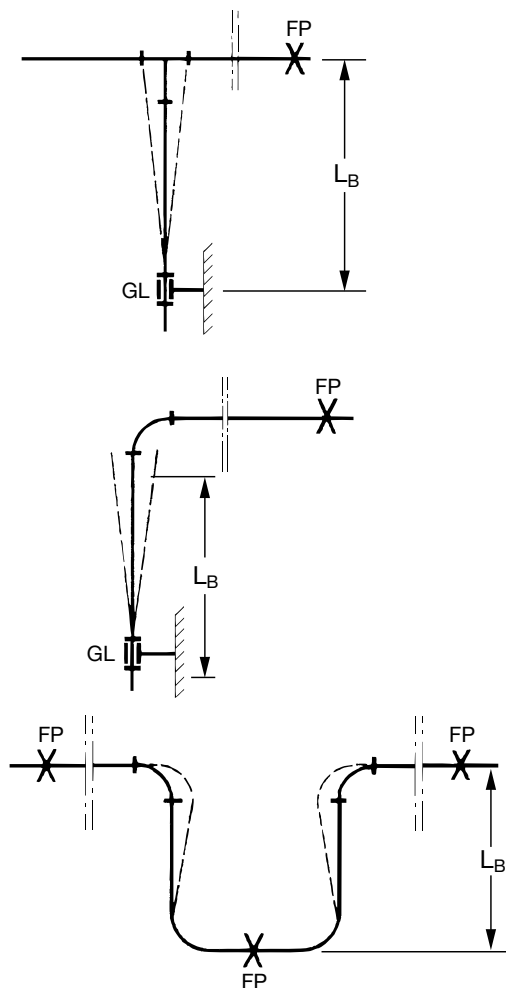


Fig. 30: Böjfogklassificering Wavin flerskiktströr.

Resultat:	Längdförändring $\Delta l = 20$ mm Rördiameter $d = 25 \times 2,5$ mm Konstant c för Tigris K1/M1/smartFIX = 30
För bestämning:	Längd på böjfogarna L_B
Resultat:	650 mm, från diagrammet ovan

Fig. 31: Beräkning exempellängd böjfogar.



FP = Fast punkt
GL = Flyttal

Fig. 32: Flytande och fast punkt montering.

3.6.4. Avstånd mellan infästningar

Antalet fästkomponenter beror i huvudsak på rören som används i det aktuella byggprojektet. Som beräkningsgrund för raka rör kan en fästkomponent installeras per meter rör. I avledningsområdena ska minst två fästkomponenter fästas (före och efter avledningskurvan).

Dimension (mm)	Avstånd mellan infästningar (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

Tabell 4: Avstånd mellan rörklämmorna för Wavin flerskiktsrör i komposit som installeras på utsatta platser.

Typ och intervall för infästningarna beror på tryck, temperatur, medium och installationssituation. Rörfästena måste vara korrekt utformade enligt den totala massan (rörets vikt + vattnets vikt + isoleringens vikt) i enlighet med vedertagen praxis. Se tabellen nedan för rörmassor.

Dimension	Pipe massa	Pipe massa + vatten	Pipe massa + vatten + Iso 9 mm	Pipe massa + vatten + 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	-	-

Tabell 5: Rörmassor.

3.7. Dolda installationer

3.7.1. Rör i skrid eller betong

På grund av de relativt låga expansionskrafterna behövs inga kompensationsåtgärder vid direkt inbäddning av rören. På grund av den något plastiska formbarheten hos Wavin flerskiktströr i komposit absorberas längdförändringarna av rörväggen. Dessutom måste de respektive lokala föreskrifterna som beskriver minimikraven för energianvändning i nya och renoverade byggnader (t.ex. EnEV 2016) och slagljudsisolering följas.

Skydd mot korrosion

När rördelar utsätts för frätande medier, som klorider, ammoniak, syror med pH-värde > 12,5 eller när de konstant utsätts för fukt, måste rördelarna skyddas mot korrosion av en skyddande beläggning, t.ex. skyddstejp (t.ex. Denso).

Vid inbyggnad i skrid, betong eller gips måste ovanstående förhållanden beaktas och, om tillämpligt, skyddsåtgärder vidtas.

3.7.2. Rör i golvkonstruktionen

Eftersom flerskiktströr i komposit kan röra sig axiellt i isoleringen med lite motstånd, måste de förväntade längdförändringarna kunna tas upp. Rätvinkliga riktningförändringar i isoleringsskiktet måste ordnas så att längdförändringar som sker i respektive sektioner absorberas av isoleringstjockleken i kurvområdet.



Fig. 33: Mekanisk vibrationsöverföring genom defekt rörisolering.

Wavin varm- och kallvattensystem som redan lagts på golvet utsätts för många potentiella effekter på plats under byggfasen, från byggnadsställningar, stegar eller andra föremål. Därför måste försiktighet iakttas för att förhindra skador på röret/fästet eller till och med isoleringen. Innan ytterligare golvkonstruktion installeras bör därför en kontroll utföras för skador. Eventuella skador på rörisoleringen bör alltid repareras för att undvika risken för att stöta bullerbryggor eller minskad ljudisolering.

Orsaker till skador på flytande skridar är ofta att flera rörsträngar installeras under skridplattan.

Följande principer bör iakttas vid installation av rörsträngar i golvkonstruktioner:

- ⦿ Använd värme- och ljudisolerade rörledningar
- ⦿ Använd ljudisolerade rörfästen.
- ⦿ Undvik om möjligt rörkorsningar
- ⦿ Installera rörledningar parallellt med väggar
- ⦿ Applicera vinkelräta korsningar av rörledningar in i angränsande väggar
- ⦿ Minska bredden på rörsträngen till högst 120 mm
- ⦿ Minsta avstånd mellan rörledningar och väggar:
 - ⦿ 200 mm i korridorer
 - ⦿ 500 mm i bostadsdelen
- ⦿ För rör genom skrid bör expansionsfogar med korrugerat rör, alternativt 6 mm rörisolering användas.
- ⦿ Kopplingar som utsätts för frätande medier eller som ständigt utsätts för fukt måste skyddas mot korrosion genom att de täcks tillräckligt

3.7.3. Rörledningar installerade under gips

Beroende på väggkonstruktion och murbrukets hållfasthet finns det risk att expansionskrafterna från ett flerskiktströr som läggs in i gipset direkt, kan orsaka skador på väggen. Flerskiktströr i komposit under gips ska därför installeras med isolering. Rörisoleringen måste kunna ta upp de förväntade längdförändringarna på grund av värme. När det gäller rörledningar under gips, där det inte finns något behov av värmeisolering, rekommenderar vi att man använder Wavins flerskiktströr i komposit med svart skyddsror (se produktsortiment).

Alla rör och kopplingar som installeras under gips måste skyddas från direktkontakt med allt byggmaterial (som murverk, gips, cement, skrid, plattlim) som beskrivet ovan.

3.7.4. Rörledningar installerade på utsatta platser

Rörledningar som har installerats på utsatta platser (t.ex. rör i källare, stigare osv.) fästs enligt de aktuella strukturella förhållandena och vedertagen praxis. I förekommande fall ska termiska längdförändringar beaktas när det gäller hur böjfogar i kombination med fasta och flytande punkter arrangeras, som beskrivet i föregående kapitel, Längdexpansion och fixering.

4. Teknisk information

4.1. Tekniska specifikationer

4.1.1. Tekniska specifikationer MP-rör

Wavin flerskiktsrör: Tekniska specifikationer



Användningsområde	Dricksvatteninstallation, radiatoranslutningar och golvvärme		
Rörfärg	vit		
Rörmaterial	PE-Xc-rör Invändigt skikt av PE-Xc (elektronstråle tvärbunden polyetylen), utvändigt skikt av PE, med ett aluminiumskikt mellan, förbundet med specialbindemedel		
Klassificering brandbeteende	DIN EN 13501: E DIN 4102: B2		
Användningsvillkor	Användningsklass	Konstruktionstemp.	Konstruktionstryck
	1	60 °C	10 bar
	2	70 °C	10 bar
	4	20–40–60 °C	10 bar
	5	20–40–80 °C	6 bar
Koefficient för termisk expansion	0,025 – 0,030 mm/m·K		
Värmeledningsförmåga	0,4 W/ m·K		
Rörets ytjämnhet	0,007mm		
Användningsområde	Radiatoranslutningar med låg temperatur och golvvärmesystem		
Rörfärg	blå		
Rörmaterial	Innerskikt av PE-RT (polyetylen med förhöjd temperaturbeständighet), ytterskikt av PE, med ett aluminiumskikt mellan, förbundet med specialbindemedel		
Användningsvillkor	Användningsklass	Konstruktionstemp.	Konstruktionstryck
	4	20–40–60 °C	10 bar
Koefficient för termisk expansion	0,025 – 0,030 mm/m·K		
Värmeledningsförmåga	0,4 W/ m·K		
Rörets ytjämnhet	0,007mm		

Tabell 6: Tekniska specifikationer för Wavin flerskiktsrör.




4.1.2. Tekniska specifikationer Kopplingar

Tekniska specifikationer Tigris K5 och Tigris M5

	Tigris K5 (16–40 mm)	Tigris M5 (16–40 mm)
Monteringsmaterial	Polyfenylsulfon (PPSU-stomme), presshylsa i rostfritt stål, (CW 617N/ CW625N/ CW 724R)), gängade insatser: blyfri DZR mässing (CW724R)	Stomme av mässing presshylsa i rostfritt stål
Beslagets färg	Blått beslag och transparent fästring	Mässingsfärgad kropp och transparent fästring
		
Max. konstant drifttemperatur	85 °C vid 6 bar, 70 °C vid 10 bar	
Max. kortvarig belastning	100°C (vid max. 100 timmar på 50 år)	
Max. konstant drifttryck	10 bar vid 70 °C	

Tabell 7: Tekniska specifikationer Tigris K5 och Tigris M5.

Tekniska specifikationer Tigris K1 och Tigris M1

	Tigris K1 (50–75)	
Monteringsmaterial	Polyfenylsulfon (PPSU), presshylsa i rostfritt stål, gängade insatser: blyfri DZR mässing (CW724R)	
Beslagets färg	Blå	
		
Max. konstant drifttemperatur	85 °C vid 6 bar, 70 °C vid 10 bar	
Max. kortvarig belastning	100°C (vid max. 100 timmar på 50 år)	
Max. konstant drifttryck	10 bar vid 70 °C	

Tabell 7: Tekniska specifikationer Tigris K1 och Tigris M1.

4.1.3. Klassificering av driftskrav för Wavin flerskiktströr enligt ISO 21003-1:2008 (E)

Temperatur

ISO 21003 döljer följande temperaturer:

- ⦿ T_D = Konstruktionstemperatur, maximal exponering 49 år *
- ⦿ T_{max} = Maximal temperatur, max. exponering 1 år **
- ⦿ T_{mal} = Feltemperatur, max. exponering 100 timmar

Ger en sammanlagd livslängd på 50 år.

Den **mest relevanta är konstruktionstemperaturen**, eftersom den indikerar vilken den högsta temperaturen är som röret kan utsättas för dagligen.

Den kontinuerliga maximala drifttemperaturen bör inte överstiga 70 °C.

När kretscirkulation tillämpas för varmvatten rekommenderas det starkt att använda tillräckligt med rörisolering.

Denna temperatur anges på röret mellan konsolerna och är direkt relaterad till klassen. Exempel: c1(60 °C) betyder användningsklass 1 (varmvattenförsörjning), konstruktionstemperatur 60 °C.

(T_{max} 95 °C på röret avser önskad maxtemperatur under temperaturcykeltestet som utförs för att simulera en livslängd på 50 år).

Användningsklass och tryck

ISO 21003 döljer följande användningsklasser:

- ⦿ Klass 1 för varmvattenförsörjning upp till 60 °C
- ⦿ Klass 2 för varmvattenförsörjning upp till 70°C
- ⦿ Klass 4 för lågtemperatur- (golv-) värme/ radiatorer
- ⦿ Klass 5 för högtemperaturuppvärme/radiatorer

Med användningsklassen definieras följande konstruktionstryck:

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

Tryckklassen definieras av rörkonfigurationen: materialet/materialen, vägg tjockleken och diametern.

Exempel: **c15(80 °C)/6 bar(0,6 Mpa)** innebär applikationsklass 5 (= högtemperaturuppvärmning), konstruktionstemperatur.

Klass	Konstruktions-temp.	År T_D	År T_{max}	T_{mal}	Timmar T_{mal}	Applikation
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Varmvatten 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Varmvatten 70 °C
4	20–40–60 °C*	2,5–20–25*	2,5	100 °C	100	HLåg temp. uppvärmning
5	20–60–80 °C*	14–25–10*	1	100 °C	100	Hög temp. uppvärmning

*) TD för UFH/ lågtemperaturradiatorer = 60 °C/ 25 år + 40 °C/ 20 år + 20 °C/ 2,5 år. För högtemperaturradiatorerna = 80 °C/ 10 år + 60 °C/ 25 år + 20 °C/ 14 år

**) Tmax för UFH/ lågtemperaturradiatorer max. exponering = 2,5 år

Tabell 8: Applikationsklass enligt ISO 21003-1:2008.

4.2 Flödesprestanda

Installationens prestanda påverkas av tryckförlusterna i systemet och det slutliga vattenflödet vid tappunkten. En av orsakerna till tryckförluster i systemen är relaterad till rörets innerdiameter och kopplingens innermått. Effekten av det invändiga loppet (reduktion) kontra rörets innerdiameter är större för smalare diametrar än för större diametrar.

Med Tigris M5 och Tigris K5, som täcker kopplings Sortimentet upp till 40 mm, har ökningen av loppets diameter bidragit till avsevärt bättre flödesprestanda. Det är vad vi kallar Optiflow.

I översikten nedan hittar du Zeta-värdena för de olika kopplingarna och diametrarna.

4.2.1. Zeta-värden Tigris M5 och Tigris K5

En vattenhastighet på 2 m/s har använts för beräkning av motsvarande rörlängder:

nr	Beteckning enligt DVGW W 575	Grafisk symbol enligt DVGW W 575 1)	Zeta-värde ξ			
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
			rördiameter 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	RÖD		-	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

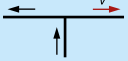
Anmärkning: Zeta värdena för Tigris K1, Tigris K5, Tigris M5 kan i undantagsfall avvika från de värden som anges i tabellen ovan enligt DIN 1988- del 300. På begäran kan de specifika värdena skickas.

Värdena i tabellen är uppmätta värdena för Tigris M5. Dessa värden kan endast användas preliminärt för Tigris K5.

Tabell 9: Zeta-värden Tigris K5 och Tigris M5 och motsvarande rörlängder.

4.2.2. Zeta-värden Tigris K1

En vattenhastighet på 2 m/s har använts för beräkning av motsvarande rörlängder:

nr	Förkortning enligt DVGW W 575	Grafisk symbol enligt DVGW W 575 1)	Zeta-värde ξ							
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			rördiameter 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	RÖD		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

Anmärkning: Zeta värdena för Tigris K1, Tigris K5, Tigris M5 kan i undantagsfall avvika från de värden som anges i tabellen ovan enligt DIN 1988- del 300. På begäran kan de specifika värdena skickas.

Tabell 10: Zeta-värden Tigris K1 och motsvarande rörlängder enligt DIN 1988- del 300.

4.2.3. Tryckförluster i rör för dricksvattenapplikationer

Dricksvatten, nominella mått 16–25 mm

Normal dimension (V/l)	16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m		20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m	
	R	v	R	v	R	v
	l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m
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

Tabell 11: Tryckförlust i Wavin Tigris flerskiktsrör i dricksvattenanläggningen.

Dricksvatten, nominella mått 32–50 mm

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

Dricksvatten, nominella mått 75 mm

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

4.2.4. Tryckförluster i värmesystem

Dimensionering av värmesystem

För Wavin flerskiktströr i komposit som installeras med Tigris K1, Tigris K5, Tigris M5-kopplingar garanterar aluminiumskiktet täthet mot syrediffusion och uppfyller därmed kraven enligt DIN 4726 (varmvatten, golvvärme och centralvärme) i fråga om syretäthet.

Detta gör Tigris-anslutningssystemet särskilt väl lämpat för dessa uppvärmningstillämpningar.

Konstruktionen och beräkningen av den erforderliga rördiametrarna kan göras i enlighet med relevanta tekniska konstruktionsregler, som bestäms av mängden värme som ska transporteras och de tillämpliga tryckförlusterna i rörnätet.

Tryckförlusten i ett rörnät orsakas av rörfriktionen för den valda rördiametern och summan av de individuella motstånden, såsom vinklar, t-kopplingar, radiatorer,

Anslutningsvinkel

Rörfriktionsförlusterna hos Wavin Tigris-K1-rör finns i tabellerna på de efterföljande sidorna.

Genom att välja en inlopps-/returtemperaturskillnad på 10, 15 eller 20 K, kan tryckförlusten i Pa/m samt hastigheten bestämmas direkt.

Formler:

Summan av individuella tryckförluster:

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

ζ = Tryckförlust Koefficient (Zeta-värde)

ρ = Densitet (kg/m³)

v = Hastighet (m/s)

Total tryckförlust:

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

R = Tryckförlust i rör (Pa/m)

l = rörlängd (m)

Z = individuell tryckförlust

Δp_v = Tryckförlust värmeventil (Pa)

Massaflöde värmemedium:

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

Q_{HK} = värmekrets för värmemängd (W)

Δt = Temperaturskillnad inlopp/ retur (K)

C = specifik värmekapacitet vatten

= (1,163 Wh/kg · K)

Tryckförlust i flerskiktströr för värmesystem

Diametrar 16–32 mm

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

Tabell 12: Massaflöde, värmeprestanda och tryckförlust för Wavin Tigris flerskiktströr.

Massaflöde kg/h	Värmeprestanda W			Rördimensioner mm			
				25 x 2,5 d _i = 20		32 x 3,0 d _i = 26	
	med delta på (K)			Tryckförlust R (Pa/m) + Hastighet v (m/s)			
	10	15	20	R	v	R	v
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

Massaflöde kg/h	Värmeprestanda W			Rördimensioner mm			
				25 x 2,5 d _i = 20		32 x 3,0 d _i = 26	
	med delta på (K)			Tryckförlust R (Pa/m) + Hastighet v (m/s)			
	10	15	20	R	v	R	v
1332,76	15500	23250	31000			213	0,71
1375,75	16000	24000	32000			225	0,73
1418,74	16500	24750	33000			237	0,76
1461,73	17000	25500	34000			250	0,79
1504,73	17500	26250	35000			261	0,81
1547,72	18000	27000	36000			277	0,84
1590,71	18500	27750	37000			291	0,86
1633,70	19000	28500	38000			305	0,88
1676,69	19500	29250	39000			319	0,90
1719,69	20000	30000	40000			334	0,92
1762,68	20500	30750	41000			349	0,94
1805,67	21000	31500	42000			364	0,96
1848,66	21500	32250	43000			380	0,99
1891,65	22000	33000	44000			396	1,02

Tabell 12: Massaflöde, värmeprestanda och tryckförlust för Wavin Tigris flerskiktströr.

Tryckförlust i flerskiktör för värmesystem

Diametrar 40 - 75 mm

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

Tabell 12: Massaflöde, värmeprestanda och tryckförlust för Wavin Tigris flerskiktör.

Massaflöde kg/h	Värmeprestanda W			Rördimensioner mm					
				40x4,0 d _i = 32		50 x 4,5 d _i = 41		63 x 6,0 d _i = 51	
	med delta på (K)			Tryckförlust R (Pa/m) + Hastighet v (m/s)					
				R	v	R	v	R	v
5803,95	67500	101250	135000			332	1,25	119	0,80
6018,91	70000	105000	140000			354	1,30	125	0,82
6448,83	75000	112500	150000			400	1,39	145	0,90
6878,76	80000	120000	160000			449	1,48	161	0,94
7308,68	85000	127500	170000			501	1,58	182	1,02
7738,60	90000	135000	180000			555	1,67	198	1,08
8168,52	95000	142500	190000			610	1,76	218	1,12
8598,45	100000	150000	200000			671	1,85	242	1,20
9028,37	105000	157500	210000			733	1,95	260	1,23
9458,29	110000	165000	220000			797	2,04	288	1,40
9888,22	115000	172500	230000					309	1,37
10318,14	120000	180000	240000					336	1,40
10748,06	125000	187500	250000					361	1,49
11177,99	130000	195000	260000						
11607,91	135000	202500	270000						
12037,83	140000	210000	280000						
12467,76	145000	217500	290000						
12897,68	150000	225000	300000						
13327,60	155000	232500	310000						
13757,52	160000	240000	320000						
14187,45	165000	247500	330000						

Tabell 12: Massaflöde, värmeprestanda och tryckförlust för Wavin Tigris flerskiktsrör.

4.3. Tryckverktyg

I detta kapitel finns all information om de verktyg som ska användas för Wavin Tigris-applikationer. Använd rätt verktyg för att säkerställa att Wavin systemgaranti gäller.

4.3.1. Wavin presskäftar och pressprofiler från alternativa varumärken

Extern certifiering i enlighet med DIN EN ISO 21003-3 och 5:2008-11 utförs uteslutande baserat på pressfogar som skapats med Wavin Tigris-kopplingar och -rör och Wavin pressverktyg och pressbackar med de godkända profilerna.

Följande pressprofiler kan användas med Wavin Tigris med bibehållen systemgaranti:

- Tigris K5, Tigris M5 tillåter följande pressprofiler: U, Up, TH, H, B

De täcker diameterområdena
16, 20, 25, 26, 32, 40 mm*)

- Tigris K1 tillåter följande pressprofil: U och Up

De täcker diameterområdena 50, 63, 75 mm

*) Tigris K1 i intervallet 16–40 mm som har ersatts av Tigris K5, innebär att endast U och Up-profil kunde användas

Om ett annat pressverktyg används, måste det uppfylla minimikraven som anges nedan (t.ex. linjär dragkraft 30–34 kN, lämplig presskäftfixtur osv.) och måste vara tekniskt felfri. Detta innebär att det måste servas och underhållas enligt tillverkarens specifikationer.

För ansvar och säkerhet rekommenderar vi att du kontaktar respektive tillverkare för intyg om lämplighet. Vid en reklamation där skadan kan spåras tillbaka till användning av ett olämpligt pressverktyg från en annan tillverkare, tar Wavin inget ansvar och bär ingen skadeståndsskyldighet.

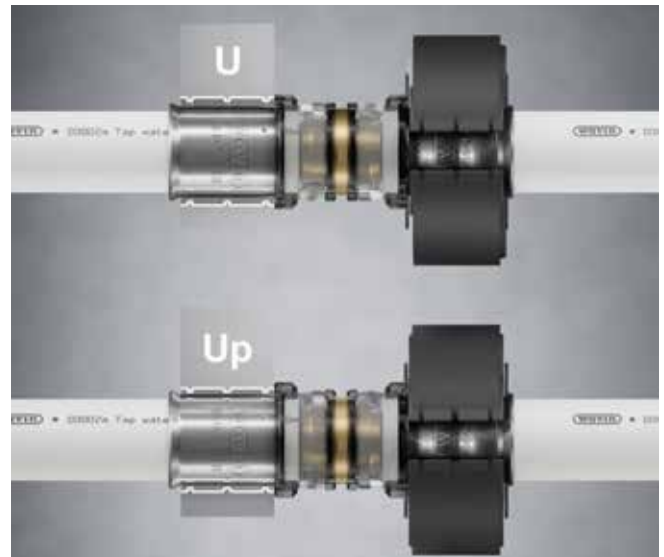


Fig. 34: Pressprofiler som har godkänts för Tigris K1/K5, Tigris M1/M5.

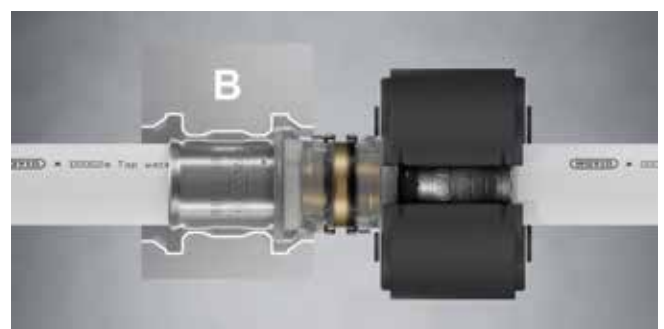
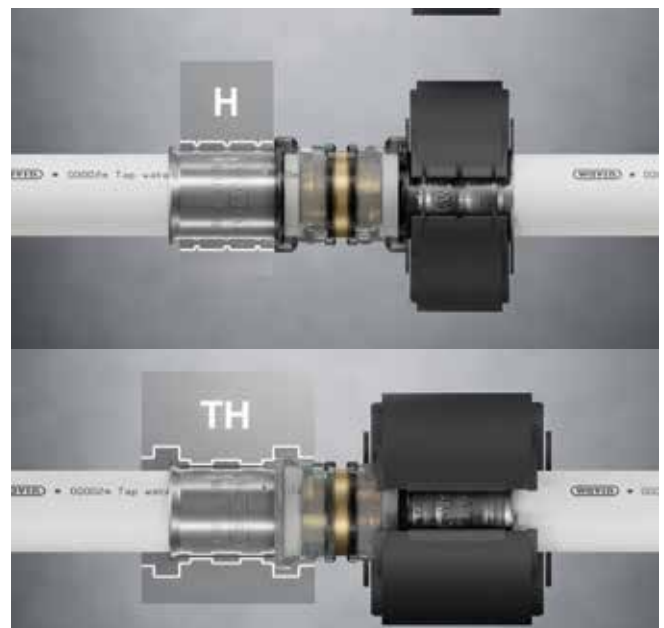


Fig. 35: Pressprofiler som har godkänts för Tigris K5, Tigris M5.

Pressverktygen måste uppfylla följande krav:

- ⦿ Pressverktyget måste användas och servas enligt respektive tillverkares riktlinjer. Wavin monteringsriktlinjer måste följas.
- ⦿ "Mini"-pressen (14–32 mm) måste ge en linjär dragkraft på minst 15 kN för 16–32 mm och 19 kN för 40 mm.
- ⦿ Den "sladdlösa" pressen (16–75 mm) måste leverera en linjär dragkraft på 30kN till 34kN.
- ⦿ Pressverktygets bultgeometri måste vara anpassad för Wavins pressbackar.

Viktigt:

Följande pressverktyg från Rems/Roller får inte användas med Wavins pressbackar:

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

För att kontrollera kompatibiliteten hos Wavin Tigris K1/M1 pressbackar med pressverktyg från andra varumärken, se kapitel 4.3.4

4.3.2. Sladdlösa och elektriska pressverktyg

Wavins pressverktyg levereras enligt de högsta kvalitets- och tillverkningsstandarderna. Vid korrekt användning och när alla nödvändiga inspektioner av enheterna utförs med jämna mellanrum är garantin för pressverktyget giltig i 24 månader räknat från avsändningsdatumet eller för 10 000 pressningar beroende på vilket som inträffar först. Se bruksanvisningen för respektive pressverktyg för mer information om drift och underhåll. Garantin börjar gälla från det datum då verktyget skickas från Wavin.

Garantin täcker inte skador som orsakats genom felaktig hantering eller underlåtenhet att följa bruksanvisningen eller användning med rör eller kopplingar som inte har levererats av Wavin. Garantitjänster kan endast tillhandahållas av tillverkaren. Garantianspråk godkänns bara om enheten levereras intakt till tillverkaren, med fullständig dokumentation och utan att några ingrepp har gjorts på den.



Fig. 35: Wavin pressverktyg och presskäftar.

Inspektion och service

För att pressverktygets prestanda ska vara tillförlitliga måste verktyget hanteras och tas om hand på korrekt sätt. Detta är ett viktigt krav för att verktyget ska kunna säkerställa fogar med lång livslängd. Enheten kräver regelbunden service och underhåll. För eventuella fel eller felmeddelanden, kontrollera i manualen som medföljer verktyget.

Pressverktyget kan bara säkerställa en långvarigt förseglad fog om verktyget är rent och i funktionsdugligt skick. Pressbackar får endast användas för avsett ändamål, som är att pressa Wavin Tigris-kopplingar, och bör endast bytas ut av en utbildad tekniker.

4.3.3. Översikt över kompatibla pressverktyg

Tabel 13 visas kompatibiliteten av Wavin Tigris K5/M5 & K1/M1 presskopplingar med de tillåtna pressbackar och alternativa elektriska och batteridrivna fabrikat av pressmaskiner. Tabellen listar endast kompatibla maskiner med presskraft på 32 kN (± 2 kN) och 40 mm.

Tabel 14 visas kompatibiliteten av Wavin Tigris K5/M & K1/M5 presskopplingar med de tillåtna pressbackar och minipressmaskinerna. Tabellen listar endast kompatibla maskiner med presskraft på 19 kN (+ 2 kN) och endast kombinationen med ett enda fabrikat. Pressbackarna är avsedda för minipressmaskiner enligt tillverkarens anvisningar.

Användningen av pressmaskiner och kombinationer av maskiner och backar som inte anges i tabell 15 sker på egen risk och alla garantier från Wavin upphör att gälla.

Tillverkare	Typ	Tryck ²⁾	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	✓	✓	✓	✓
Godkända press-profiler			U,Up,TH,H,B ¹⁾	U,Up,TH,H,B ¹⁾	U	U

Tabel 13: Pressmaskiner för 32 kN.

Obs: Pressning garanteras endast om pressmaskinen har hanterats och servas enligt föreskrivet maximalt antal pressningar och periodiska serviceintervall, i tillverkarens instruktioner.

1) Så länge pressbrickan finns i angiven dimension.

2) Kalibrerad minsta tryckhållfasthet för balpressen

Pressmaskin + pressbackar kombination av ett enda varumärke ¹⁾			Tigris M5/ Tigris K5 16-40					Tigris M1/ Tigris K1 16-40
Tillverkare	Typ	Presskopplingar ²⁾ Tryck ³⁾	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	✓	✓	*	*	*	✓



Släppte 16-40



Ej testad. Kan endast släppas på begäran.

Tabel 14: Mini pressmaskiner till 19 kN

Obs: Pressning garanteras endast om pressmaskinen hanteras och servas enligt föreskrivet maximalt antal pressningar och periodiska serviceintervall, i tillverkarens instruktioner.

1) Andra kombinationer av pressmaskiner/backar kan publiceras på begäran.

2) Så länge pressbackarna finns i angiven dimension.

3) Kalibrerad minsta presskraft för pressmaskinen.

Skaderapport/checklista

Kund: _____

Adress: _____

Ort/Postnummer/Land: _____

Telefon/Fax: _____

E-post: _____

Kontaktperson: _____

Ansvarig Wavin-distributör i utlandet eller agent (leverantör): _____

Se bifogat:

UAP2 sladdlöst pressverktyg	<input type="radio"/>	levereras med:	väska	<input type="radio"/>
UAP3L sladdlöst pressverktyg	<input type="radio"/>		batteri	<input type="radio"/>
"Mini" MAP 1 sladdlöst pressverktyg	<input type="radio"/>		laddare	<input type="radio"/>
"Mini" MAP 2L sladdlöst pressverktyg	<input type="radio"/>			
UP2EL-14 elektriskt pressverktyg	<input type="radio"/>			
UNP 2 elektriskt pressverktyg	<input type="radio"/>			
ACO202 sladdlöst pressverktyg	<input type="radio"/>			
"Mini" ACO102 sladdlöst pressverktyg	<input type="radio"/>			
ECO202 elektriskt pressverktyg	<input type="radio"/>			

Fler verktyg: _____ Presskäft _____
(ange antal och dimension) _____

Verktygsnummer: _____

Verktyget har skickats på: Reparation Service
Inspektion

I händelse av reparation, vänligen ange orsaken:

- Verktyget läcker olja
- Fel på kolven
- Pressförfarandet avslutas inte korrekt
- Verktyget genererar inget tryck
- Höljet trasigt
- Motorn defekt
- Fästet för pressbackar har spruckit
- Fel på omkopplare
- Batteriet fungerar inte
- Laddaren fungerar inte

Andra reklamationer:

Begärt prisoffert? Ja Nej

Datum, ort

Signatur

5. Användning av kemikalier

5.1. Desinfektion av dricksvattenledningar

Wavins flerskiktströr i komposit är konstruerade för användning i dricksvatteninstallationer och är certifierade i enlighet med detta, så att de kan användas utan problem och en hygieniskt felfri installation kan upprättas.

Desinfektionsåtgärder behöver därför vanligtvis inte vidtas. Om det emellertid finns en tvingande nödvändighet på grund av förorening, ska detta betraktas som en tillfällig nödåtgärd för att återställa anläggningen till användningsbart skick.

Den faktiska orsaken till kontamineringen (felaktig drift, strukturella defekter) måste åtgärdas. Ofta återkommande desinfektioner för att upprätthålla anläggningens användbarhet måste undvikas och motsvarar inte den senaste tekniken. Om dessa är nödvändiga, är renovering att föredra framför installation. Om desinfektion sker alltför ofta påverkas anläggningens livslängd negativt.

5.2. Termisk desinfektion

Vanligtvis föreskriver förhållanden och parametrar för termisk desinfektion av dricksvattensystem att "varje tappställe måste utsättas för minst 70 °C i minst 3 minuter när utloppet är öppet. Vattnet i DHW-värmaren måste därför värmas till över 70 °C. Temperatur och varaktighet ska alltid följas. Utloppstemperaturen måste "kontrolleras" vid varje tappställe." (enligt DVGW arbetsblad W551).

Desinfektion av Wavin Tigris flerskiktströr i komposit är möjlig med den beskrivna metoden. Klassificering av driftsförhållanden enligt ISO 10508 måste iaktas.

Wavins installationsrörssystem är konstruerade för dricksvatteninstallationer enligt användningsklass 2 och för värmeinstallationer som lämpar sig för användningsklass 5. Se tabellen nedan.

Klassificering av driftsförhållanden ISO 21003-1:2008

Klass	Konstruktionstemp.	År T_D	År T_{max}	T_{mal}	Timmar T_{mal}	Applikation
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Varmvatten 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Varmvatten 70 °C
4	20–40–60 °C*	2,5–20–25*	2,5	100 °C	100	HLåg temp. uppvärmning
5	20–60–80 °C*	14–25–10*	1	100 °C	100	Hög temp. uppvärmning

T_D = konstruktionstemperatur

T_{max} = maximal temperatur

T_{mal} = feltemperatur

Tabell 15: Klassificering av driftsförhållanden ISO 21003-1:2008 (E).

5.3. Kemisk desinfektion

I allmänhet kan Wavin Tigris-röret desinficeras kemiskt, men det finns vissa aspekter som ska beaktas. Applikationer med extra lång varaktighet kan ha en inverkan på den livslängd som applikationer har på systemets förväntade livslängd. För mer information kontakta din tekniska rådgivare på Wavin.

Genom att följa reglerna i DVGW arbetsblad W 291 regleras genomförandet av kemiska desinfektionsåtgärder. Parametrarna som beskrivs där, såsom aktiva ämnen, koncentrationer, maxtemperaturer och användningstid måste följas. Wavin Tigris flerskiktsrör i komposit kan desinficeras med de desinfektionsmedel som beskrivs i arbetsbladet, men doserna av kemikalierna får inte överskridas.

5.4. Lista över tillåtna kemikalier

Följande kemikalier har testats och godkänts för användning med Tigris MP-systemen.

Produkter	MP-rör	Tigris M1 / M5	Tigris K1 / K5
Etylenglykol < 35%	✓	✓	✓
Teflon / PTFE-tejp	✓	✓	✓
Hemp + Fermit	✓	✓	✓
Loctite 55	✓	✓	✓
Färger, sprayer, (2-komponents) lim [t.ex. Armaflex 520]	✓	✓	✗
Kallsvetsningsämnen innehåller aceton eller tetrahydrofuran (THF)	✓	✓	✗
Lufttryckssystem, baserade på oljefria system enligt ISO 8573-1, klass 1	✓	✓	✓
Returnerat osmosvatten	✓	✗	✓

Applivering av lösningsmedel som innehåller spänningskorrosionsmedia, som ammoniumklorid och nitrat, måste undvikas.

Desinfektion med kemisk chock

Desinfektionsmedel	Max. koncentration	Max. temperatur	Max. tid	Max. antal cykler
klordioxid ClO2	6 ppm som ClO2	< 23 °C	12 h	5
Hypoklorit Cl2	50 ppm som Cl2	< 23 °C	12 h	5
Väteperoxid H2O2	150 ppm	< 23 °C	12 h	5
Kaliumpermanganat KMnO4	12 ppm	< 23 °C	12 h	5

Översikten ovan är endast en kort lista. Kontakta din lokala säljare vid tveksamheter.

Tabell 16: Översikt över tillåtna kemikalier.

6. Certifieringar

Wavin Tigris-systemen har följande certifieringar:

Godkännande/kvalitetsmärke	Land
VA + GDV	Danmark
ATG	Belgien
NF	Frankrike
IIP-UNI	Italien
WRAS	Storbritannien
KOMO / KIWA	Nederländerna
B-Mark	Polen
STF	Finland
DVGW	Tyskland
RISE	Sverige
SINTEF	Norge

Tabell 17: Certifieringar.

7. Lokala föreskrifter

Vad som krävs men inte omfattas av denna "allmänna" version:

T.ex. Checklista Tyskland:

Nödvändig information i installationsinstruktionerna

1. Materialval enligt data för vattenanalys DIN 1988-7
2. Typ av röranslutning
3. Lämpliga gängtätningar
4. Rörfixering
5. Längdförändringar/expansionskompensation
6. Kontakt med andra byggmaterial/skyddsror
7. Väg- och takkanaler
8. Ljudisolering
9. Brandskydd enligt specifikationer
10. Typ av positionsstabilisering (avstånd mellan klämmor, stöd osv.)
11. Tryckprovning och spolning av rör enligt DIN 1988
12. Motståndskraft mot intern och extern korrosion
13. Blandad installation med andra material
14. Lämpliga material för termisk isolering

8. Produktportfölj

8.1. Produktportfölj M5

Tigris M5



Koppling



Koppling med
reduktion



Koppling PEX



Honkontakt



Hankontakt



Skruvkontakt
hona



Rörskål



Rörskål 45°



Rörskål hane



Rörskål hona



Rörskål
skruvkontakt



T-koppling



R-koppling med
reduktion



T-koppling hane



T-koppling hona



Väggplatta



Koppling metall



Reparationskoppling

8.2. Produktportfölj K5 och K1

Tigris K5



Koppling



Koppling med reduktion



Ändplugg



Honkontakt



Hankontakt



Grenrör hane



Grenrör hona



Rörskål



Rörskål 45°



Rörskål hane



Rörskål hona



T-koppling



R-koppling med reduktion



T-koppling hona



Väggplatta



Väggplatta dubbel



Rörskål väggbox

Upptäck vårt breda produktsortiment på wavin.com

Varmvatten och kallvatten Förorenat vatten Gas- och vattenledningar
Inomhusklimat Dagvatten Geotextilier
Jord och avfall



Wavin är en del av Orbia, en samling företag som arbetar tillsammans för att hantera några av världens mest komplexa utmaningar. Vi är bundna av ett gemensamt syfte:
To Advance Life Around the World.



Wavin | Kjulamons 6 | 635 06 Eskilstuna | Telefon +46 16 541 00 00
Internet www.wavin.se | E-mail wavin.se@wavin.com | www.wavin.com

Wavin driver ett program för kontinuerlig produktutveckling och förbehåller sig därför rätten att ändra i produktspecifikationen för sina produkter utan förvarning. All information i denna publikation ges i god tro, och ansågs vara korrekt vid tidpunkten då den gick till tryck. Inget ansvar tas dock för eventuella fel, utelämnanden eller felaktiga antaganden.

Wavin förbehåller sig rätten att göra ändringar utan förvarning. På grund av kontinuerlig produktutveckling kan de tekniska specifikationerna komma att ändras. Installationsanvisningarna måste följas vid installationen.

© 2022 Wavin