

Wavin Tigris
Technisch Handboek

Tigris familie one-fits-all



wavin

An Orbia business.

Inhoud

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Technisch handboek voor Tigris | 4 |
| 1.1. | De one-pipe-fits-all Wavin Tigris productfamilie | 5 |
| 1.2. | Tigris buizen – belangrijkste kenmerken | 5 |
| 1.2.1. | De Wavin meerlagenbuis voor drinkwatertoepassingen | 6 |
| 1.3. | Radiale perssystemen | 7 |
| 1.4. | Push-fit verbindingen | 7 |
| 1.5. | Wavin axiale persfittingsystemen | 8 |
| 1.6. | Push-fit verbindingen | 9 |
| 2. | Tigris fittingen – producteigenschappen | 10 |
| 2.1. | Fittingontwerp K5/M5 | 10 |
| 2.2. | Fittingontwerp K1/M1 | 14 |
| 2.3. | Fittingontwerp Wavin Tigris MX | 16 |
| 2.4. | Fittingontwerp smartFIX | 18 |
| 2.5. | Overzicht productkenmerken | 18 |
| 2.6. | Verklaring van de Tigris productkenmerken | 20 |
| 2.7. | Garantie | 21 |
| 3. | Installatie-instructies | 24 |
| 3.1. | Algemene installatie-instructies | 24 |
| 3.2. | Snel aan de slag | 24 |
| 3.3. | Uitgebreide installatie-instructies | 25 |
| 3.3.1. | Installatie van radiale persfittingen | 26 |
| 3.3.2. | Installatie van axiale persfittingen | 27 |
| 3.3.3. | Leidingen buigen | 31 |
| 3.3.4. | Wavin Tigris M5 koperovergang | 32 |
| 3.3.5. | Wavin smartFIX Push-Fit koperovergang | 32 |
| 3.3.6. | Overgang naar een ander systeem | 32 |
| 3.3.7. | Reparatiekoppelingen | 33 |
| 3.3.8. | Fittingen met schroefdraad | 34 |
| 3.4. | Algemene richtlijnen voor verwerking en opslag | 35 |
| 3.5. | Voltooing van de installatie; lek- en druktesten en spoelen | 37 |
| 3.5.1. | Druktesten ('Defined Leak' en 'Acoustic Leak Alert') | 37 |
| 3.5.2. | Druktest met water – 'Defined Leak' | 38 |
| 3.5.3. | Druktest met lucht – 'Acoustic Leak Alert' | 39 |
| 3.5.4. | Spoelen | 40 |
| 3.5.5. | Ingebruikname en overdracht | 40 |
| 3.5.6. | Gebruik van de Tigris Afpersstop | 40 |
| 3.5.7. | Protocol voor druktest voor drinkwaterinstallaties | 41 |
| 3.5.8. | Druktest voor radiatorinstallaties in overeenstemming met DIN 18380 | 43 |
| 3.6. | Lineaire expansie en bevestiging | 45 |
| 3.6.1. | Basisprincipes | 45 |
| 3.6.2. | Rekening houden met thermische lengte-uitzetting | 45 |
| 3.6.3. | Opvang van lengteveranderingen door expansiebochten | 46 |
| 3.6.4. | Beugelafstanden | 47 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.7. | Ingestorte leidingen | 48 |
| 3.7.1. | Leidingen in smeerlaag of beton | 48 |
| 3.7.2. | Leidingen in de vloerconstructie | 48 |
| 3.7.3. | Leidingen die worden geïnstalleerd onder pleisterwerk | 49 |
| 3.7.4. | Leidingen die worden geïnstalleerd in blootliggende locaties | 49 |
| 3.8. | Installatievoorbeelden | 50 |
| 3.8.1. | Installatievarianten voor drinkwater | 50 |
| 3.8.1.1. | Enkelvoudige T-installatie | 50 |
| 3.8.1.2. | Seriële installatie | 51 |
| 3.8.1.3. | Circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding | 52 |
| 3.8.1.4. | Circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding | 53 |
| 3.8.2. | Installatievarianten voor verwarming | 54 |
| 3.8.3. | Radiatoraansluiting: installatievarianten | 55 |
| 3.8.3.1. | Compactradiatoren | 55 |
| 3.8.3.2. | Ventielradiatoren | 56 |
| 4. | Technische informatie | 57 |
| 4.1. | Technische informatie | 57 |
| 4.1.1. | Technische informatie Wavin meerlagenbuis | 57 |
| 4.1.2. | Technische informatie fittingen | 58 |
| 4.1.3. | Technische specificaties Tigris MX | 60 |
| 4.1.4. | Operationele vereisten voor Wavin meerlagenbuis volgens ISO 21003-1:2008 €) | 61 |
| 4.2. | Drukverlies | 62 |
| 4.2.1. | Zeta-waarden Wavin Tigris M5 & Wavin Tigris K5 | 63 |
| 4.2.2. | Zeta-waarden Wavin Tigris M1 & Wavin Tigris K1 | 64 |
| 4.2.3. | Zeta waarden Wavin Tigris MX | 65 |
| 4.2.4. | Drukverlies in leidingen voor drinkwatertoepassingen | 66 |
| 4.2.5. | Drukverlies in verwarmingssystemen | 68 |
| 4.3. | Persgereedschap | 73 |
| 4.3.1. | Wavin persbekken en persbekprofielen van alternatieve merken | 73 |
| 4.3.2. | Snoerloze en elektrische persgereedschappen | 74 |
| 4.3.3. | Overzicht van compatibel persgereedschap | 75 |
| 5. | Gebruik van chemicaliën | 75 |
| 5.1. | Desinfectie van drinkwaterleidingen | 75 |
| 5.2. | Thermische desinfectie | 75 |
| 5.3. | Chemische desinfectie | 76 |
| 5.4. | Lijst met toegestane chemicaliën | 76 |
| 6. | Keurmerken | 80 |
| 7. | Lokale regelgeving | 81 |
| 8. | Productportfolio | 82 |
| 8.1. | Product portfolio Wavin M5 & M1 | 82 |
| 8.2. | Product portfolio Wavin K5 & K1 | 84 |
| 8.3. | Product portfolio Wavin Tigris MX | 85 |
| 8.4. | Product portfolio Wavin smartFIX | 86 |

Inhoud



Wavin Tigris technisch handboek

Dit handboek bevat uitgebreide informatie betreffende het volledige Tigris assortiment en vertelt alles over de voordelen, toepassingen, installatierichtlijnen, technische gegevens en geldende normen en regelgeving. Tot slot vindt u het assortimentoverzicht op productniveau.

Neem contact op met uw lokale verkoopvertegenwoordiger of ga naar wavin.nl voor meer informatie of persoonlijk advies.

1. Wavin Tigris familie

- one-pipe-fits-all

1.1. De one-pipe-fits-all Wavin Tigris productfamilie

Wavin biedt met Tigris een compleet programma leidingsystemen voor de toevoer van koud en warm water. Centraal staat de meerlaagse buis. Verder bevat het Tigris assortiment vijf types fittingen die allemaal perfecte betrouwbaarheid bieden, ongeacht het toepassingsgebied.

De kern van het fittingenassortiment bestaat uit (radiale) persfittingen. Daarbij heeft men de keuze uit de PPSU K1 of K5 fittingen en de messing M1 of M5 fittingen.

Het fittingenprogramma wordt uitgebreid met het Tigris MX systeem - een axiaal perssysteem op basis van DZR loodvrij messing en wordt aangevuld door het smartFIX programma. Dit is een PPSU fittingenserie op basis van push-fit technologie. Daarmee kan elke toepassing worden uitgevoerd.

Alle Tigris fittingtypes voldoen aan de specifieke eisen voor warm- en koudwaterinstallaties voor radiatortoepassingen evenals voor vloerverwarmingssystemen. Ze voldoen dan ook aan alle vereisten op het gebied van drinkwaterveiligheid en zijn fysiologisch veilig.

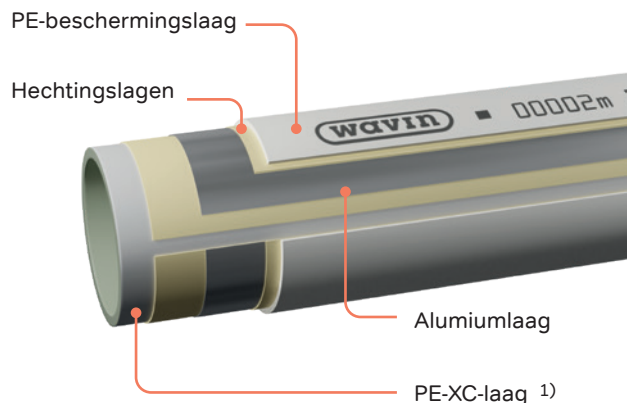
Alle fittingen vormen samen een échte 'familie'; ze passen op dezelfde meerlaagse Alupex buis, kunnen door elkaar gebruikt worden en bieden dus altijd een passende oplossing!

1.2. Tigris meerlagenbuis – belangrijkste kenmerken

De Tigris meerlagenbuis voor sanitaire en verwarmingstoepassingen bestaat uit een binnenbuis van Polyethyleen (PE-Xc), een buitenbuis van PE-HD en een naadloos gelaste aluminium tussenlaag. Deze drie delen zijn met hechttingslagen homogeen en perfect met elkaar verbonden. Zo ontstaat er een buis met in totaal vijf lagen.

De homogene kunststof-aluminium-combinatie biedt, naast de diffusiedichtheid, extra voordelen:

- De buis is vormvast, buigvast en toch flexibel.
- Beperkte thermische uitzetting in de lengte, vergelijkbaar met die van koperen leidingen, dankzij de aluminium tussenlaag;
- Doordat de meerlaagse buis eenvoudig te buigen is, wordt het gebruik van koppelingen tot een minimum gereduceerd;
- Door de buigzaamheid van de buis is deze ook perfect te installeren in krappe ruimtes;



Afb. 1: Samenstelling meerlagenbuis.

- Leidingen behouden dankzij de aluminiumlaag hun vorm nadat ze zijn gebogen;
- Corrosiebestendig, blijvend gladde buiswand;
- Diffusiedicht.

Specifieke voordelen van de Tigris meerlagenbuis:

- Grote binnendiameter voor optimaal debiet;
- Breed scala aan toepassingsmogelijkheden – geschikt voor zowel drinkwater- als verwarmingssystemen;
- Geschikt voor alle waterkwaliteiten;
- Hoge bestendigheid tegen druk, temperatuur en chemicaliën;
- Naadloos gelaste aluminium laag; hierdoor is de dikte van het aluminium overal gelijk en pelt deze niet af;
- Fysiologisch veilig;
- Laag gewicht;
- Snel en veilig te monteren;
- Op rollen en rechte lengtes;
- Kaal, geïsoleerd of met mantel;
- Eenvoudig te snijden en te buigen;
- Breed scala aan diameters (14 mm tot en met 75 mm).

Voor de verwerking van de meerlaagse buizen van Wavin volstaat één monteur. Dankzij een optimale aluminiumdikte kunnen ze met de hand of met behulp van buigveren en -tangen worden gebogen.

De Tigris buizen zijn, overeenkomstig ISO 21003, geclassificeerd op basis van hun toepassing. Raadpleeg hoofdstuk 4. Technische informatie voor meer details.

¹⁾ PE-Xc beschikbaar voor diameter 16 tot 63 mm, PE-RT beschikbaar voor diameter 14, 16, 20, 25 en 75 mm.

PE-Xc is polyethyleen dat fysisch wordt vernet door de bestraling met elektronen. Als gevolg van de vernetting smelt het polyethyleen niet en heeft het een hoge thermische stabiliteit waardoor het materiaal in het bijzonder is voorbestemd voor drinkwaterinstallaties en radiatoraansluitingen waarbij sprake is van hoge temperaturen. Een gelijkmatige vernetting is gegarandeerd, net als milieu- en drinkwatervriendelijke leidingen doordat er geen chemicaliën worden toegepast voor de vernetting.

Door deze eigenschappen wordt PE-Xc meestal gekozen voor extremere toepassingen, wanneer er bijvoorbeeld chemische of thermisch wordt gedesinfecteerd. PE-RT staat voor "raised-temperature resistant reinforced polyethylene" en kan hogere temperaturen aan dan standaard PE.

In hoofdstuk 5 is gedetailleerde informatie te vinden betreffende de chemische resistentie van deze materialen.

1.2.1. De Wavin meerlagenbuis voor drinkwatertoepassingen, verwarming en -koeling

De Wavin meerlagenbuis kan toegepast worden voor zowel drinkwater als (radiator)verwarming. De buizen beantwoorden aan alle vereisten voor drinkwatertoepassingen en zijn fysiologisch veilig. Ze zijn ook zuurstofdicht en voldoen aan de vereisten voor het aansluiten van lage-temperatuurradiatoren en vloerverwarmingssystemen.

Afhankelijk van de buisafmetingen is de binnenlaag gemaakt van PE-Xc of PE-RT en de buitenlaag van HDPE met een aluminium tussenlaag die is verbonden door speciale bindmiddelen.

De meerlaagse Tigris buizen voldoen aan de eisen van ISO 21003 en hebben onder meer DVGW-, KIWA- en KOMO-certificeringen.

Raadpleeg het hoofdstuk 'Technische specificaties' voor uitgebreide informatie.



Afb. 2: Meerlagenbuis voor diverse toepassingen.

1.3. Radiale perssystemen

Radiale persfittingen zijn ontworpen om meerlagenbuizen snel, betrouwbaar en duurzaam te verbinden. Met behulp van persgereedschap wordt de roestvrij stalen huls van de fitting vervormd en ontstaat er met één enkele persing een lekdichte en mechanische verbinding. Omdat de huls ten opzichte van de buis in radiale richting wordt vervormd, wordt dit een 'radiaal perssysteem' genoemd.



Afb. 3: Radiale persing van Tigris.

Radiale perssystemen bieden veel voordelen ten opzichte van andere.

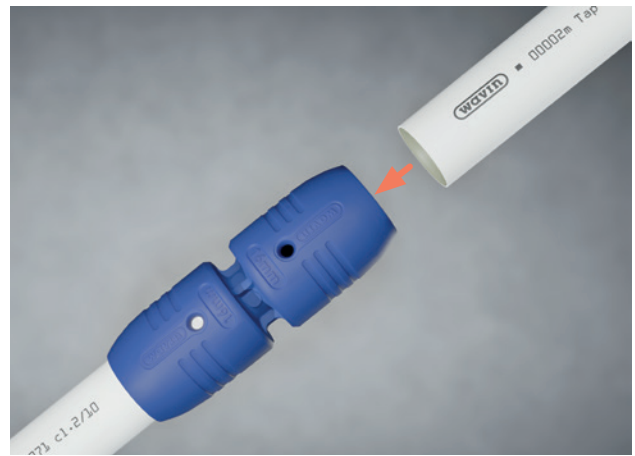
Het is een uiterst snelle manier om een duurzame, betrouwbare verbinding te maken: knip en kalibreer de buis*, steek de buis in de fitting en pers. Dat is alles!

De Tigris fittingen zijn zo ontworpen dat elke mogelijke fout tijdens de installatie wordt uitgesloten waardoor een lekdichte en duurzame verbinding steeds is gegarandeerd. Ze zijn bovendien ontworpen en getest om minimaal 50 jaar mee te gaan. De systeemgarantie van Wavin garandeert dan ook een lang en probleemloos gebruik.

De Tigris radiale persfittingen worden continu onderworpen aan interne kwaliteitscontroles en externe audits. Ze zijn door DVGW gecertificeerd en getest overeenkomstig EN-ISO 21003.

*) Afhankelijk van het type fitting, zie hoofdstuk 3 - Installatie instructies.

Radiaal persen kan voor een breed scala aan diameters, waardoor het ideaal is voor alle soorten toepassingen – of het nu gaat om kleine woningbouwprojecten of grote utiliteitsprojecten, om verwarmings- of drinkwatersystemen.



Afb. 4: Tigris smartFIX push-fit fitting.

Snelheid, betrouwbaarheid, flexibiliteit: de radiale perssystemen uit de Tigris familie bieden het allemaal.

1.4. Push-fit verbindingen

Met push-fit verbindingen kun je leidingen snel en lekdicht verbinden. Ze zijn een logische doorontwikkeling van de bekende en bewezen persfittingen. Wavin smartFIX is een push-fit systeem dat zich onderscheidt door de snelle installatie, zonder persgereedschap.

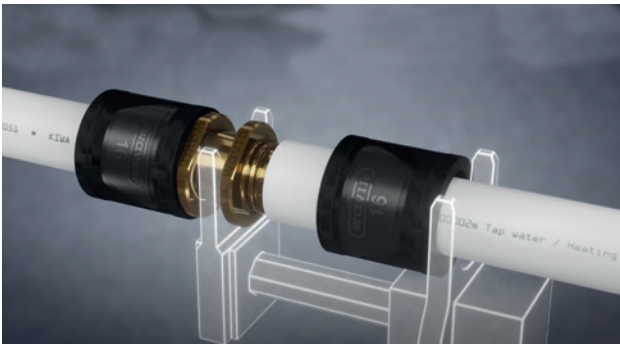
Een leidingensysteem dat eenvoudig door één enkele monteur gemonteerd kan worden, was het uitgangspunt voor de ontwikkeling van smartFIX. Tigris smartFIX is geschikt voor warm- en koudwaterleidingen, alsook voor verwarmingstoepassingen in woningbouw, openbare gebouwen en bedrijfspanden.

De belangrijkste voordelen van push-fit fittingen zijn de installatiesnelheid en tijdbesparing. Een push-fit fitting is in een paar seconden geïnstalleerd. Enkel voor het knippen en kalibreren van de buizen is gereedschap nodig. Duw de buis nadien in de fitting en klaar. De investeringen in gereedschap zijn voor een push-fit systeem minimaal aangezien er geen perstangen aan te pas komen.

Push-fit fittingen zijn verder buitengewoon handig in krappe ruimtes waar geen plaats is om te persen.

1.5. Wavin axiale persfittingsystemen

Wavin Tigris MX is het nieuwste lid van de Tigris familie. Als onderdeel van de Tigris familie past Tigris MX perfect in het one-pipe-fits-all concept. De Tigris buis kan worden gebruikt met elke fitting uit de Tigris familie, of het nu een push-fit, radiale persfitting of axiale persfitting is. Zelfs combinaties van de verschillende fittingsystemen kunnen worden geïnstalleerd op alle producten in de Wavin Tigris familie zonder dat er onderlinge overgangen hoeven te worden gebruikt.



Afb. 5: Ultimate Flow Tigris MX koppeling.

Tigris MX biedt de beste doorstroom dankzij de rechte doorlaat. Het is een van de grootste doorlaten op de markt voor axiale perssystemen. Dode ruimte wordt tot een minimum beperkt wat leidt tot de hoogste hygiëne voor drinkwater-toepassingen. Maar ook voor toepassing in verwarmingssystemen biedt het Ultimate Flow concept voordelen, zoals een efficiënter gebruik van warmtepompen vanwege de verbeterde doorstroom.

Het installeren van een axiaal persfittingsysteem is nog nooit zo gemakkelijk geweest. Dit komt door de gemakkelijk te expanderen buis en de schuifringen in een opvallende zwarte carbonlook van PVDF. De schuifhuls kan vanaf beide uiteinden gemonteerd worden. Daarnaast hoeft de buis niet te worden gekalibreerd en afgeschuind, wat waardevolle tijd bespaart en installatiefouten uitsluit.

Bovendien is de loodvrije DZR messing uitvoering geschikt voor alle markten wereldwijd. Het materiaal DZR blinkt uit en bewijst zichzelf als corrosievrij materiaal en is de perfecte keuze voor installatiesystemen. Loodvrij materiaal voldoet aan de richtlijnen, maar is ook duurzaam en zorgt op de lange termijn voor een veilige drinkwatertoevoer.

Dit maakt Wavin Tigris MX tot de goede keuze voor topprestaties voor uw project en foutvrije, betrouwbare en duurzame koppelingen.

In combinatie met de bewezen betrouwbaarheid van Tigris meerlaagse buizen, die al decennialang worden gebruikt in vele landen, biedt het Wavin axiale persfittingsysteem de hoogste betrouwbaarheid; het is zelfs getest boven de hoge vereisten van een simulatie voor een levensduur van 50 jaar.

Tot slot biedt de MX alle voordelen van de Tigris meerlaagse buis; extreem grote binnendiameter en gemakkelijk gebruik, of het nu gaat om expanderen, snijden of buigen! Daarom waarborgt de Wavin systeemgarantie een lange en probleemloze levensduur.

1.6. De Ultimate Flow Wavin Tigris productfamilie in één oogopslag



one pipe fits all

| PPSU assortimenten | | | Messing assortimenten | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Push-Fit | Radiale persfittingen | | Radiale persfittingen | Axiale persfittingen | |
|  |  |  |  |  |  |
| Wavin Tigris smartFIX | Wavin Tigris K5 | Wavin Tigris K1 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M1 | Wavin Tigris MX |
| 16-25 mm | 16-40 mm | 50-75 mm | 14-40 mm | 50-75 mm | 16-32 mm |

2. Wavin Tigris fittingen

Producteigenschappen

De Wavin Tigris familie biedt een oplossing voor elke toepassing. Afhankelijk van uw voorkeur voor een materiaal, biedt de familie Tigris K5 en Tigris M5 als basis. Aangevuld door Tigris K1 en Tigris M1, de radiale persfitting van PPSU of messing, en Tigris MX, een axiaal persfittingssysteem met Ultimate Flow, bieden ze samen een volledige reeks fittingen tot 75 mm meerlaagse composietbuizen.

2.1. Fittingontwerp Wavin Tigris K5/M5

Gebaseerd op het bewezen ontwerp van Tigris radiale persfittingstechnologie, biedt Wavin een groot assortiment fittingen met de nieuwste technologie die leiden tot een geweldige en betrouwbare koppeling met aanzienlijk verbeterde doorstroomprestaties en de unieke Acoustic Leak Alert-technologie. De fittingen bevatten een roestvrijstalen persmof die het systeem extra sterkte en betrouwbaarheid geeft en die is ontworpen voor meerdere persbeksystemen. Het Wavin Tigris K5/M5 portfolio is beschikbaar in 16-40 mm.

Over PPSU

PPSU (polyfenylsulfon) is een technisch hoogwaardige kunststof dat bestand is tegen corrosie en hoge temperaturen (hittebestendigheid > 200°C, verwerkingstemperatuur 360°C).

De extreem hoge slagvastheid en resistentie tegen spanningsscheuren maken de Tigris K5-, K1- en smartFIX fittingen uitermate robuust en impactresistent. De prestaties van PPSU zijn al vele jaren bewezen in de vliegtuigbouw, medische sterilisatietechnologie, chemische fabrieken, automobieltechniek en in de Wavin fittingen voor riolering. Daarnaast zijn alle fittingen met binnendraad voorzien van schroefdraadinzetstukken van hoge kwaliteit voor zeer robuuste prestaties. Met loodvrije SZR messing inzetstukken, zijn onze PPSU fittingen extreem geschikt voor omgevingen waar de hoogste standaarden in waterkwaliteit vereist zijn. Alle messing inzetstukken van Wavin PPSU fittingen zijn gemaakt van loodvrij DZR messing CW 724R, een UBA geregistreerde messingkwaliteit die ontzinkingsresistent (DZR) en loodvrij is.

Over PVDF

PVDF (polyvinylideenfluoride) is bestand tegen zware belastingen op gebied van spanning, buigen en druk. Het is ook zeer goed bestendig tegen chemicaliën, uv-bestendig, zelfdovend en kan worden gebruikt tot 150°C.

Over messing

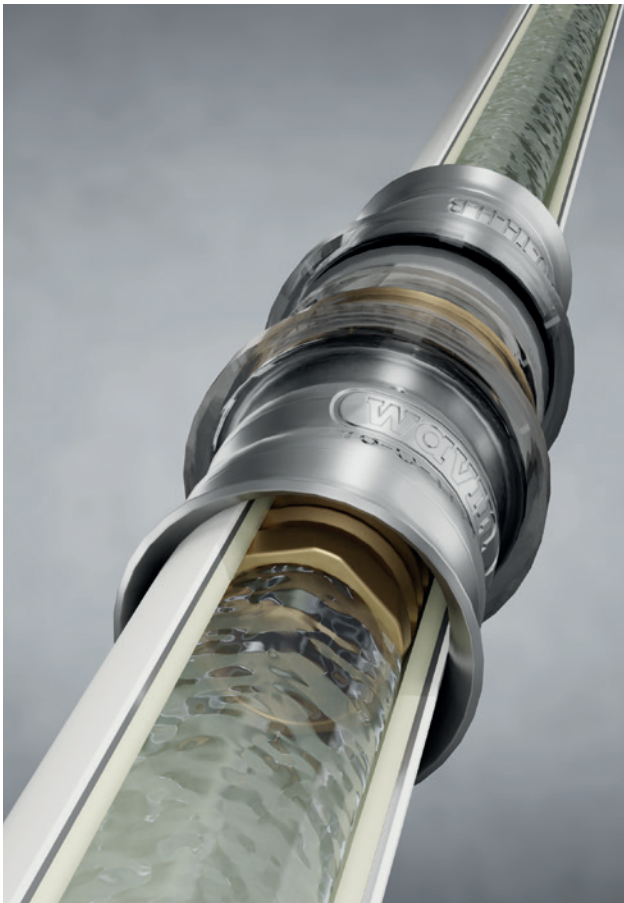
De messing fittingen zijn gemaakt van

- Het UBA geregistreerde, voor drinkwater goedgekeurde messingtype CW 617N met een laag loodgehalte (< 2%);
- Ontzinkingsresistent (DZR) messing CW 625N of;
- Loodvrij DZR messing CW 724R.

Dit breed geaccepteerde messing kan worden gebruikt voor zowel verwarmings- als drinkwatertoepassingen. Het is net als PPSU uitermate bestand tegen hoge temperaturen en hoge druk, en is bijzonder robuust en ongevoelig voor schokken.

OPTIFLOW

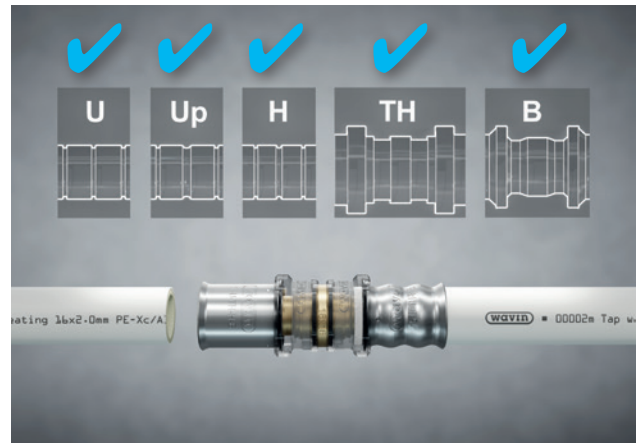
Om de kwaliteit van een installatie op de lange termijn te beoordelen, is betrouwbaarheid zeer belangrijk, net als een minimaal drukverlies. De Tigris 5-series met Optiflow is speciaal ontworpen voor een optimale doorstroming. Vandaar dan ook dat de binnendiameter tot 50% is vergroot. Dit is vooral relevant voor de kleinere buisdiameters, waar de impact van de inwendige opening op drukverlies het grootst is. De bewoners kunnen bijgevolg in alle comfort genieten van een feilloos werkende waterleiding. Als een optimale doorstroming belangrijk is, dan kiest men voor Tigris K5 en Tigris M5.



Afb. 6: OPTIFLOW. Maximale doorstroming

MULTI JAW

Dankzij de Multi Jaw functionaliteit kunnen de Tigris K5 en M5 fittingen lekdichte verbindingen garanderen, ongeacht het gebruikte persprofiel. Doordat ze compatibel zijn met U-, Up-, H-, TH- en B-profielen, kunt u deze gangbare persprofielen gebruiken voor het persen van de fittingen. U hoeft dus geen nieuw gereedschap te kopen en kunt zonder gedoe overgaan op de Tigris K5 of M5 serie. Controleer voor alle zekerheid wel steeds de perskracht (zie hoofdstuk Persgereedschap). Conform het Gastec certificaat mogen Tigris Gas M1 fittingen enkel met Wavin gereedschap geperst worden.



Afb. 7: MULTI JAW. Persen mogelijk met de meest voorkomende persprofielen. Systeemgarantie van Wavin van toepassing.

Lekkage voorkomen

Elke installateur wil een betrouwbare installatie. Een hygiënisch systeem is van groot belang voor elke drinkwatertoepassing. Om te testen of een installatie lekdicht is, wordt deze onder druk gezet. Dat kan met water of met lucht ².

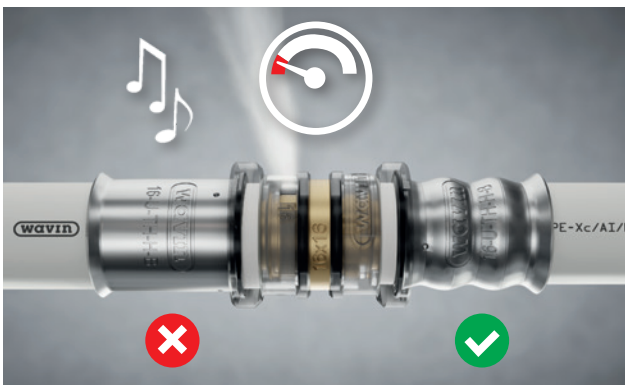
²) Meer informatie over de testprocedures met lucht of water is te vinden in hoofdstuk 3.5.



Afb. 8: DEFINED LEAK. Ongeperste fittingen lekken duidelijk zichtbaar tijdens de druktest.

ACOUSTIC LEAK ALERT-Testen met lucht

Vanuit hygiëne standpunt kan het uitvoeren van de druktest met lucht in plaats van met water de voorkeur hebben of zelfs verplicht zijn. Met alleen 'Defined Leak' kan het echter moeilijk zijn een niet-geperste fitting te vinden met een luchttest. Daarom beschikken Tigris M5 en Tigris K5 over Acoustic Leak Alert. Deze functie stelt installateurs in staat om een volledig systeem te controleren op lekkages veroorzaakt door fittingen die niet zijn geperst.



Afb. 9: ACOUSTIC LEAK ALERT. Bij het afpersen van lucht kunnen ongeperste fittingen snel opgespoord worden door de luide fluittoon die uit de ongeperste fitting komt.

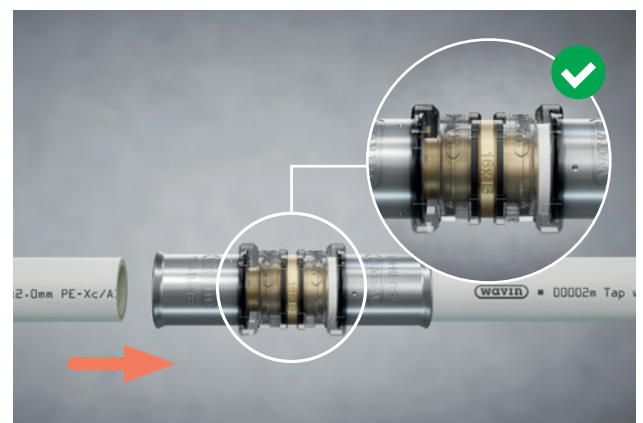
Met Acoustic Leak Alert stoot een niet-geperste fitting een luid fluitgeluid uit waardoor het heel gemakkelijk is om de ongeperste fitting te vinden. En omdat ongeperste fittingen zo snel worden gedetecteerd, maken Tigris M5 en Tigris K5 fittingen testen met lucht tot een zeer aantrekkelijk alternatief.³

Het gebruik van lucht in plaats van water voor het afpersen voorkomt stilstaand water in de installatie, waardoor het risico op legionellavorming in belangrijke mate wordt verminderd. Bovendien voorkomt testen met lucht vorstschade in de winter.

Wavin Tigris K5 en Wavin Tigris M5 met Acoustic Leak Alert beschikken ook nog over de Defined Leak functie. Dit betekent dat welk medium er ook wordt gebruikt voor het testen, water of lucht, een ongeperste fitting altijd gemakkelijk kan worden gevonden.

IN4SURE™

Om een betrouwbare persing te maken, is het belangrijk dat de leiding goed in de fitting zit. De IN4SURE™-functie biedt een visuele controle of de buis ver genoeg zit. De transparante fixeerring van de Tigris K5 en M5 fittingen maakt een visuele controle van 360° mogelijk. Waar u ook staat, van elke positie kunt u zien of de leiding ver genoeg zit. Als de leiding zichtbaar is, kunt u persen.



Afb. 10: IN4SURE™ helpt controleren of de leiding ver genoeg in de fitting zit.

³⁾ Bij hoge geluidsniveaus kan langdurige blootstelling leiden tot een gehoorbeschadiging. Daarom wordt gehoorbescherming aangeraden. (Thermische) isolatie van de fitting kan het geluidsniveau verlagen.

Geen afschuining

Met de kleinere diameters van de Wavin Tigris K5/M5 serie is het niet meer nodig om de leiding af te schuiven nadat deze op de gewenste lengte is gesneden. Snijd de buis gewoon recht af en steek hem in de fitting.

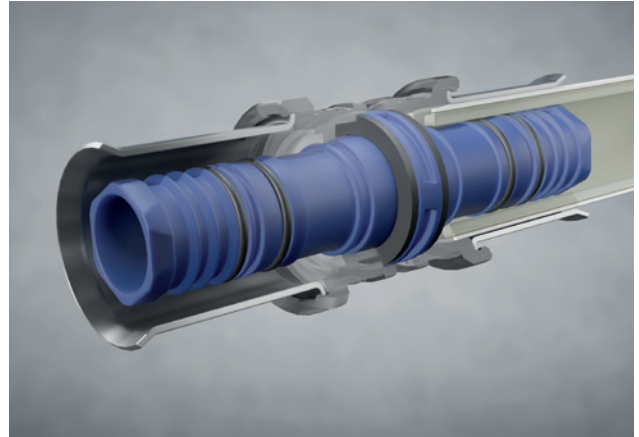
Aangezien hoge insteekkrachten kunnen optreden bij diameter van 25 mm en groter, raden we aan om te kalibreren.



Afb. 11: Geen afschuining nodig voor Tigris K5 en Tigris M5.

EASYFIT

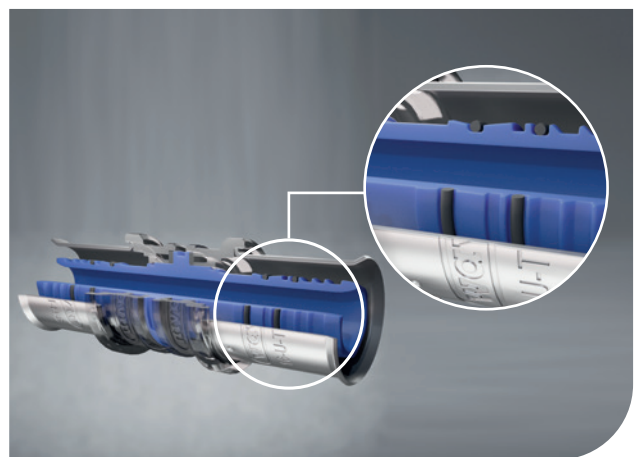
De fittingen zijn zo ontworpen dat de buis recht in de fitting wordt geleid. De O-ringen zijn hierbij beschermd tegen beschadiging. Door het gepatenteerde zeshoekige binnenwerk van de fitting is voor het inbrengen van de buis in de fitting een lage insteekkracht nodig. De buis heeft immers veel minder raakvlakken (slechts zes) dan met rond binnenwerk.



Afb. 12: EASYFIT. Makkelijk insteken van de buis in de fitting dankzij de hexagonale vorm van het binnenwerk.

ULTRASEAL

De radiale Tigris-fittingen zijn ontworpen voor een lange levensduur, foutloze werking en duurzame afdichting. Dit wordt mede mogelijk gemaakt dankzij de EPDM O-ringen. Deze zijn bestand tegen hoge temperaturen en hebben ook een uiterst hoge chemische weerstand. Wavin test de O-ringen in extreme omstandigheden en gaat daarin verder dan de ISO-normen vragen. Dit alles om de meest betrouwbare afdichtingen te garanderen. Ultraseal dus.



Afb. 13: ULTRASEAL. Voor het garanderen van de levensduur test Wavin de O-ringen strenger dan de ISO-vereisten.

PIPEGRIP

Voor lekdichte verbindingen is het heel belangrijk dat de buis goed in de fitting zit. Om er voor te zorgen dat de buis op zijn plaats blijft zitten, heeft Wavin de persschulzen aan de binnenzijde van nopjes voorzien. Die kunnen ongeperst tot 2 m aan buis vast houden. Er zijn dus geen extra handen nodig om de buis op zijn plaats te houden; met de vrije hand kan nu het persgereedschap bediend worden.



Afb. 14: PIPEGRIP. Houdt de buis stevig op zijn plaats, zodat u de handen vrij hebt om de persmachine te bedienen.

2.2. Fittingontwerp K1/M1

De Tigris K1- en Tigris M1-fittingen hebben een gepatenteerd zeshoekig binnenwerk en staan al jaren bekend om hun bewezen betrouwbaarheid. Hun persschulzen zijn gemaakt van roestvrij staal voor extra sterkte en betrouwbaarheid en dienen geperst te worden met een U-profiel. Dit nadat de buizen gekalibreerd en ingestoken zijn.

De K1 en M1 series zijn geschikt voor warm- en koudwaterleidingen en dit voor zowel drinkwater als voor radiatorverwarming. De Tigris K1 en M1-fittingen zijn verkrijgbaar in diameter 50 tot en met 75 mm.

IN4SURE™

Om een lekdichte verbinding te maken, is het belangrijk dat de leiding goed in de fitting zit. De IN4SURE™-functie biedt een visuele controle of de buis ver genoeg in de fitting zit. De fittingen hebben twee vensteropeningen die toelaten te controleren of de buis tot het einde in de fitting is gebracht. Als de leiding zichtbaar is in de vensteropeningen, kan de fitting op een betrouwbare manier worden geperst.



Afb. 15: IN4SURE™. Helpt te controleren of de buis ver genoeg in de fitting zit.

DEFINED LEAK - Testen met water

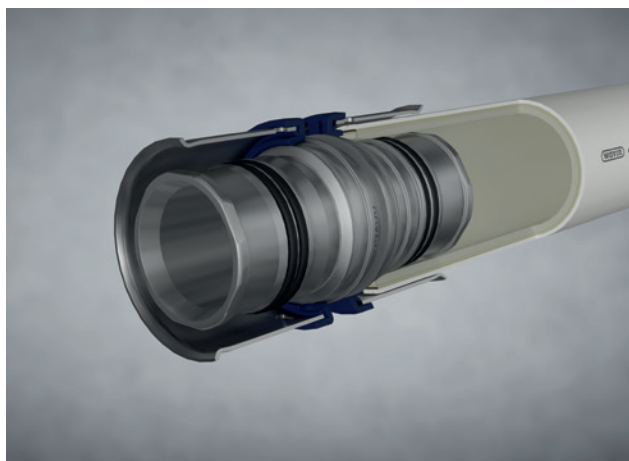
Als er met water wordt afgeperst, garandeert de 'Defined Leak'-functie dat een per ongeluk overgeslagen, ongeperste verbinding duidelijk zichtbaar is voor de installateur doordat deze zichtbaar lekt tijdens de druktest.



Afb. 16: DEFINED LEAK. Deze functie doet een niet-geperste fitting overvloedig lekken tijdens het afpersen.

LAGE INSTEKKRACHT

Het gepatenteerde zeshoekige binnenwerk van de K1 en M1 fittingen verminderen de kracht nodig om de buis in de fitting te steken. Het raakvlak met de buis is bij het zeshoekige binnenwerk immers veel minder dan bij rond binnenwerk. Verder is de fitting zo ontworpen dat de buis in de fitting wordt geleid. Hierbij zijn de O-ringen beschermd tegen beschadiging.



Afb. 17: Een lage insteekkracht nodig dankzij de zeshoekige vorm van het binnenwerk.

PIPEGRIP

Voor lekdichte verbindingen is het heel belangrijk dat de buis goed in de fitting zit. Om er voor te zorgen dat de buis op zijn plaats blijft zitten, heeft Wavin de persschulzen aan de binnenzijde van nopjes voorzien. Die kunnen ongeperst tot 2 m aan buis vast houden. Er zijn dus geen extra handen nodig om de buis op zijn plaats te houden; met de vrije hand kan nu het persgereedschap bediend worden.



Afb. 18: PIPEGRIP. Deze functie houdt de leiding op zijn plaats, zodat u de handen vrij hebt om de persmachine te bedienen.

Naast deze uitzonderlijke functies bieden de Wavin K1 en K5 fittingen in de praktijk nog andere voordelen:

- ▶ Probleemloos te combineren met K5, M5, MX en smartFIX fittingen in één installatie;
- ▶ Diameterbereik van 50 tot 75 mm;
- ▶ Snel en veilig te monteren;
- ▶ Fysiologisch onschadelijk.

2.3. Fittingontwerp Wavin Tigris MX

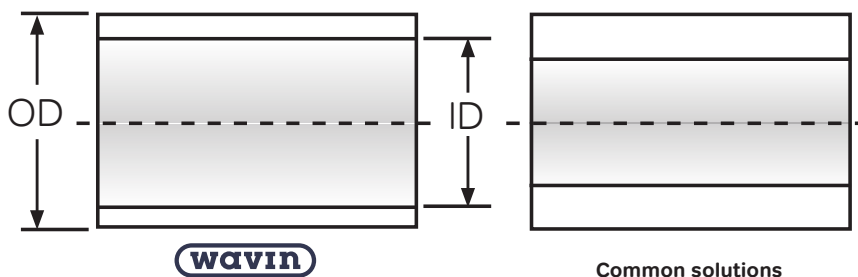
Gebaseerd op jarenlange kennis en ervaring, combineert Wavin Tigris MX de unieke functies van de bestaande Wavin Tigris en breidt deze uit: een gemakkelijk te gebruiken, goed doorstromende buis waardoor de nieuwe generatie fittingen nog een stap verder kan gaan in het optimaliseren van een efficiënte watertoevoer en verminderde stromingsweerstand.

Het ultieme stromingsconcept van Wavin biedt voor tot een derde minder drukverlies¹. Daarnaast kan de gebruiker door de one-pipe-fits-all technologie verschillende Wavin producten combineren binnen één systeem. Wavin Tigris MX is beschikbaar voor de maten 16-32 mm.

ULTIMATE FLOW

Wavin Tigris K5/M5 heeft al nieuwe standaarden gesteld voor radiale persfittingen met geoptimaliseerde doorstroming dankzij de grotere binnendiameter.

Wavin Tigris MX legt de lat nog hoger. Door de grotere en constante binnendiameter boring in combinatie met de inwendige diameter van de buis, zorgt Tigris MX voor een maximale doorstroming en minimaal drukverlies. Ideaal voor situaties waar de hoogste eisen worden gesteld op het gebied van drukverlies.



Met de verbeterde stroomprestaties van een grotere binnendiameter, kan het gebruik van Tigris MX zelfs verklaren waarom leidingafmetingen de projectkosten kunnen verlagen.

Zoals hierboven gemeld verbindt de Ultimate Flow nog meer voordelen voor toepassing in drinkwater- en verwarmingssystemen. De afwezigheid van dode ruimte gaat gepaard met een verbetering van de hygiënische eigenschappen van het systeem.

Doordat er geen stilstaand water is, wordt het risico op legionellavorming aanzienlijk verminderd wat zorgt voor meer veiligheid voor de gebruikers. Bij toepassing in verwarmingssystemen zorgt een lagere stromingsweerstand voor het efficiënte gebruik van warmtepompen. Bouw veilige en duurzame omgevingen met Wavin Tigris MX!

Tool-Fit

Het verhaal van de makkelijk te installeren Wavin Tigris MX gaat verder bij de gebruikte gereedschappen. Wavin biedt een groot assortiment hand- en accugereedschap voor een betrouwbare en snelle installatie. Bovendien kunnen de standaard verkrijgbare gereedschappen worden gebruikt voor expanderen en schuiven.

Alleen de optrompkoppen voor de Wavin meerlaagse buizen zijn speciaal voor het systeem. Op deze manier is er geen nieuwe apparatuur nodig en kan gemakkelijk worden overgeschakeld op het nieuwe Wavin Tigris MX systeem zonder hoge investeringskosten in nieuw gereedschap!

¹) In vergelijking met vergelijkbare oplossingen in de markt.

**Proces snijden - expanderen - schuifring
- Axiaal persen/schuiven**



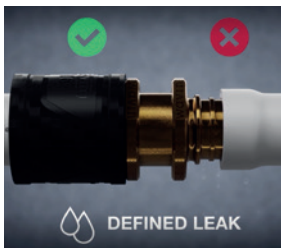
**Optrompkoppen
Speciaal voor Wavin**



**Schuifvorken
Compatibel met de
Wavin combitool**



**Hand- en
accugereedschap**



Voor kleinere projecten is de combi-tool de beste keus:

Met een 360° draaiende kop, een zaklamp en een display voor het aantal persingen kunt u expanderen en monteren met twee-in-één gereedschap! Ook kunnen de schuifkoppen en expansie-adapter, indien gewenst, eenvoudig worden verwijderd voor enkelvoudige toepassingen. Voor grotere projecten waarbij installaties meestal met twee personen worden uitgevoerd, zijn speciale expansie- en schuifgereedschappen beschikbaar voor beter teamwork en een sneller installatieproces.

Wavin accugereedschap beschikt over specifieke functies zoals: Bluetooth-verbinding, teller voor het aantal persingen, gemakkelijk onderhoud, draaibare koppen op de persmachines en veel meer!

Defined Leak

Als de buis niet goed is geperst, kunnen lekkages worden opgespoord. Als er wordt afgeperst met water of lucht dan zijn deze zichtbaar met water of doordat u ziet dat de schuifring niet goed aan de fitting is bevestigd. Het grote contrast tussen de kleur van de buis en die van de schuifring helpt daar ook bij. Voor een veilige en betrouwbare koppeling heeft de Wavin Tigris MX een unieke, grotere eerste rib op de fitting wat ervoor zorgt dat de buis niet meer achteruit kan schuiven.

Autostop
De automatische uitschakelfunctie laat de gebruiker weten dat de perscyclus is voltooid

Oneindig draaiende kop
Geoptimaliseerde toegang tot moeilijke werkgebieden

Startknop met geïntegreerde motorstop
Als de hendel wordt losgelaten, stopt het gereedschap direct

Geïntegreerde verlichting van het werkgebied
Voor veilige opties

Batterijplatform
18 V Li-ion technologie van Makita

Gecodeerde gereedschapskop
Voorkomt dat de schuifvorken verkeerd worden geïnstalleerd

Axiale accu persgereedschap
Combineert twee gereedschappen in één - expanderen en schuiven

HPC_ Hydraulische drukcontrole
Druksensor monitort het gereedschap constant

Bluetooth
Gereedschapsgegevens kunnen worden geëxporteerd naar externe apparaten

OLED-Display
Gereedschapsgegevens in een oogopslag

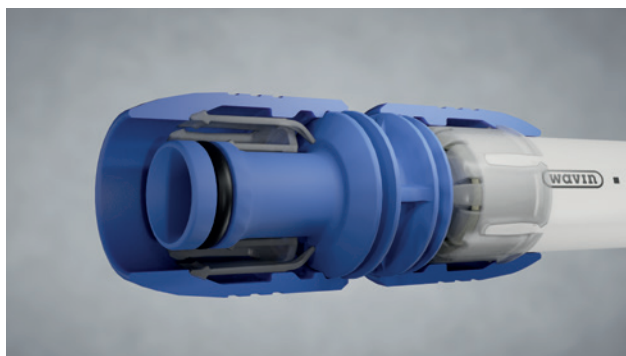
2) Axiale accu persgereedschap

2.4. Fittingontwerp smartFIX

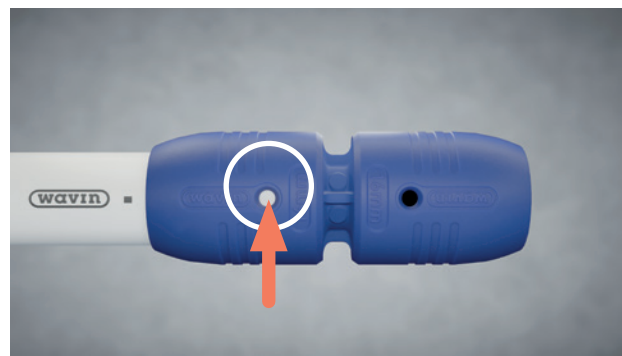
De Tigris smartFIX lijn staat garant voor een snelle en betrouwbare installatie die kan uitgevoerd worden zonder persgereedschap. Knippen, kalibreren, insteken en klaar.

Betrouwbaar op alle gebieden

Via twee vensteropeningen kan worden gecontroleerd of de buis goed in de fitting zit. Voor de afdichting zorgt een O-ring met droge coating. Het ontwerp van de fitting is fundamenteel voor de werking ervan. Een fixeerring met vering brengt de buis automatisch in de juiste positie wanneer deze wordt ingebracht en pakt de buis tweemaal – één keer aan de binnenzijde en één keer aan de buitenzijde – om te zorgen voor een betrouwbare vergrendeling in de lengterichting. De inbrengdiepte van de leiding kan visueel worden gecontroleerd via de vensteropeningen. Als de buis zichtbaar is in de vensteropeningen, dan zit de buis goed.



Afb. 19: Tigris smartFIX met de beproefde grijping.



Afb. 20: IN4SURE™ helpt controleren of een buis correct is ingestoken.

IN4SURE™

Om een betrouwbare verbinding te maken, is het belangrijk dat de buis goed in de fitting zit. De IN4SURE™-functie biedt een visuele controle of de leiding ver genoeg is gestoken. De smartFIX fittingen hebben immers twee vensteropeningen die toelaten de insteekdiepte te controleren.

2.5. Overzicht productkenmerken

Het onderstaande overzicht toont in één oogopslag de productkenmerken van de verschillende Tigris-ontwerpen, het materiaal, de diameters en het persprofiel dat kan worden gebruikt om betrouwbare installaties te maken.

Op de volgende pagina worden de pictogrammen uitgelegd.

Overzicht productkenmerken



| | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris K5 | Wavin Tigris M1 | Wavin Tigris K1 | Wavin smartFIX | Wavin Tigris MX |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| MULTI JAW | ✓ | ✓ | | | | |
| OPTI FLOW | ✓ | ✓ | | | | ✓ |
| ULTIMATE FLOW | | | | | | ✓ |
| EASY FIT | ✓ | ✓ | | | | ✓ |
| ACOUSTIC LEAK ALERT | ✓ | ✓ | | | | |
| ROCK SOLID | | | | | | ✓ |
| ONE FITS ALL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| DEFINED LEAK | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓* |
| IN 4SURE | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| PIPE GRIP | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| ULTRA SEAL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | |
| Diameters | 14-40 | 16-40 | 50-75 | 50-75 | 16-25 | 16-32 |
| Materiaal | Brass | PPSU | Brass | PPSU | PPSU | Brass |
| Persprofiel | U, Up, TH, H, B | U, Up, TH, H, B | U ** | U | Push-Fit | Axial Press |

Tabel 1: Overzicht productkenmerken

*Alleen voor Tigris meerlagenbuis | **Afhankelijk van welke diameters

2.6. Verklaring van de Tigris productkenmerken



MULTI JAW

Geschikt voor meerdere persbekprofielen: U, Up, TH, B, H De Multi Jaw maakt het mogelijk om Tigris K5 en M5 fittingen te persen met U, UP, H TH en B persbekprofielen. Nieuw gereedschap aanschaffen is hierdoor in de meeste gevallen niet nodig. Controleer voor alle zekerheid wel steeds de perskracht (zie hoofdstuk Persgereedschap). Conform het Gastec certificaat mogen Tigris Gas M1 fittingen enkel met Wavin gereedschap geperst worden.



OPTI FLOW

Grotere doorlaat voor een optimale doorstroming

De grotere doorlaat zorgt voor een optimalisatie van de doorstroming. De grotere doorlaat verlaagt de doorstromingsweerstand en dus ook het drukverlies



ULTIMATE FLOW

Grotere binnendiameter voor minimaal drukverlies

30% grotere doorlaat dan algemene oplossingen op de markt en zo ontworpen dat stilstaand water geen kans maakt - voor optimale hygiënische vereisten.



EASY FIT

Makkelijk te monteren

Dankzij het zeskantige binnenwerk, het speciale ontwerp van de fitting en de verzonken positie van de O-ring kan de buis met geringe kracht worden ingestoken, zonder risico op beschadiging van de O-ringen. Afhankelijk van het type fitting hoeft er niet per se gekalibreerd te worden (zie 2.1. Fittingontwerp K5/M5).



ACOUSTIC LEAK ALERT

Volg bij afpersen met lucht de fluittoon

Een fitting die men vergeten is te persen, zal gaan lekken. Ook als er met lucht wordt afgeperst, kan men ongeperste fittingen snel en eenvoudig opsporen. Men moet dan enkel de luide fluittoon volgen die uit de ongeperste fitting komt.



ROCK SOLID

Scheurbestendig - extreem getest

Het systeem is getest onder extreme omstandigheden. Zelfs onder omstandigheden van -10 graden is de schuifring scheurbestendig en kan hij tot 10x de vereiste expansie bereiken.



ONE FITS ALL

Eén buis voor alle Tigris fittingen

Alle Tigris fittingen kunnen worden gebruikt met dezelfde Wavin buizen. Zelfs al zijn de fitting-systemen verschillend, alle Wavin meerlaagse composietbuizen passen.



DEFINED LEAK

Snel opsporen van ongeperste fittingen bij afpersen met water

Als men vergeten is een fitting te persen, gaat deze bij het afpersen met water duidelijk zichtbaar lekken. Hierdoor kan men de ongeperste fitting in een handomdraai opsporen.



IN4SURE™

Controle van de buispositie vanuit elke hoek

Voor een lekdichte verbinding is het cruciaal dat de buis ver genoeg in de fitting zit. Bij IN4SURE™ kan u dit vanuit elke positie (360°!) controleren bij de Tigris K5 en M5 persfittingen.



PIPE GRIP

De buis blijft op zijn plaats tot deze wordt geperst.

Wanneer de buis correct in de fitting is gestoken, zal deze dankzij de Pipe Grip functionaliteit op zijn plaats gehouden worden tot de fitting wordt geperst. Zo wordt een betrouwbare verbinding verzekerd.



ULTRA SEAL

Betrouwbare O-ringen, getest boven de marktnormen

Voor het testen van de levensduur worden de O-ringen getest onder extremere omstandigheden dan door de normen wordt voorgeschreven. Zo hanteren de normen 95°C als maximumtemperatuur. Wavin hanteert 110°C als maatstaf in de levensduurtesten.

Tabel 2: Verklaring van de productkenmerken.

2.7. Garantie

Maak gebruik van de mogelijkheid om 10 jaar garantie te krijgen op de Wavin systemen voor warm en koud water die in uw bouwproject zijn geïnstalleerd.

Een voorwaarde voor het afgeven van de 10 jaar garantie is dat er bewijs wordt geleverd dat de Wavin producten zijn geïnstalleerd volgens de Wavin installatierichtlijnen, de toepasselijke wet- en regelgeving en alle vereisten van de nieuwste technische kennis en de vereisten van goed vakmanschap. Daarnaast moet uw project worden geregistreerd bij Wavin via het officiële 10 jaar garantieformulier.

Hieronder staan de aanvullende voorwaarden:

1. Uw project moet zijn geregistreerd en u moet een Wavin systeem hebben geïnstalleerd waarvoor Wavin de 10 jaar garantie kan afgeven
2. De installatie moet zijn uitgevoerd binnen de afgelopen 3 maanden en de Wavin producten zijn geïnstalleerd binnen 12 maanden na levering
3. Het ingevulde, ondertekende en afgestempelde "Registratie voor 10 jaar garantie-formulier" moet direct worden gestuurd naar:

Binnen een paar dagen ontvangt u de originele 10 jaar garantie per post.

Houd er rekening mee dat het niet mogelijk is deze garantie te krijgen op afzonderlijke Wavin producten. Voor toepassingen voor warm en koud water moeten zowel de leidingen als de fittingen waaruit de volledige installatie bestaat, afkomstig zijn van Wavin. Voor vloerverwarmingstoepassingen moeten de leidingen, verdelers en isolatiepanelen van Wavin afkomstig zijn indien van toepassing. Indien de Wavin producten zijn geïnstalleerd in combinatie met producten van andere leveranciers die ook verkrijgbaar zijn bij Wavin, kan er geen garantie worden afgegeven. Een reeds afgegeven garantie verliest zijn geldigheid.



Registratie voor 10 jaar garantie-formulier

Bouwproject*

Naam, vastgoed _____

Straat _____

Postcode, plaats _____

Installateur*

Bedrijf _____

Straat _____

Postcode, plaats _____

Planner

Bedrijf _____ Postcode, plaats _____

Architect

Bedrijf _____ Postcode, plaats _____

Distributeur

Bedrijf _____ Postcode, plaats _____

Type vastgoed*

- Woonunit
- School
- Verzorgingstehuis
- Gebouw met meerdere wooneenheden
- Kinderdagverblijf
- Fabrieksgebouw
- Wooncomplex
- Bank
- Kerk
- Kantoor/administratief gebouw
- Sporthal
- Horecagelegenheid
- Openbaar gebouw
- Ziekenhuis
- Museum
- Winkel
- Dokterspraktijk
- Zwembad
- Overig

Systeem/systemen*

Aantal _____

Geef het systeem op waarvoor de aansprakelijkheidsverklaring moet worden afgegeven

Vereiste bewijsstukken (minimaal 1)*

- Kopie van factuur _____
- _____
- _____

Installatie en inbedrijfstelling*

- Systeem gereed voor gebruik op _____
- Druktest uitgevoerd* op _____ Geen fouten aanwezig
- Verwarmingsfunctie gecontroleerd op _____ Geen fouten aanwezig

Het systeem is geïnstalleerd, gecontroleerd en in bedrijf gesteld in overeenstemming met de planningspecificaties, installatie-instructies en gebruiksaanwijzing van Wavin.

Handtekening en stempel van het gespecialiseerde bedrijf

Handtekening van de gebouweigenaar

Door het ondertekenen van dit document accepteert de installateur de toepassing van de Algemene verkoop- en leveringsvoorwaarden van Wavin zoals gepubliceerd op www.wavin.com.

*Verplichte velden

3. Installatie

Instructies

Dit hoofdstuk bevat duidelijke instructies voor het professioneel, betrouwbaar en efficiënt opslaan, verwerken en installeren van de verschillende Tigris producten.

Na korte instructies om van start te kunnen gaan, volgen enkele algemene richtlijnen. Vervolgens worden de voorbereidingen, de uitvoering en het testen van de voltooide installatie in detail besproken.

Lees de instructies grondig door, vooral als u voor de eerste keer met Tigris producten van Wavin werkt. Dit hoofdstuk eindigt met een aantal voorbeelden van de meest gebruikte installatieontwerpen.

3.1. Algemene Installatie-instructies

De respectievelijke en geldende praktijkrichtlijnen moeten in acht genomen worden bij de installatie van Wavin Tigris K5, M5, K1, M1, MX en smartFIX systemen. Deze systemen moeten door geschoolde en gekwalificeerde vakmensen en met geschikt gereedschap worden gemonteerd.

Wavin Tigris-systemen zijn samengesteld in overeenstemming met de relevante praktijkrichtlijnen. De gebruikte bevestigingsmiddelen moeten geschikt zijn voor het monteren van de desbetreffende diameters van meerlagenbuizen.

Er moet rekening worden gehouden met de verwachte lengte uitzetting. Dit op basis van de maximale temperatuur en de lengte van de leidingen. Er wordt doorgaans onderscheid gemaakt tussen vastpuntbeugels en glijbeugels. Vastpuntbeugels verdelen de leiding in afzonderlijke delen en zorgen voor stabiliteit. Glijbeugels laten de leiding toe te expanderen en te bewegen.

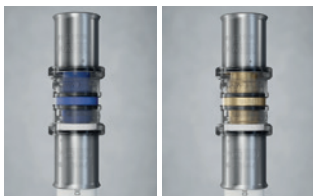
Raadpleeg de gedetailleerde instructies in de volgende hoofdstukken om in één keer de perfecte installatie te maken.

3.2. Snel aan de slag

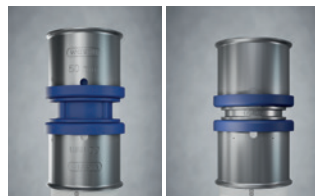
Het onderstaande overzicht bevat een beknopte handleiding om direct aan de slag te gaan met het installeren van Tigris producten. In de volgende hoofdstukken vindt u alle info voor het verzorgen van een installatie volgens de regels van de kunst.

Controleer voor de betrouwbaarheid van het systeem, voorafgaand aan de installatie, altijd leidingen en hulpstukken op vuil en eventuele beschadigingen.

Wavin Tigris K5 | M5
16 - 40 mm



Wavin Tigris K1 | M1
50 - 75 mm



Wavin smartFIX
16 - 25 mm



Wavin Tigris MX
16 - 32 mm



Afb. 21: Beknopte handleiding om direct aan de slag te gaan.

3.3. Uitgebreide installatie-instructies

3.3.1. Installatie van radiale persfittingen

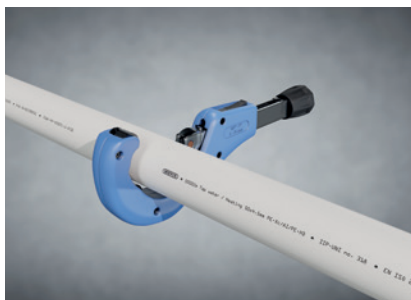


1. Voorbereiden van radiale persfitting

Gebruik altijd de voorgeschreven buissnijder om de buis correct te snijden. Bij gebruik van ander gereedschap, zoals zagen, kan de systeemgarantie vervallen.

De voorgeschreven buissnijders zijn:

- ⦿ Een buizenschaar met buishouder voor buisdiameters 16 – 25 mm
- ⦿ Een buissnijder voor diameters 32 – 75 mm.



Zorg dat de buis steeds loodrecht wordt gesneden. Verwijder eventuele resterende bramen of scherpe randen.



2. Kalibratie

Voor K1/M1 en smartFIX fittingen is kalibratie altijd vereist. Voor M5/K5 fittingen is kalibratie niet noodzakelijk maar wordt het aanbevolen:

- ⦿ Wanneer de M5/K5 fittingen worden gebruikt in combinatie met K1/M1 en smartFIX fittingen; dit ter voorkoming van installatiefouten
- ⦿ Voor diameters 32 en 40 mm om de benodigde insteekkrachten te verminderen.
- ⦿ Gebruik alleen de originele kalibratiehulpmiddelen van Wavin. Bij gebruik van andere kalibratiehulpmiddelen kan de systeemgarantie vervallen. Kalibreren kan gebeuren met de hand of met behulp van een accu boormachine.
- ⦿ Fittingen met een diameter van 14 tot 25 mm: binnen- en buitenomtrek minimaal 1 mm volledig aanschuiven. Maximaal te hanteren snelheid van de accuboer of de boormachine: 500 omwentelingen per minuut. Verwijder voor elk gebruik opgehoopte spaanders uit de kalibreerdoorn;
- ⦿ Fittingen met een diameter van 32 tot 75 mm: binnen- en buitenomtrek minimaal 2 mm volledig aanschuiven. Gebruik om veiligheidsredenen geen accuboer of boormachine. Verwijder voor elk gebruik opgehoopte spaanders uit de kalibreerdoorn.
- ⦿ SmartFIX: wanneer het ene einde van een leiding al met de fitting is verbonden, mag het tegenoverliggende einde niet zonder de leiding te fixeren worden gekalibreerd! **Men dient te vermijden dat de leiding draait in de fitting!**

Afb. 22: Buizen snijden.



Afb. 23: Het kalibreren van de buis.

3.3.2. Installatie van axiale persfittingen

Om Wavin Tigris MX te installeren, moet u een aantal stappen volgen zoals uitgelegd in de onderstaande instructie.



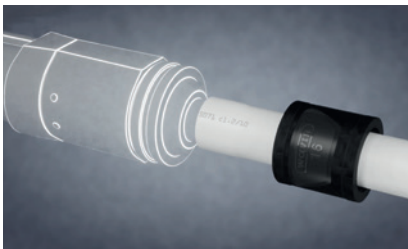
1. Voorbereiding

Gebruik altijd de voorgeschreven buissnijder om de buis correct te snijden. Bij gebruik van ander gereedschap, zoals zagen, kan de systeemgarantie vervallen.

Een voorgeschreven buissnijders zijn:

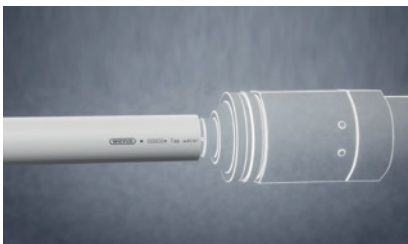
- 🕒 Een buizenschaar met buishouder voor buisdiameters 16 – 25 mm
- 🕒 Buisnijder voor de afmetingen 32 – 75 mm.

Zorg dat de buis steeds loodrecht wordt gesneden. Verwijder eventuele resterende bramen of scherpe randen. Geen afschuinen of kalibreren vereist.



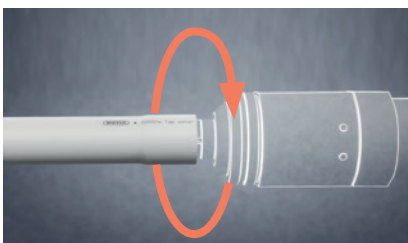
2. Installeren

Plaats eerst de schuifhuls op de buis. Steek vervolgens de expansiekop in de buis. Indien een buis aan beide zijden moet worden voorbereid, plaatst u eerst twee schuifhulzen op de buis. De schuifhulzen kunnen vanaf beide zijden worden aangebracht.



3. Eerste expansie

Expandeer de buis voor de eerste keer. Zorg dat u blijft expanderen tot het expansieproces is voltooid.



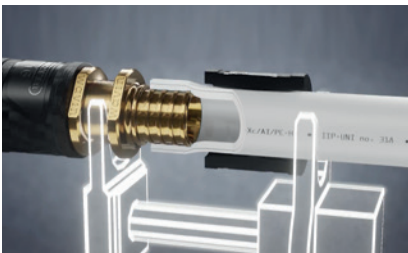
4. Tweede expansie

Draai de buis 30 graden en voer de tweede expansie uit. Zorg dat u blijft expanderen tot het expansieproces is voltooid.



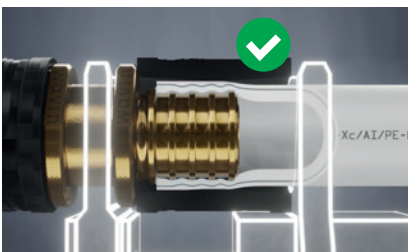
5. Buis in de fitting steken

Duw de buis over de derde rib. Om zeker te weten dat de expansie correct is uitgevoerd, controleert u of de derde rib van de fitting wordt afgedekt door de buis. Tijdens het schuifproces wordt de buis over de vierde rib getrokken.



6. Plaatsen van de schuifvorken

Zorg er voordat u de schuifhuls over de fitting schuift voor dat de schuifvorken correct zijn geplaatst. Daarvoor grijpt een vork in de schuifhuls en de andere vork grijpt de flens van de fittingzijden.



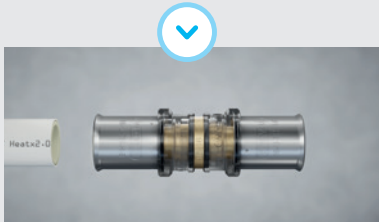
7. De koppeling voltooien

Om de koppeling te voltooien duwt u de schuifhuls op de fitting tot deze de flens raakt. Hierbij wordt de buis over de vierde rib getrokken. De voorste rib op de fitting heeft een grotere diameter dan de andere ribben. Dit zorgt voor een betrouwbare koppeling en zorgt ervoor dat de schuifhuls niet achteruit kan bewegen. Een bumperrib zorgt ervoor dat aluminium en messing niet rechtstreeks met elkaar in contact komen.

Insteken en controleren

Zorg ervoor dat de buis tot de aanslag in de fitting wordt gestoken en zichtbaar is in de vensteropening of fixeerring (IN4SURE™).

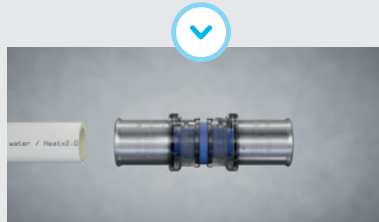
Wavin Tigris M5



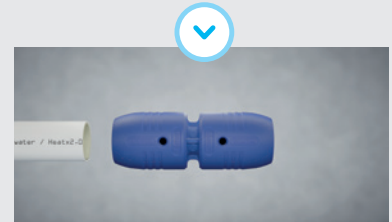
Voor het insteken van de buis



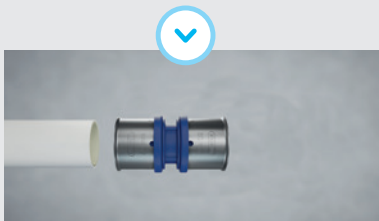
Wavin Tigris K5



Wavin smartFIX



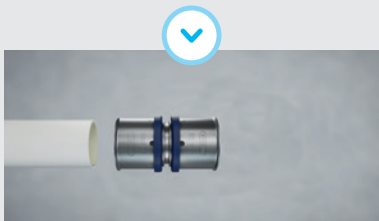
Wavin Tigris K1



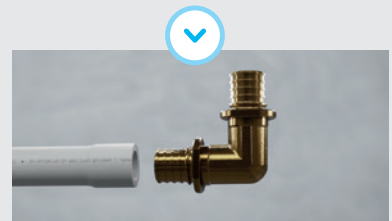
Voor het insteken van de buis



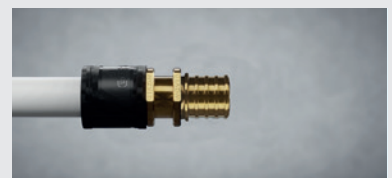
Wavin Tigris M1



Wavin Tigris MX



Voor het insteken van de buis



Na het insteken van de buis

- ⦿ Tigris K5 en Tigris M5: duw de buis in de fitting tot deze niet verder kan; de buis is dan zichtbaar in de transparante fixeerring;
- ⦿ Tigris K1 en Tigris M1: duw de buis in de fitting tot deze niet verder kan: de buis is dan zichtbaar in de vensteropening;
- ⦿ smartFIX: duw de buis in de fitting tot deze niet verder kan; de buis is dan zichtbaar in de vensteropening.
- ⦿ Wavin Tigris MX: duw de buis minimaal over de derde rib van de fitting

Afb. 24: Controle of de buis correct is ingestoken dankzij IN4SURE™.

Persen

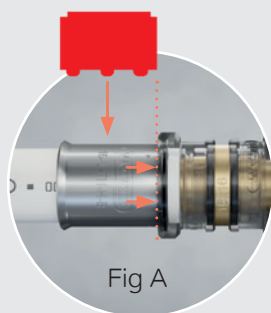
Perssystemen Tigris K5/M5 en Tigris K1/M1: plaats de persbek altijd loodrecht op de fitting tussen de opstaande rand (kraag) van de pershuls en de fixeerring. Gebruik voor Tigris K1 en M1 fittingen alleen U-persprofielen. U kunt voor Tigris K5/M5 U-/Up-/B-/TH-/H-profielen gebruiken. Raadpleeg hieronder de informatie over de uiteenlopende persbekposities. Pers een aansluiting nooit meer dan één keer. Beëindig de installatie steeds met een visuele check en de lokaal voorgeschreven afperstest.

Meerdere persbekprofielen

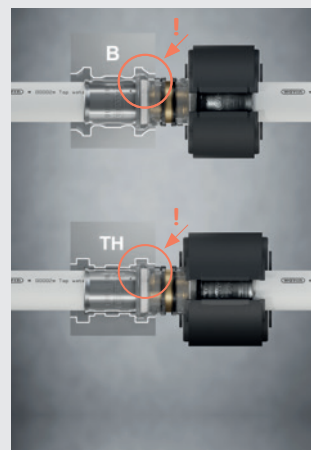
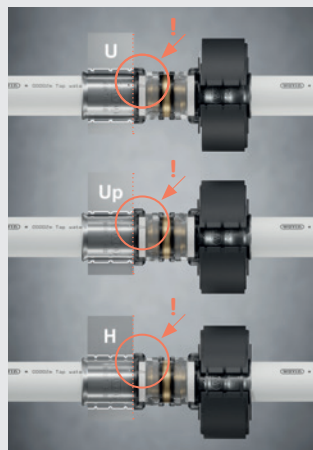
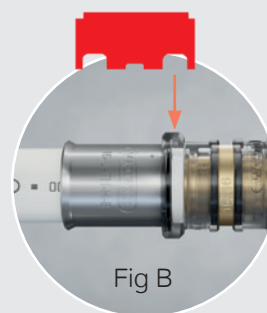
Over het algemeen kunnen alle radiale persfittingen (tot 75 mm) uit de Tigris-serie worden geperst met persbekken met het 'U'-profiel. De Tigris K5 en M5 fittingen kunnen geperst worden met het 'U-', 'Up-', 'TH-', 'H'- en 'B'-profiel. Controleer voor alle zekerheid wel steeds de perskracht (zie hoofdstuk Persgereedschap). Conform het Gastec certificaat mogen Tigris Gas M1 fittingen enkel met Wavin gereedschap geperst worden. Hieronder vindt u info betreffende de juiste positionering van de persbek.

Het positioneren van het persbekken

**U/Up/H profiel
16 - 40 mm**



**TH/B profiel
16 - 20 mm**



Afb. 25:

Het positioneren van de persbekken op de fittingen bij Tigris K5 en M5

- De persbek past precies op de metalen pershuls en valt tussen de kraag van de pershuls en de fixeerring.
- Gebruik steeds de rand van de bevestigingsring als eindstop voor het positioneren van de persbek op de pershuls (fig. A).

Eén van de twee brede rillen van de persbek dient steeds de fixeerring te bedekken

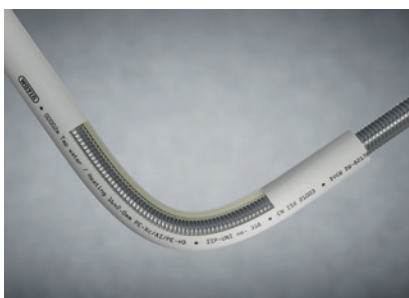
- **Voor 16-20 mm:** één brede ril bedekt de fixeerring, de andere de kraag van de pershuls (fig. B).



Afb. 26: Positioning the pressing jaws on the fitting with Wavin Tigris K1 and Wavin Tigris M1.

De persbek moet geplaatst te worden tussen de kragen van de pershuls. Beëindig de installatie met een visuele check en de voorgeschreven afperstest. Informatie betreffende de geschikte persgereedschappen is te vinden in hoofdstuk 4.3. Persgereedschap.

3.3.3. Leidingen buigen



Afb. 27: Buigen van de buis met een buigveer.

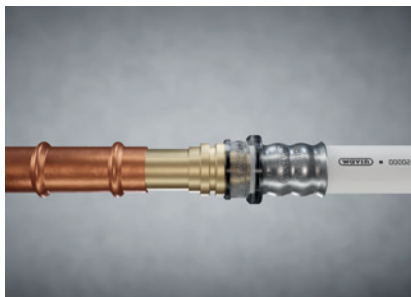
Leidingen tot en met diameter 25 mm laten zich gemakkelijk buigen waardoor het aantal fittingen en de installatietijd verminderd kunnen worden. De leiding kan gemakkelijk worden gebogen: met de hand, met behulp van buigveren of met Wavin buigtangen.

Buigveren en -tangen moeten altijd worden gebruikt om te zorgen dat de leiding niet per ongeluk wordt geknikt. Grotere diameters kunnen worden gebogen met een tang met de juiste afmetingen, buigradius min. 3x D_a .

| Meting Dn x s mm | Buigradius met de hand mm | Buigradius buigveer mm | Buigradius buigtang mm |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 14 x 2,0 | | | |
| 16 x 2,0 | 5 x $\varnothing \approx 80$ | 4 x $\varnothing \approx 64$ | ca. 46 |
| 20 x 2,0 | 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 | - | - | |

Tabel 3: Overzicht buigradius.

3.3.4. Wavin Tigris M5 koperovergang

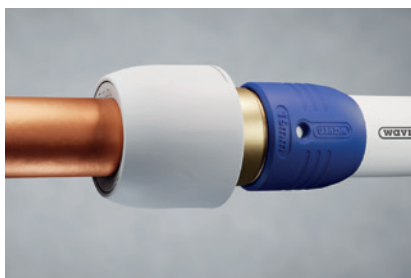


Afb. 28: Tigris M5 overgang naar metalen en koperen buizen.

- ⌚ Controleer de koperen of metalen buis op beschadigingen of bramen. Verwijder bramen of beschadigde delen voordat u verder gaat.
- ⌚ Steek het buisgedeelte van de fitting in de koperen persfitting en pers overeenkomstig de voorschriften van de fabrikant van de koperfitting. Tussen de soldeernaad van de M5 koperovergang en de buitenkant van de koperfitting dient een minimale afstand van 5 mm te worden aangehouden;
- ⌚ Pers de koperfitting op de buis volgens de instructies van de fabrikant;
- ⌚ Monteer de Tigris-leiding volgens de instructies in het hoofdstuk Snel aan de slag.

Let op: Niet solderen, anders kunnen de afdichtingen van de M5 Koperovergang beschadigd raken.

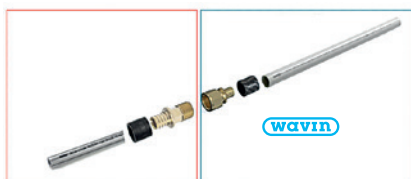
3.3.5. Wavin smartFIX push-fit koperovergang



Afb. 29: smartFIX overgang voor koperen of metalen leidingen.

- ⌚ Koperleiding haaks afsnijden
- ⌚ Koperleiding aan binnen- en buitenkant zorgvuldig ontbramen. Zacht-koperleidingen dienen te worden gekalibreerd aan de buitenkant.
- ⌚ Zorg dat de overgangskoppeling schoon is, controleer de correcte positie van de afdichtingsdelen en duid de insteekdiepte in de fitting aan op de buis. Overgangskoppeling tot het einde op de koperleiding schuiven. Controleer de insteekdiepte. Gebruik geen olie of glijmiddel.
- ⌚ Monteer de Tigris buis volgens de smartFIX installatievoorschriften (zie hoofdstuk 3: Snel aan de slag). Controleer via de vensteropeningen of de Tigris buis ver genoeg is ingestoken.

3.3.6. Overgang naar een ander systeem



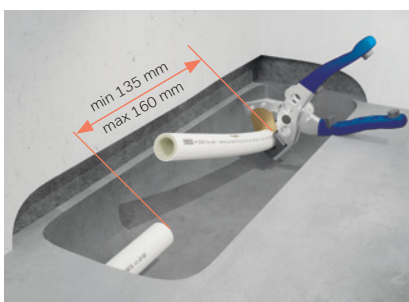
- ⌚ Om een betrouwbare koppeling met een ander systeem te vormen, moeten de componenten bij elkaar passen;
- ⌚ Een manier is om koppeling met schroefdraad te gebruiken;
- ⌚ Raadpleeg punt 3.3.8 voor het gebruik.

3.3.7. Reparatiekoppelingen

Wanneer een reeds geplaatste leiding lekt of beschadigd is, is deze te repareren met een Wavin reparatiekoppeling. Volg onderstaande stappen voor een lekdichte reparatie.



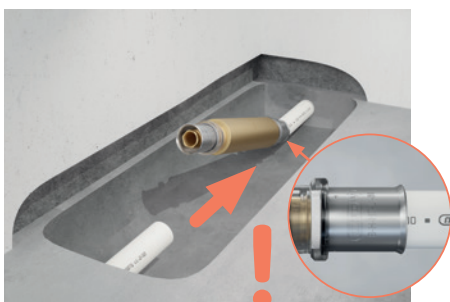
1. Maak het gebied van de buis rond het lek vrij van bijvoorbeeld beton of pleisterwerk.



2. Snijd het buisgedeelte weg dat beschadigd is of lekt.

Houd rekening met de onderstaande minimum en maximum lengte van het buisgedeelte dat weggesneden kan worden:

- ⌚ Minimum lengte 135 mm
- ⌚ Maximum lengte 160 mm



3. Maak het buisoppervlak volledig glad en schoon. Plaats één einde van de reparatiekoppeling op één van de vrije buiseindes. Controleer via de vensteropening of de buis tot het einde in de reparatiekoppeling zit (IN4SURE™)



4. Pers de fittingzijde waar de buis is ingestoken.



5. Trek het andere deel van de reparatiekoppeling uit en schuif het over het andere buiseinde.

Controleer via de vensteropening of de buis tot het einde in de reparatiekoppeling zit (IN4SURE™)



6. Pers ook deze zijde van de reparatiekoppeling.

Afb. 30: Installatiestappen reparatiekoppeling.

7. Voer een druktest uit om te controleren of de leiding opnieuw lekdicht is.

3.3.8. Fittingen met schroefdraad

Voor een betrouwbare aansluiting op andere leidingsystemen en ook andere onderdelen van de installatie kunnen gestandaardiseerde schroefverbindingen worden gebruikt.

Een schroefverbinding moet als volgt worden gemaakt:

- ④ Dek de uitwendige schroefdraad af met PTFE-afdichttape of een andere geschikte afdichttape.
- ④ Draai beide schroef fittingen 3 tot 5 slagen met de hand vast met teflon tape.
- ④ Monteer volgens de DIN-norm en voorkom altijd dat de schroefdraadverbinding tot het eind van de draad wordt vastgedraaid om eventuele lekkages te voorkomen.
- ④ Draai de fitting niet los.
- ④ Als de uitwendige schroefdraad helemaal tot het eind in de inwendige schroefdraad is gedraaid, moet deze worden verwijderd en moet er meer PTFE afdichttape worden gebruikt.

De montage van een schroefverbinding moet voldoen aan lokale normen, zoals **DIN 30660** en **DIN EN 751-2**. Wij raden ten eerste aan **PTFE/Teflon Tape** te gebruiken om de verbinding af te dichten. Eventueel kan ook hennep gebruikt worden, maar alleen in combinatie met een goedgekeurd kunststofafdichtingsmiddel zoals **Fermit**. Beperk de hoeveelheid hennep; een te grote hoeveelheid hennep kan leiden tot beschadiging van de draadverbinding. Zorg er bij het gebruik van hennep voor dat de schroefdraadpunten zichtbaar blijven. **Controleer de plaatselijke voorschriften voor het gebruik van hennep in drinkwaterinstallaties en consulteer ook hoofdstuk 3.4. Algemene richtlijnen voor verwerking en opslag.**

3.4. Algemene richtlijnen voor verwerking en opslag



Opslag en verwerking

De systeemcomponenten van Wavin worden goed beschermd in hun oorspronkelijke verpakking. Richtlijn is dan ook om de producten in de verpakking te laten tot het moment van installatie. Alle onderdelen (fittings en buizen) dienen beschermd te worden tegen mechanische schade, chemische vervuiling en milieuschade.



Aantasting als gevolg van ultraviolette straling

Meerlagenbuizen moeten worden beschermd tegen direct, intens zonlicht en uv-straling. Dit geldt zowel voor de opslag van de leidingen als voor de voltooide installatie. Opslag in de open lucht is daarom niet toegestaan. Er moeten passende maatregelen worden genomen om afgewerkte systemen en systeemonderdelen te beschermen tegen de effecten van uv-straling.



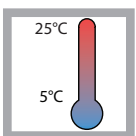
Volg de montagevoorschriften voor pers- en push-fit fittings

- ⌚ Snijd de buis altijd onder een rechte hoek van 90° op lengte;
- ⌚ Kalibreer de buisuiteindes (niet noodzakelijk voor Tigris K5 en M5 fittings; zie ook 2.1. Fittingontwerp K5/M5);
- ⌚ Duw de leiding tot aan het einde in de fitting;
- ⌚ Controleer of de buis tot het einde is ingebracht via de vensteropeningen (K1, M1 en smartFIX) of via de transparante fixeerring (K5 en M5);
- ⌚ Indien dat het geval is, pers de persfittings;
- ⌚ Raadpleeg het hoofdstuk Uitgebreide installatie-instructies voor meer informatie.



Potentiaalvereffening

De bouw- en elektriciteitsvoorschriften, zoals DIN VDE 0100-540 en VDE 0100-540, vereisen een potentiaalvereffening tussen aarddraden en 'geleidende' water-, afvoer- en verwarmingsleidingen. Omdat warmwater- en koudwatersystemen van Wavin geen geleidende leidingsystemen zijn, kunnen ze niet worden gebruikt voor potentiaalvereffening. Ze mogen dus niet worden geaard. Een erkende electricien moet controleren of de installatie van Wavin Tigris K1/M1, Tigris K5/M5 en Wavin smartFIX geen afbreuk doet aan de bestaande beschermings- en aardingsmaatregelen voor elektriciteit.



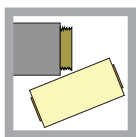
Installatietemperatuur

Raadpleeg het informatieblad van het gereedschap. Over het algemeen mag de installatietemperatuur voor Wavin leidingsystemen niet onder -10 °C liggen. De gebruikstemperaturen van de nieuwe persmachines met li-ion accu uit het Wavin assortiment moeten boven -15 °C en onder 40 °C liggen. Het optimale verwerkingsbereik voor volledig kunststof leidingen van Wavin en voor Tigris MX is boven 5 °C. Voor MP buizen is dit 10 °C.



Vorstbeveiliging

Vermijd dat met water gevulde leidingen kunnen bevriezen. Bij leidingnetwerken die bescherming tegen vorst vereisen (bijv. koudwaterleidingen, **pekelleidingen**), adviseren wij **ethyleenglycol** te gebruiken (ter bescherming tegen bevroeringsgevaar). Ethyleenglycol kan worden gebruikt tot een maximale concentratie van **35%**. Deze concentratie komt ongeveer overeen met een vorstbestendigheid van -22 °C. Controleer de geschiktheid/goedkeuring met de fabrikant of met Wavin voordat u alternatieve vorstbeschermingsadditieven gebruikt.



Afdichting

Het afdichtmiddel voor een schroefverbinding moet voldoen aan lokale normen, zoals **DIN 30660** en **DIN EN 751-2**. Wij raden ten eerste aan **PTFE/Teflon Tape** te gebruiken om de verbinding af te dichten. Als alternatief kan hennep worden gebruikt, maar alleen in combinatie met een goedgekeurd kunststofafdichtingsmiddel zoals **Fermit**. Beperk de hoeveelheid hennep; een te grote hoeveelheid hennep kan leiden tot beschadiging van de draadverbinding. Zorg er bij het gebruik van hennep voor dat de schroefdraadpunten zichtbaar blijven. **Controleer de plaatselijke voorschriften voor het gebruik van hennep in drinkwaterinstallaties.**

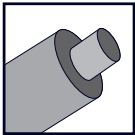


Contact met stoffen die oplosmiddelen bevatten

Vermijd direct contact van warm- en koudwatersystemen van Wavin met oplosmiddelen, glijmiddelen of met bouwmaterialen die oplosmiddelen bevatten (zoals verf, sprays, schuim en lijm [zoals Armaflex 520, PUR schuim, secondenlijm]). Agressieve oplosmiddelen kunnen kunststof aantasten. Omdat middelen met **ammoniumchloride** en **nitraat** scheurcorrosie kunnen veroorzaken, moeten gebruikte materialen, hulpstoffen en de omgeving hiervan vrij zijn.

NB

Met name chemische afdichtmiddelen en hechtmiddelen (bijv. 2 componentenlijm) mogen niet worden gebruikt. Schuimstoffen op basis van methacrylaat, isocyanaat en acrylaat mag niet worden gebruikt. Onder ongunstige omstandigheden kunnen agressieve chemicaliën die aanwezig zijn het kunststof materiaal beschadigen. De Wavin producten vereisen geen chemicaliën of extra smering tijdens de Installatie. Koude lasmiddelen zoals voor het lassen van PVC beschermfolies voor buisisolatie, die aceton of tetrahydrofuraan (THF) bevatten, mogen niet worden gebruikt.



Isolatie

Leidingen en fittingen moeten worden geïsoleerd volgens de lokale wet- en regelgeving.



Waterverwarming en doorstroomverwarmers

De meerlagenbuizen zijn geschikt voor toepassingen volgens ISO 10580 voor drinkwatertoepassingen volgens klasse 2 en verwarmingstoepassingen volgens klasse 5 (zie de tabel in het hoofdstuk Thermische desinfectie). Thermische overbelasting van leidingsystemen met meerlagenbuizen moet worden voorkomen door passende veiligheidsmaatregelen te treffen, inclusief het gebruik van correct ingeregelde apparatuur en controleapparatuur. De apparatuur moet door de fabrikant voor deze toepassing zijn vrijgegeven. Gebruik van ontlastkleppen en/of expansievaten bij verwarmingscircuits en circulatieleidingen is verplicht.

3.5. Voltooiing van de installatie; lek-, druktesten en spoelen

3.5.1. Druktesten ('Defined Leak' en 'Acoustic Leak Alert')

Na het afronden van de installatie en voor de ingebruikname dient elke leiding te worden afgeperst. Dit kan met water of met (schone) perslucht gebeuren.

Afhankelijk van de omstandigheden zijn er mogelijkwijze bij het afpersen met water extra maatregelen nodig om legionella besmetting via stilstaand water te voorkomen.

Werken met druk vereist altijd de nodige voorzorgsmaatregelen!

Een van de oorzaken van lekkage kan een ongeperste fitting of een verkeerde persaansluiting zijn. Wavin Tigris biedt 2 tijdbesparende manieren – 'Defined Leak' en 'Acoustic Leak Alert' – om ongeperste fittingen gemakkelijk op te sporen bij het uitvoeren van een druktest, zodat u tijd bespaart tijdens de laatste druktest die nodig is voor vrijgave van de installatie.

3.5.2. Druktest met water – 'Defined Leak'

De 'Defined Leak' functionaliteit helpt om ongeperste fittingen op te sporen tijdens de druktest met water. Bij de druktest met water lekken ongeperste fittingen dankzij de 'Defined Leak' functionaliteit overvloedig zodat snel zichtbaar is welke fitting(en) niet geperst is (zijn). Pers in dat geval de fitting of vervang een verkeerd geperste fitting om de verbinding te repareren. Herhaal de controle totdat alle lekkende fittingen goed zijn geperst.

Het is aan te raden om altijd met een visuele controle van de persshulzen (geperst/ongeperst) te beginnen om schade door lekkend water te voorkomen.

Na deze eerste controle kan het systeem volgens de lokaal vereiste procedures onder druk worden gebracht om de druktest uit te voeren. Hieronder vindt u een samenvatting van een veel gebruikte procedure voor het testen met water. Controleer uw lokale regelgeving voor de lokale procedures voor het uitvoeren van een druktest met water.



Afb. 31: Defined leak bij het afpersen met water.

Druktest met water

Het is van essentieel belang dat een systeemdruktest wordt uitgevoerd in overeenstemming met de relevante lokale voorschriften voor kunststof leidingsystemen die worden gebruikt voor drinkwater- of verwarmingssystemen. Voor de test moet schoon drinkwater worden gebruikt.

Als er geen duidelijke lokale voorschriften beschikbaar zijn, adviseert Wavin de testprocedures in waterwerkblad 2.3. te gebruiken. Hieronder worden de belangrijkste eisen die aan de testvoorwaarden worden gesteld, met inbegrip van de bij te houden gegevens, samengevat.

Vanwege het risico van hoge druk is het gebruikelijk en aan te bevelen om de waterdruktest in 2 stappen uit te voeren. In de Duitse (BTGA 3002) en Nederlandse (WB 2.3) testprocedures wordt een praktische en veilige methode beschreven. Deze procedures onderscheiden de volgende 2 stappen:

- 1) Controle van de verbindingen op lekdichtheid;
- 2) Controle van de verbindingen op drukweerstand.

In stap 1 wordt het systeem stapsgewijs op druk gebracht tot ca. 2,5 bar (WB 2.3) en gedurende een bepaalde periode (minimaal 10 min. voor WB 2.3) op die druk gehouden. De druk in het systeem wordt aan het begin en aan het einde van deze periode genoteerd. Verschillen tussen de oorspronkelijke installatiedruk en de druk na de gedefinieerde tijd geven aan of de druktest succesvol is uitgevoerd (geen drukverlies) of dat er lekken zijn (drukverlies).

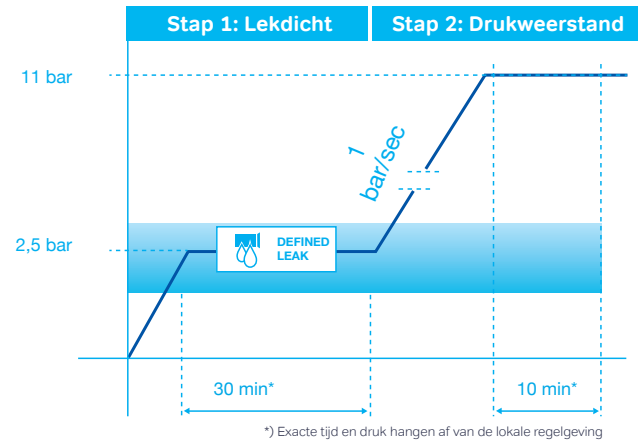
De 'Defined Leak' functionaliteit is ontworpen om in dit stadium van het proces direct ongeperste fittingen in kaart te brengen. Dit betekent dat defecte verbindingen direct en veilig visueel kunnen worden ontdekt door de overvloedig lekkende fitting te zoeken. Dit bespaart kostbare tijd.

In stap 2 wordt het systeem onder 1,1 keer de maximale werkdruk (normaal gesproken 10 bar) gebracht; dit betekent een testdruk van 11 bar. Ook hier wordt de druk op het systeem aan het begin en het einde van de gedefinieerde periode (minimaal 10 min. voor WB 2.3) genoteerd.

Verschillen tussen de begindruk en de einddruk na de vastgestelde tijd geven aan of de druktest met succes is uitgevoerd.

Zorg er voor dat er VEILIGHEIDSMaatregelen worden getroffen wanneer leidingsystemen onder hoge druk worden gezet. De resultaten moeten worden geregistreerd en onder-

tekend. Hieronder volgt een indicatief schema van de lekttest-procedure die hieronder is beschreven.



Afb. 32: Protocol voor druktest wanneer er met water wordt afgeperst

3.5.3. Druktest met lucht – Acoustic Leak Alert

De Acoustic Leak Alert test dient als alternatieve controle voor het direct opsporen van niet geperste koppelingen bij het uitvoeren van de installatiecontrole.

Bij Wavin Tigris K5 en Wavin Tigris M5 is er nu een andere manier om te controleren op niet-geperste koppelingen met luchtdruk in plaats van water.

Testen met lucht in plaats van water kan om verschillende redenen nuttig zijn. Er is geen gevaar voor bevroren leidingen of waterschade, er is geen risico op legionellavorming door stilstaand water en het is een schone manier van testen, die onafhankelijk van de beschikbare watervoorziening op bouwplaatsen kan worden uitgevoerd.

Als de druktest met lucht wordt uitgevoerd, kunnen ongeperste verbindingen gemakkelijk worden opgespoord dankzij een luid fluitend geluid dat door de ongeperste verbinding wordt gegenereerd.

De ongeperste fitting kan worden gevonden door gewoon het geluid te volgen. Vervolgens kan de fitting geperst of vervangen worden, afhankelijk van de omstandigheden. Herhaal de controle totdat alle verbindingen goed zijn geperst.

Na deze eerste controle kan het systeem volgens de lokaal vereiste procedures onder druk worden gebracht om de druktest uit te voeren.



Afb. 33: De werking van 'Acoustic Leak Alert' wanneer er met lucht wordt afgeperst.

Hieronder vindt u een samenvatting van een veel gebruikte procedure voor het testen met lucht. Controleer uw lokale regelgeving voor de lokale procedures voor het uitvoeren van de druktesten met lucht.

Druktest met lucht

Vanwege het risico van hoge druk is het gebruikelijk en aan te bevelen om de luchtdruktest in 2 stappen uit te voeren. In de Duitse (BTGA 3002) en Nederlandse (WB 2.3) testprocedures wordt een praktische en veilige methode beschreven. Deze procedures onderscheiden de volgende 2 stappen:

- 1) Controle van de verbindingen op lektheid;
- 2) Controle van de verbindingen op drukweerstand.

In stap 1 wordt het systeem gedurende een bepaalde periode (minimaal 30 min. voor BTGA 3002) op druk gebracht tot ca. 0,15 bar. De druk in het systeem wordt aan het begin en aan het einde van de periode genoteerd. Verschillen tussen de begin- en einddruk in de installatie en de einddruk na de vastgestelde tijd geven aan of de druktest al dan niet met succes is uitgevoerd.

Wavin Acoustic Leak Alert is ontworpen om in dit stadium van het proces gemakkelijk ongeperste fittingen in kaart te brengen. Als er een drukverlies wordt gevonden, kunnen lekkende fittingen onmiddellijk en veilig worden gevonden aan de hand van een akoestisch signaal. Door het systeem onder een druk van 0,15 tot 0,3 bar, met een maximum van 0,5 bar (voor de veiligheid), te zetten, zal de lekkende fitting een helder en luid fluitgeluid laten horen. Dit bespaart kostbare tijd*.

*) 'Acoustic Leak Alert' is een middel om snel een ongeperste fitting te vinden. 'Acoustic Leak Alert' vervangt niet de voorgeschreven lek- en druktest.

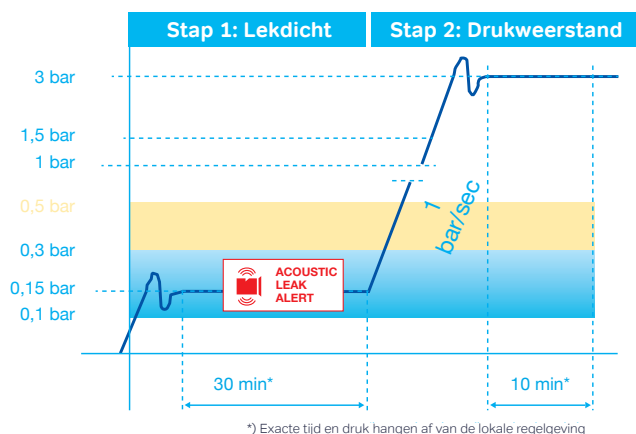
De 'Acoustic Leak Alert' functionaliteit is enkel voorzien op de Tigris K5 en M5 fittingen. Bij gemengd gebruik van Wavin Tigris M1, M5, K1 en K5 fittingen of bij het mengen van Wavin smartFIX of Wavin Tigris MX raden we aan om de druktest uit te voeren met water.

In stap 2 wordt het systeem, afhankelijk van de buitendiameter van de leiding, onder een druk van 3,0 bar (buitendiameter ≤ 63 mm) of 1,0 bar (buitendiameter > 63 mm en < 110 mm) gezet. Ook hier wordt de druk aan het begin en het einde van de gedefinieerde periode genoteerd (minimaal 30 min voor BTGA 3002).

Verschillen tussen de begindruk en de einddruk na de vastgestelde tijd geven aan of de druktest met succes is uitgevoerd. Houd er rekening mee dat er VEILIGHEIDSVORWAARDEN worden getroffen bij het toepassen van hoge druk op het systeem. Dit is bij afpersen met lucht des te belangrijker omwille van de grote snelheid waarmee loszittende fittingen of kappen kunnen rondvliegen. In de testruimte mogen geen derden aanwezig zijn, dus de testruimte afzetten, met bijvoorbeeld waarschuwingslinten. Het testpersoneel zelf dient zich zodanig op te stellen dat zij niet getroffen kunnen worden door rondvliegende delen.

Bij sterke temperatuurwijzingen kan de druk ongewenst iets oplopen of afnemen (bijvoorbeeld een leiding in de zon). In dat geval kan een langere testtijd noodzakelijk zijn. De resultaten moeten worden geregistreerd en ondertekend.

Hieronder volgt een indicatief schema van de lektestprocedure die hierboven is beschreven.



Afb. 34: Protocol voor druktest wanneer er met lucht wordt afgeperst.

3.5.4. Spoelen

Het doorspoelen van leidingwaterleidingen wordt in detail beschreven in DIN 1988-2/EN 806-4. Deze behandeling van het leidingnetwerk waarborgt de kwaliteit van het leidingwater. Alle leidingsecties moeten bij de ingebruikname vrij zijn van verontreinigingen en vreemde voorwerpen. Lange periodes tussen het doorspoelen en de eerste ingebruikname van het leidingwatersysteem moeten worden vermeden. Raadpleeg de lokale procedures in uw land voor de intervallen voor het spoelen in geval van stilstaand water (bijv. VDI 6023).

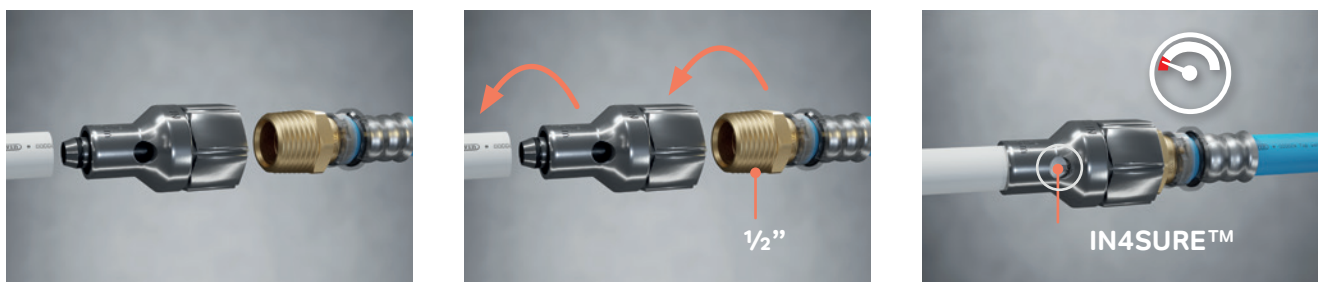
3.5.5. Ingebruikname en overdracht

Volgens waterwerkblad 2.7. moet de installateur van het systeem de desbetreffende overdrachts- en opleveringslogboeken opstellen. De beheerder van het systeem moet worden geïnstrueerd over de werking van het leidingwatersysteem. Het is aan te bevelen om schriftelijk vast te leggen dat de instructies zijn meegedeeld.

Afhankelijk van de omvang van het systeem wordt een schriftelijke gebruiksaanwijzing geadviseerd.

3.5.6. Gebruik van de Tigris Afpersstop

De Tigris Afpersstop wordt op de te testen leiding geschroefd. De leiding moet de vensteropeningen in de afpersstop volledig vullen. De afpersstop moet weer worden losgedraaid nadat de druktest is uitgevoerd. Het deel van de leiding waarop de afpersstop is geschroefd (schroefdraad is duidelijk zichtbaar in de buis) moet worden afgeknipt voordat verdere verwerking plaatsvindt.



Afb. 35: Gebruik van de Tigris Afpersstop: 16 mm: 4013571 – 20 mm: 4013572 – 25 mm: 4013573

3.5.7. Protocol voor druktest voor drinkwaterinstallaties (indien geen lokale testregels beschikbaar)

Voorbeeldprotocol voor druktest voor drinkwaterinstallaties - testen met water

(Op basis van het testprotocol van BTGA Regel 5.001: druktest met water)

Bouwproject: _____

Klant vertegenwoordigd door: _____

Aannemer vertegenwoordigd door: _____

Buissysteem materiaal: _____

Verbindingstype: _____

Werkdruk van systeem: _____ bar

Omgevingstemperatuur: _____ °C testmedium: _____ °C Δt : _____ K

Het drinkwatersysteem is getest als: volledige installatie in _____ delen

Aanduiding van de subsectie: _____

Subsectie nr _____ van een totaal van _____ subsecties.

Het vulwater is gefilterd en het leidingsysteem is volledig geventileerd.

Alle leidingen zijn afgesloten met metalen pluggen, doppen, afdekplaten of blinde flenzen.

Apparatuur, druktanks of drinkwaterverwarmingen zijn losgekoppeld van de leidingen.

Een visuele inspectie van alle pijpverbindingen op correcte uitvoering, heeft plaatsgevonden.

Metalen, meerlaagse composiet- en pvc buizen

Kunststof buizen van PE, PP, PE-X, PB en daarmee gecombineerde buizen van meerlaags composiet en metaal

1) Indien $\Delta t > 10$ K, 30 minuten wachttijd na toepassing van de systeemdruk voor het daadwerkelijke testen.

Indien $\Delta t < 10$ K ga naar stap 2

2) Pas de daadwerkelijke testdruk toe van min. 1,1 keer (11 bar) de maximaal toegestane werkdruk

(10 bar volgens DIN EN 806-2). Testtijd: 30 min.

3) Verlaag de druk tot 0,5 keer (5,5 bar) de aanvankelijke testdruk en voer een visuele inspectie uit. Testtijd: 30 min.

4) Evaluatie: Tijdens de testperiode is er geen drukverlaging opgetreden ($\Delta p = 0$). Er zijn geen lekkages aanwezig.

Het leidingsysteem is: **Dicht**

Lek

Handtekening klant/stempel _____

Plaats, datum _____

Handtekening aannemer/stempel _____

Voorbeeldprotocol voor druktest voor drinkwaterinstallaties - testen met lucht

(Op basis van het testprotocol van BTGA Regel 5.001: druktest met lucht of inert gas)

Bouwproject: _____

Klant vertegenwoordigd door: _____

Aannemer vertegenwoordigd door: _____

Buissysteem materiaal: _____

Verbindingstype: _____

Werkdruk van systeem: _____ bar

Omgevingstemperatuur: _____ °C testmedium: _____ °C Δt : _____ K

Het drinkwatersysteem is getest als: volledige installatie in _____ delen

Aanduiding van de subsectie: _____

Subsectie nr _____ van een totaal van _____ subsecties.

Het vulwater is gefilterd en het leidingsysteem is volledig geventileerd.

Alle leidingen zijn afgesloten met metalen pluggen, doppen, afdekplaten of blinde flenzen.

Apparatuur, druk tanks of drinkwaterverwarmingen zijn losgekoppeld van de leidingen.

Een visuele inspectie van alle pijpverbindingen op correcte uitvoering, heeft plaatsgevonden

Metalen, meerlaagse composiet- en pvc buizen

Kunststof buizen van PE, PP, PE-X, PB en daarmee gecombineerde buizen van meerlaags composiet en metaal

5) Indien $\Delta t > 10$ K, 30 minuten wachttijd na toepassing van de systeemdruk voor het daadwerkelijke testen.

Indien $\Delta t < 10$ K ga naar stap 2

6) Pas de daadwerkelijke testdruk toe van min. 1,3 keer de maximaal toegestane werkdruk

7) Testtijd: 120 min.

8) Evaluatie: Tijdens de testperiode is er geen drukverlaging opgetreden ($\Delta p = 0$). Er zijn geen lekkages aanwezig.

Het leidingsysteem is: Dicht Lek

Handtekening klant/stempel _____

Plaats, datum _____

Handtekening aannemer/stempel _____

3.5.8. Druktest voor radiatorinstallaties in overeenstemming met DIN 18380 (indien geen lokale testregels beschikbaar)

Voorbeeldprotocol voor druktest voor verwarmingsinstallaties - testen met water

(Op basis van het testprotocol van BTGA Regel 3.002: druktest met water)

Bouwproject: _____

Klant vertegenwoordigd door: _____

Aannemer vertegenwoordigd door: _____

Buissysteem materiaal: _____

Verbindingstype: _____

Werkdruk van systeem: _____ bar Omgevingstemperatuur: _____ °C testmedium: _____ °C
Test medium Olivrijne perslucht Stikstof CO₂ Overig _____

Het drinkwatersysteem is getest als: volledige installatie in _____ delen

Aanduiding van de subsectie: _____

Subsectie nr _____ van een totaal van _____ subsecties.

Het vulwater is gefilterd en het leidingsysteem is volledig geventileerd.

**Alle leidingen zijn afgesloten met metalen pluggen, doppen, afdekplaten of blinde flenzen.
Apparatuur, druktanks of drinkwaterverwarmingen zijn losgekoppeld van de leidingen.
Een visuele inspectie van alle pijpverbindingen op correcte uitvoering, heeft plaatsgevonden**

Testen op lekkage

Testdruk 150 mbar - Testtijd tot 100 liter tapvolume minstens 30 minuten
Testtijd te verhogen met 10 minuten voor elke extra 100 liter tapvolume.

Tap volume _____ Liter Testtijd _____ min

Temperatuurcompensatie en steady-state in geval van **kunststof materialen** wordt afgewacht, waarna de testperiode begint.

Tijdens de testperiode is er geen drukverlaging gedetecteerd

Belastingtest met verhoogde druk

Testdruk ≤ DN 50 max. 3 bar > DN 50 max. 1 bar
Testtijd 10 min. (Afwijkende testtijd: _____ min)

Temperatuurcompensatie en steady-state in geval van kunststof materialen wordt afgewacht, waarna de testperiode begint

Tijdens de testperiode is er geen drukverlaging gedetecteerd

Het leidingsysteem is: Dicht Lek

Handtekening klant/stempel _____

Plaats, datum _____ Handtekening aannemer/stempel _____

Voorbeeldprotocol voor druktest voor verwarmingsinstallaties - testen met lucht

(Op basis van het testprotocol van BTGA Regel 3.002: druktest met lucht of inert gas)

Bouwproject: _____

Klant vertegenwoordigd door: _____

Aannemer vertegenwoordigd door: _____

Buissysteem materiaal: _____

Verbindingstype: _____

Werkdruk van systeem: _____ bar Omgevingstemperatuur: _____ °C testmedium: _____ °C
Test medium Olivrij perslucht Stikstof CO₂ Overig _____

Het drinkwatersysteem is getest als: volledige installatie in _____ delen

Aanduiding van de subsectie: _____

Subsectie nr _____ van een totaal van _____ subsecties.

Alle leidingen zijn afgesloten met metalen pluggen, doppen, afdekplaten of blinde flenzen. Apparatuur, druktanks of drinkwaterverwarmingen zijn losgekoppeld van de leidingen. Een visuele inspectie van alle pijpverbindingen op correcte uitvoering, heeft plaatsgevonden

Testen op lekkage

Test pressure 150 mbar - Testtijd tot 100 liter tapvolume minstens 30 minuten.

Testtijd te verhogen met 10 minuten voor elke extra 100 liter tapvolume.

Tap volume _____ Liter

Testtijd _____ min

NB:

De aannemer moet het systeem onderwerpen na de installatie en voor het sluiten van de muursleuven, wand- en plafondopeningen en eventueel voor het aanbrengen van de dekvloer of andere dekking van een drukproef. Bij de drukproef moeten de aanwijzingen van de fabrikant van de geteste onderdelen in acht worden genomen.

Temperatuurcompensatie en steady-state in geval van **kunststof materialen** wordt afgewacht, waarna de testperiode begint.

Tijdens de testperiode is er geen drukverlaging gedetecteerd

Belastingtest met verhoogde druk

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

Testtijd 10 min. (Afwijkende testtijd: _____ min)

Temperatuurcompensatie en steady-state in geval van kunststof materialen wordt afgewacht, waarna de testperiode begint.

Tijdens de testperiode is er geen drukverlaging gedetecteerd

Het leidingsysteem is: Dicht Lek

Handtekening klant/stempel _____

Plaats, datum _____

Handtekening aannemer/stempel _____

3.6. Lineaire expansie en bevestiging

De respectievelijke en geldende praktijkrichtlijnen moeten in acht genomen worden bij de installatie van Wavin Tigris K5, M5, K1, M1, MX en smartFIX systemen voor warm en koud water. Deze systemen moeten door geschoolde en gekwalificeerde vakmensen en met geschikt gereedschap worden gemonteerd.

3.6.1. Basisprincipes

Wavin Tigris K5, M5, K1, M1, MX en SmartFIX systemen voor warm en koud water zijn geproduceerd in overeenstemming met de geldende praktijkrichtlijnen.

De gebruikte beugel moet geschikt zijn voor het bevestigen van de composiet buis in de desbetreffende nominale diameter. Bevestigingsystemen met inlegstukken voor geluidsisolatie worden aangeraden. Houd rekening met de te verwachten lengte-uitzetting afhankelijk van de maximale watertemperatuur en lengte van de leidingen.

Er wordt normaal onderscheid gemaakt tussen vastpuntbeugels en glijbeugels. Vastpuntbeugels verdelen het leidingelement in aparte delen. In geval van rechte leidingroutes, wordt een vastpuntbeugel aangebracht in het midden. Er mogen geen vastpuntbeugels worden aangebracht direct bij fittingen die worden gebruikt voor een richtingsverandering. De vastpuntbeugels moeten voldoende stabiel zijn om de uitzettingskrachten die optreden, op te vangen. Houd een korte afstand tot het plafond aan. Verticale leidingen zoals stijgleidingen, kunnen over het algemeen alleen worden geïnstalleerd met vastpuntbeugels. Hier moet de bevestiging voor of na elke verdiepingsaftakking plaatsvinden. Daarentegen garanderen glijbeugels dat de betreffende leiding kan uitzetten en bewegen.

Raadpleeg het volgende hoofdstuk voor meer informatie.

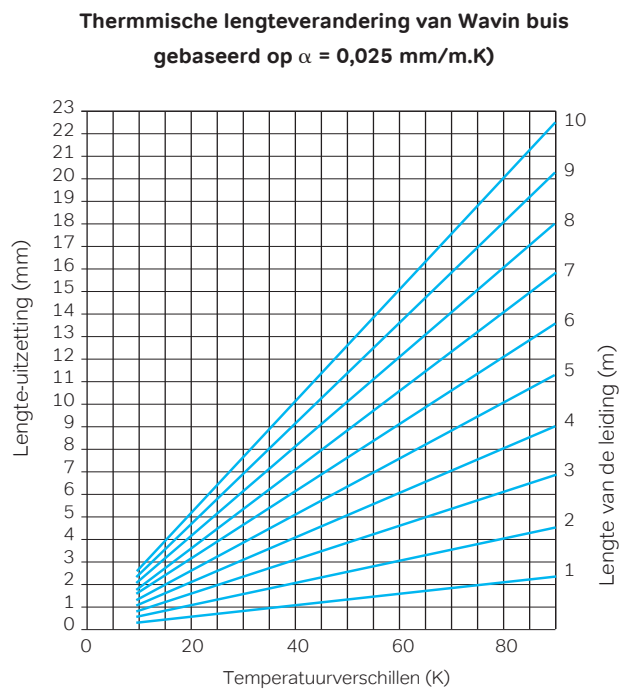
Gebruik metalen klemmen met een rubberen inlegstuk om contactgeluid te voorkomen. Dit maakt tevens enige beweging zonder een grote spanning mogelijk. Bevestig Tigris leidingsystemen niet aan andere leidingsystemen, zoals riool- en afvoersystemen.

3.6.2. Rekening houden met thermische lengte-uitzetting

Alle buismaterialen zetten bij verwarming uit en krimpen weer bij afkoeling. Bij de aanleg van drinkwaterinstallaties (vooral bij warm tapwater) en verwarmingsleidingen moet altijd rekening gehouden worden met de temperatuurafhankelijke lengteverandering van de buismaterialen.

Temperatuurverschillen en gebruikte buislengtes bepalen de lengteverandering. Bij de montage dient altijd gelet te worden op bewegingsmogelijkheden bij richtingsveranderingen.

De uitzettingscoëfficiënt van een Wavin meerlaags composietbuis bedraagt onafhankelijk van de buismaat 0,025 - 0,030 mm/m K. Uit de volgende tabel kunt u de te verwachten lengteveranderingen van Wavin meerlaags composietbuizen bij verschillende buislengtes en temperatuurverschillen afleiden.



Afb. 36: Thermische lengte-uitzetting

De lengteverschillen kunnen ook worden berekend met de volgende formule:

| | |
|--|--|
| | $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ Δl = Lengte-uitzetting (mm) α = Lengte-uitzettingcoëfficiënt (mm/m.K) l = Lengte van de leiding (m) $\Delta \vartheta$ = Temperatuurverschil (K) |
| Voorbeeldberekening: Gegeven: | Wavin Tigris meerlaags warmwaterleiding Lengte van de leiding (l) 12 m Laagste omgevingstemperatuur 10 °C Mediumtemperatuur 60 °C |
| Gezocht: | Minimum lengte-uitzetting onder gebruiksomstandigheden $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta \vartheta$ $60 \text{ K} - 10 \text{ K} = 50 \text{ K}$ $dT = 0,025 \text{ mm/m} \cdot \text{K} \times 12 \text{ m} \times 50 \text{ K} = 15 \text{ mm}$ |
| Resultaat: | Minimum lengte-uitzetting onder gebruiksomstandigheden = 15 mm |

Afb. 37: Berekeningsvoorbeeld lengteverandering.

3.6.3. Opvang van lengteveranderingen door expansiebochten

De thermische lengteverandering van een leiding kan dikwijls bij veranderingen van richting van de leiding gecompenseerd worden door expansiebochten en U-bochten. De lengte van de expansiebochten kan uitgerekend worden of uit onderstaand diagram worden afgeleid.

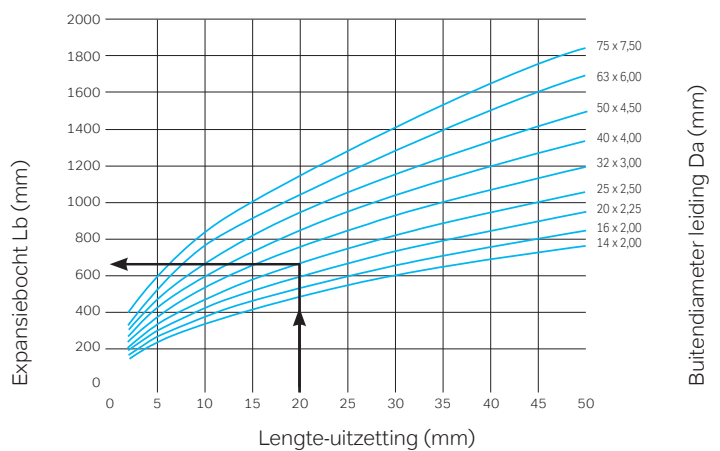
Legenda:

- LB = Lengte van de expansiebocht [mm]
- d = Buitendiameter leiding [mm]
- ΔL = Lengteverandering (mm)
- C = Materiaalafhankelijke constante voor Wavin meerlaags composietbuis (=30)
- LB = $C\sqrt{d \cdot \Delta L}$

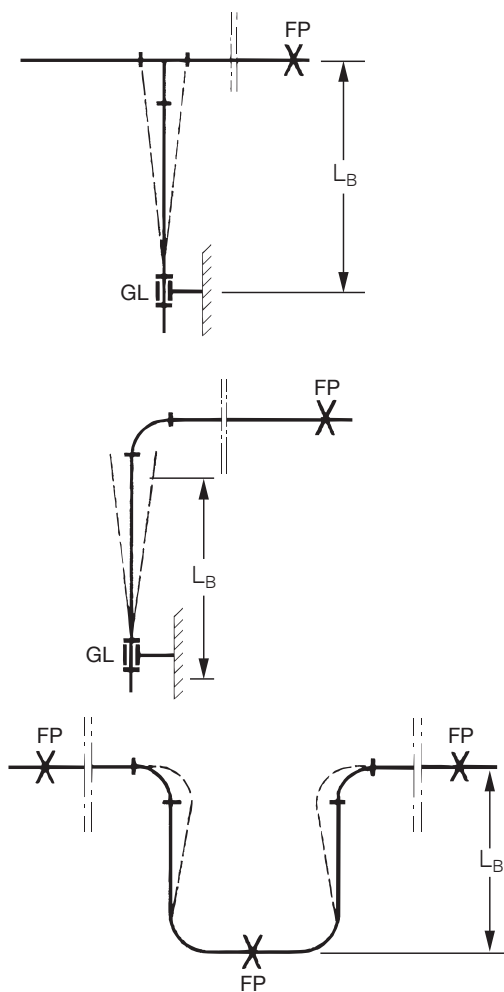
| | |
|------------|--|
| Gegeven: | Lengteverandering $\Delta l = 20 \text{ mm}$ Buisdiameter $d = 25 \times 2,5 \text{ mm}$ Constante C voor Tigris smartFIX = 30 |
| Gezocht: | Lengte van de expansiebocht LB |
| Resultaat: | Bovenstaand diagram 650 mm |

Afb. 39: Rekenvoorbeeld lengte buigverbindingen.

Expansiebochtbepaling van Wavin meerlagenbuis



Afb. 38: Expansiebochtbepaling van Wavin meerlaags composietbuizen.



FP = Vastpunt
GL = Glijpunt

Afb. 40: Montage met vastpunten en glijpunten.

3.6.4. Beugelafstanden

Het aantal bevestigingspunten is afhankelijk van hoe de leiding wordt gelegd in het desbetreffende bouwplan. Als basis voor de berekening kan bij recht leggen van de leiding één bevestigingspunt per meter leidinglengte worden gebruikt.

| Afmeting (mm) | Bevestigingsafstand (m) |
|---------------|-------------------------|
| 16 x 2,0 | 1,00 |
| 20 x 2,25 | 1,20 |
| 25 x 2,5 | 1,50 |
| 32 x 3,0 | 1,50 |
| 40 x 4,0 | 1,80 |
| 50 x 4,5 | 1,80 |
| 63 x 6,0 | 2,00 |
| 75 x 7,5 | 2,20 |

Tabel 4: Beugelafstanden voor Wavin buizen bij opbouw.

Soort en afstanden van bevestigingsmateriaal zijn afhankelijk van druk, temperatuur, medium en inbouwsituatie. Het plaatsen van de beheugeling dient op grond van het totaalgewicht (gewicht van de leiding + gewicht van het water + gewicht van de isolatie) vakkundig en conform de regels van de techniek te worden uitgevoerd.

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

Tabel 5: Leidinggewichten.

3.7. Ingestorte leidingen

3.7.1. Leidingen in smeerlaag of beton

Door de relatief kleine uitzettingskrachten zijn bij het rechtstreeks inbedden van de leiding geen compensatiemaatregelen noodzakelijk. Doordat de Wavin meerlagenbuis licht elastisch zijn, worden de lengteveranderingen door de leidingwand zelf opgevangen. Verder dienen de lokale eisen betreffende energieconsumptie voor nieuwbouw en renovatie (bijvoorbeeld GEG) en geluidsisolatie in acht genomen te worden.

Bescherming tegen corrosive

Wanneer M1 en M5 fittingen worden blootgesteld aan agressieve media zoals chlorides, ammoniak, zuren met een Ph > 12,5 of constant aan vocht, dan dienen er beschermende maatregelen tegen corrosie genomen te worden (bijvoorbeeld door beschermende tape aan te brengen).

Denk aan de bovenstaande omstandigheden wanneer de leidingen in een smeerlaag, beton of pleisterwerk komen te liggen en neem, indien nodig, beschermende maatregelen. Beter is nog in deze situaties te kiezen voor smartFIX, K1 en/of K5 fittingen.

3.7.2. Leidingen in de vloerconstructie

Omdat meerlagenbuizen met isolatie of in een mantel weinig weerstand ondervinden om in de lengte te bewegen, moeten de verwachte lengteveranderingen worden opgevangen. Rechte hoeken in de isolatielaag moeten zo worden aangebracht dat de lengteveranderingen worden geabsorbeerd door de isolatie rond de hoek.



Fig 41: Overdracht mechanische trillingen via de beschadigde isolatie.

Beschadigingen aan leidingen, fittingen of mantelribbelbuis moeten worden vermeden. Aanwezige Wavin warm- en koudwaterleidingsystemen mogen tijdens de bouwphase niet worden belast met steigers, ladders, gereedschappen, vallende stenen e.d. Voor het aanbrengen van de dekvloer moet de leiding op beschadigingen worden gecontroleerd. Beschadigingen aan de leidingisolatie moeten in alle gevallen worden hersteld om het risico van contactgeluidsbruggen of verminderde isolatie te voorkomen.

Beschadigingen zijn vaak te wijten aan het feit dat er meerdere leidingen onder de dekvloerplaat zijn geïnstalleerd.

Bij het installeren van leidingen in de vloerconstructie moeten de volgende principes in acht worden genomen:

- ④ Gebruik leidingen met warmte- en geluidsisolatie;
- ④ Gebruik geluidsisoleerde beugels voor de leidingen;
- ④ Vermijd zoveel mogelijk kruisingen van leidingen;
- ④ Leg leidingen parallel aan muren aan;
- ④ Zorg voor loodrechte aftakkingen van leidingen in naastgelegen wanden
- ④ Verklein de breedte van de leidingreeks tot maximaal 120 mm
- ④ Minimum afstand tussen leidingen en wanden:
 - 200 mm in gangen;
 - 500 mm in de woonruimte;
- ④ Op de doorvoerplaatsen van de dekvloer dienen de meerlagenbuizen beschermd te worden door een 6mm mantel of isolatie.
- ④ Fittingen die blootgesteld zijn aan agressieve media of vocht moeten beschermd worden tegen corrosie door ze voldoende te beschermen.

3.7.3. Leidingen die worden geïnstalleerd onder pleisterwerk

Afhankelijk van de wandconstructie en de sterkte van het metselwerk bestaat het risico dat de uitzettingskrachten van ingewerkte meerlagenbuizen schade aan de wand kunnen veroorzaken. Meerlagenbuizen in pleisterwerk moeten daarom worden voorzien van isolatie.

Deze leidingisolatie moet verwachte veranderingen in de lengte als gevolg van warmtewisselingen kunnen absorberen. Bij leidingen in pleisterwerk waarvoor geen warmte-isolatie nodig is, adviseren wij mantelbuis te gebruiken.

Alle leidingen en hulpstukken die in pleisterwerk worden geplaatst, moeten worden beschermd tegen direct contact met alle bouwmaterialen (zoals metselwerk, pleisterwerk, cement, dekvloer, tegellijm), zoals hierboven beschreven.

3.7.4. Leidingen die worden geïnstalleerd in blootliggende locaties

Leidingen die worden geïnstalleerd in blootliggende locaties (bijv. kelderleidingen, stijgleidingen) worden bevestigd afhankelijk van de structurele omstandigheden en de erkende praktijkrichtlijnen. Er moet rekening worden gehouden met thermische lengteveranderingen bij het plaatsen van expansiebochten in combinatie met vastpuntbeugels en glijbeugels zoals beschreven in het vorige hoofdstuk 3.6 - Lineaire expansie en bevestiging.

3.8. Installatievoorbeelden

3.8.1. Installatievarianten voor drinkwater

In dit hoofdstuk vindt u elementaire installatievoorbeelden van Tigris-oplossingen in uiteenlopende situaties. De juiste configuratie hangt af van het specifieke toepassingsgebied.

3.8.1.1. Enkelvoudige T-installatie



Afb. 42: Enkelvoudige T-installatie.

Dit type installatie mag alleen worden gebruikt voor regelmatig en frequent gebruikte kranen en tappunten. Met regelmatig en frequent wordt hier 'dagelijks' bedoeld. T-verbindingen resulteren in enkelvoudige toevoerleidingen waarin het drinkwater stagneert als het niet wordt gebruikt.

Voordelen:

- ⊕ Eenvoudig leidingwerk;
- ⊕ Snel te installeren;
- ⊕ Minder leidingen nodig.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris MP | Wavin Tigris MP |
| Verloop T-stuk 20 x 16 x 20 | T-stuk 16 x 16 x 16 | Houder pl. 153 16 x 1/2" | Muurplaat, binnendraad 16 x 1/2" | Toiletaansluiting | Buis 20 mm | Buis 16 mm |

Tabel 6: Voorbeeld materialen voor een enkelvoudige T-installatie.

3.8.1.2. Seriële Installatie



Afb. 43: Seriele installatie.

Een seriële installatie is geschikt voor installatie op meerdere verdiepingen met verspreide watermeters. De leiding wordt direct van het ene tappunt naar het volgende geleid door middel van dubbele muurplaten. De tappunten zijn aangesloten op een algemene leiding. Er moet worden gezorgd dat het meest gebruikte tappunt zich aan het einde van de seriële installatie bevindt. Er zijn wv-spoelsystemen beschikbaar die kunnen worden ingesteld met een continue, getimede spoeling. Deze zorgen ervoor dat de gehele koudwaterleiding op elke verdieping wordt gespoeld, ook als deze niet continu in gebruik is, zoals in hotels. Indien nodig zijn er ook spoelkleppen voor warmwaterleidingen beschikbaar, waarmee een continue, getimede spoeling kan worden ingesteld. Dit alles ter voorkoming van bacterie aangroei.

Voordelen:

- ⊕ Eenvoudig leidingwerk;
- ⊕ Geen verbindingen in de dekvloer;
- ⊕ Tijdbesparende, snelle installatie;
- ⊕ Gelijmatige druk- en warmteverdeling;
- ⊕ Laag stagnatievolume;
- ⊕ Snelle waterverversing.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |
| Wavin Tigris K5 | Wavin Tigris K5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris MP | Wavin Tigris MP |
| Verloop T-stuk 20 x 16 x 20 | T-stuk 16 x 16 x 16 | U-verbinding buitendraad 90° 16 x 1/2" | Dubbele muurplaat binnendraad 16 x 1/2" | Muurplaat binnendraad 16 x 1/2" | Buis 20 mm | Buis 16 mm |

Tabel 7: Voorbeeld materialen voor een seriële installatie.

3.8.1.3. Circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding



Afb. 44: Circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding.

Een circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding is geschikt voor installaties met meerdere verdiepingen zonder verspreide watermeters. De leiding wordt direct van het ene tappunt naar het volgende geleid door middel van dubbele muurplaten. Het leidingwerk loopt dan van de laatste gebruiker van koud water terug naar het aansluitingspunt van de verdieping. De warmwaterleiding wordt vanaf de laatste fitting geleid naar het aansluitpunt van de verdieping waar het wordt aangesloten op de retourleiding.

Voordelen:

- ⦿ Lagere drukverlieswaarden voor het koudwatergedeelte;
- ⦿ Alle warmwatertappunten zijn voorzien van een circulatieaansluiting; Gelijkmatige temperatuurverdeling van warm water;
- ⦿ Optimale waterverversing, zelfs wanneer slechts één armatuur wordt gebruikt;
- ⦿ Korte stagnatie;
- ⦿ Geen legionellagroei in de warmwatertappunten;
- ⦿ Hydraulische uitlijning van de circulatieleiding.

Warmwater circulatieleidingen moeten afdoende geïsoleerd worden. Overeenkomstig ISO 21003 dient de maximale, continue temperatuur van het warm water beperkt te worden tot 70 °C.

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Wavin Tigris MX | Wavin Tigris MX | Wavin Tigris MX | Wavin Tigris MX | Wavin Tigris MP | Wavin Tigris MP |
| Verloop T-stuk 20 x 16 x 20 | T-stuk 16 x 16 x 16 | Dubbele muur plaat binnendraad 16 x 1/2" | Toiletaansluiting | Buis 20 mm | Pipe 16 mm |

Tabel 8: Voorbeeld materialen voor een circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding.

3.8.1.4. Circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding



Afb. 45: Circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding







Dit type circulatieleiding is geschikt voor installaties met meerdere verdiepingen zonder verspreide watermeters. De leiding wordt direct van het ene tappunt naar het volgende geleid door middel van dubbele muurplaten. Het leidingwerk loopt dan van de laatste gebruiker van koud water terug naar het aansluitingspunt van de verdieping. De warmwaterleiding wordt vanaf de laatste fitting geleid naar het aansluitpunt van de verdieping waar het wordt aangesloten op de retourleiding.

Voordelen:

- ⊕ Lagere drukverlieswaarden voor het koudwatergedeelte;
- ⊕ Alle warmwatertappunten zijn voorzien van een circulatieaansluiting. Gelijkmatige temperatuurverdeling van warm water;
- ⊕ Optimale waterverversing, zelfs wanneer slechts één armatuur wordt gebruikt;
- ⊕ Korte stagnatie;
- ⊕ Geen legionellagroei in de warmwatertappunten;
- ⊕ Hydraulische uitlijning van de circulatieleiding.

Warmwater circulatieleidingen moeten afdoende geïsoleerd worden.

Overeenkomstig ISO 21003 dient de maximale, continue temperatuur van het warm water beperkt te worden tot 70 °C.

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |  |
| Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris MP | Wavin Tigris MP |
| Verloop T-stuk 20 x 16 x 20 | T-stuk 16 x 16 x 16 | Dubbele muur plaat binnendraad 16 x 1/2" | Toiletaansluiting | Buis 20 mm | Buis 16 mm |

Tabel 9: Voorbeeld materialen voor een circulatieleiding met aansluiting op de retourleiding.

3.8.2. Installatievarianten voor verwarming



Afb. 46: Het klassieke verwarmingssysteem met 2 buizen.

In dit hoofdstuk vindt u de meest voorkomende voorbeelden van radiatoraansluitingen

1. Het klassieke verwarmingssysteem met 2 buizen

Dit is de 'standaardvariant'. Deze wordt breed toegepast omwille van zijn bewezen voordelen.

Afhankelijk van de totale lengte van het leidingsysteem en bijhorende drukverlies, dient men, rekening houdend met de additionele weerstand van componenten (bijvoorbeeld afsluiters), op een drukverlies van 100 tot 200 Pa/m te rekenen.

De voordelen:

De temperatuur van alle radiatoren is gelijkmatig (bevordert het welbehagen);

- ⦿ Erkend systeem voor het registratie van verwarmingskosten;
- ⦿ Veel gebruikt bij renovatie;
- ⦿ Kan weggewerkt worden onder plinten.

2. Twee-buizen verwarming met centrale verdeler

Het "spaghettisysteem" - optimaal in comfort en montage

Door de korte aansluitleidingen van verdeler tot de afzonderlijke radiatoren dient men, rekening houdend met de additionele weerstand van componenten (bijvoorbeeld afsluiters), op een drukverlies van 240 tot 400 Pa/m te rekenen.

De voordelen:

- ⦿ Slechts één diameter leiding vanaf de verdeler;
- ⦿ Geen koppelingen in de vloer;
- ⦿ Elke radiatorleiding is afzonderlijk te gebruiken en af te sluiten;
- ⦿ Bij niet gebruiken van de radiator vindt er geen circulatie plaats in het leidingsysteem (energiebesparend).

3. De één-buisverwarming

Door de totale lengte van de hoofdleiding bij één-buisverwarming en het hieruit volgende drukverlies, dient men, rekening houdend met de additionele weerstanden (vanaf de hoofdleiding aftakende leidingen of Zeta-waarden van 4-weg kleppen,...), op een drukverlies van 100 tot 200 Pa/m te rekenen.

Wanneer 4-wegkleppen worden gebruikt:

- ⦿ Geen koppelingen in de vloer;
- ⦿ Extreem snel te leggen;
- ⦿ Slechts één diameter leiding vanaf de hoofdleiding.

3.8.3. Radiatoraansluiting: installatievarianten

De Wavin Tigris systemen bieden vele mogelijkheden voor het aansluiten van compact- en ventielradiatoren op één- of tweebuizen systemen. De volgende afbeeldingen tonen de meest gangbare aansluitvarianten. Bij alle varianten moet rekening gehouden worden met hetgeen energiebesparende regelgeving meldt betreffende isolatie.

3.8.3.1. Compact Radiators

Muuraansluiting met een Euroconuskoppeling.



Wavin Tigris M1

Schoefaansluitingen binnendraad
'EURO-conus'

Afb. 47: Leidingaansluitingen uit de wand door middel van schoefaansluitingen binnendraad 'EURO-conus'

3.8.3.2. Ventielradiatoren

Leidingaansluiting uit de wand door middel van een radiatoraansluitblok, schroefaansluitingen binnendraad 'EURO-conus' en een kruisingsvrij T-stuk.



Afb. 48: Radiator aansluiting met een kruisingsvrij T-stuk.



Wavin Tigris

Schroefaansluitingen binnendraad
'EURO-conus' 16 x 3/4"



Wavin Tigris M5

Kruisingsvrije T-stukken
16x16x16

Ook verkrijgbaar in:

16x16x20, 16x20x16, 20x16x16,
20x16x20, 20x20x16 and 20x20x20

Buisaansluiting uit de vloer door middel van Tigris Radiatorbochten.



Afb. 49: Voorbeelden radiator aansluitingen met radiatorbochten.

Opmerking: Bescherm fittingen steeds tegen corrosie wanneer ze worden ingestort.

| | | | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 | Wavin Tigris M5 |
| Dubbele radiatorbocht muur 16 mm | Dubbele aansluitbocht 90° muur 16 mm | Radiator- 16 mm - 20 mm | T-stuk radiatorbocht radiator aansluit |

Tabel 10: Materiaal voor radiator aansluitingen.

4. Technische informatie

4.1. Technische informatie

4.1.1. Technische informatie Wavin meerlagenbuis

Wavin meerlagenbuis

| | |
|----------------------------|--|
| Toepassingsgebieden | Drinkwater, radiatoraansluitingen en vloerverwarming en -koeling |
| Kleur van leiding | Wit |





| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| Materiaal buis | PE-Xc-leidingen Binnenbuis uit door elektronenstralen vernet polyethyleen (PE-Xc), buitenbuis uit PE-HD, daartussen een aluminium stompgelaste laag verbonden door speciale hechtlagen. Ø 14 – 63 mm | PE-RT-leidingen 3-laags leiding van PEX + EVOH of een 3 laags/5 laags leiding van PE-RT (polyethyleen met verhoogde temperatuurbestendigheid), buitenlaag van PE, met een aluminiumlaag ertussen, verbonden door speciale hechtlagen. |
| | Classificatie van brandgedrag | DIN EN 13501: E DIN 4102: B2 |
| Toepassingsvoorwaarden | 1 tapwater 2 tapwater | |
| Toepassingsklasse | 4 CV (lage temp. Verwarming) 5 CV | |
| Koelwater*) | T_{min} -10°C | Max druk 10 bar |
| Warmte-uitzettingscoëfficiënt | 0,025 – 0,030 mm/m·K | |
| Warmtegeleidingsvermogen | 0,4 W/ m·K | |
| Ruwheid van de leidingen | 0,002 mm | |

Tabel 11: Technische specificaties Wavin meerlagenbuis.

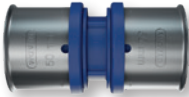

4.1.2. Technische informatie fittingen

Technische specificaties Tigris K5 en M5

| | Wavin Tigris K5 (16-40 mm) | Wavin Tigris M5 (16-40 mm) |
|-----------------------------------|--|---|
| Materiaal fittingen | Polyfenylsulfon (PPSU-behuizing), pershuls van roestvrij staal, eventuele schroefdraad: messing of polyfenylsulfon O-ringen: EPDM | Messing behuizing pershuls van roestvrij staal, O-ringen: EPDM |
| Kleur van fitting | Blauwe fitting met transparante fixeerring  | Messingkleurige behuizing met transparante fixeerring  |
| Max. continue bedrijfstemperatuur | 85°C bij 6 bar, 70°C bij 10 bar | |
| Max. Korte termijn belasting | 100°C (bij max. 100 uur in 50 jaar) | |
| Max. Continue bedrijfsdruk | 10 bar bij max. 70°C | |

Tabel 12: Technische specificaties Tigris K5 en Tigris M5 persfittingen.


Technische specificaties Tigris K1 en M1

| | Wavin Tigris K1 (50-75) | Wavin Tigris M1 (50-75) |
|------------------------------|--|--|
| Materiaal fittingen | Polyfenylsulfon (PPSU-behuizing), pershuls van roestvrij staal, eventuele schroefdraad: messing of polyfenylsulfon (CW724R) | Messing (CW724R), pershuls van roestvrij staal, |
| Kleur van de fitting | Blauwe fitting  | Basisbehuizing en blauwe fixeerring  |
| Max. Korte termijn belasting | 100°C (bij max. 100 uur in 50 jaar) | |
| Max. Continue bedrijfsdruk | 10 bar bij max. 70°C | |

Tabel 13: Technische specificaties Tigris K1 en Tigris M1 persfittingen.

Technical specifications smartFIX

Wavin smartFIX

| | |
|---|---|
| Materiaal fittingen | Polyfenylsulfon (PPSU) voor de behuizing en de grijpring. Glasvezelversterkte polyamide voor de kappen. Ecobrass (CW724R) voor de draadinserts. |
| Kleur van fitting | Blauw |
|  | |
| Max. continue temperatuur | 85°C bij 6 bar, 70°C bij 10 bar |
| Max. Korte termijn belasting | 100°C (bij max. 100 uur in 50 jaar) |

Tabel 14: Technische specificaties smartFIX push-fit fittingen.

Technische specificaties Wavin Tigris MX

Wavin Tigris MX

| | |
|---|--------------------------|
| Materiaal fittingen | Messing, loodvrij DZR |
| Kleur van fitting | Messing |
|  | |
| Materiaal van schuifhuls | PVDF |
| Kleur van schuifhuls | Zwart |
| Vorm van schuifhuls | Afhankelijk van diameter |

Tabel 15: Technische specificaties van Wavin Tigris MX

4.1.3. Technische specificaties Tigris MX

| |  |  |  |  |
|---------------|---|---|---|---|
| | 16 | 20 | 25 | 32 |
| Buismaat | 16 x 2.0 | 20 x 2.25 | 25 x 2.5 | 32 x 3.0 |
| Drukklasse | 10 bar | 10 bar | 10 bar | 10 bar |
| Buismateriaal | PE-Xc / Aluminum / PE PE-RT / Aluminum / PE | | | |
| Toepassing | Drinkwater, (vloer)verwarming, perslucht | | | |

Technische specificaties Volledig kunststof buizen

| | 16 | 20 | 25 | 32 |
|---------------|--------------------------------|---------------|-----------|-----------|
| Buismaat | 16 x 2.0 | 20 x 2.0 | | |
| Drukklasse | 6 bar | 6 bar | | |
| Buismateriaal | 5-laags PE-RT 3-laags PE-RT | 3-laags PE-RT | | |
| Toepassingen | (Vloer)verwarming, perslucht | | | |

4.1.4. Operationele vereisten voor Wavin Meerlagenbuis volgens ISO 21003-1:2008 €)

Temperatuur

ISO 21003 hanteert de volgende temperaturen:

- ⦿ T_D = Ontwerp temperatuur, maximale blootstelling: 49 jaar *
- ⦿ T_{max} = Maximum temperatuur, maximale blootstelling 1 jaar **
- ⦿ T_{mal} = Incidentele temperatuur, maximale blootstelling 100 uur

Een totale levensduur van 50 jaar.

De meest relevante temperatuur is de ontwerptemperatuur, aangezien deze aangeeft aan welke maximumtemperatuur de buis dagelijks kan blootgesteld worden.

Deze continue maximumtemperatuur mag niet boven de 70°C uitkomen. Als circulatie met aansluiting op de retour wordt gebruikt voor warmwater, wordt sterk aangeraden om voldoende leidingisolatie te gebruiken.

Deze ontwerptemperatuur wordt op de buis vermeld tussen haakjes en refereert naar de klasse. Bijvoorbeeld: cl1(60°C) betekent toepassingsklasse 1 (toevoer warm water), ontwerp temperatuur 60°C.

Toepassingsklasse en druk

ISO 21003 hanteert de volgende toepassingsklassen:

- ⦿ Klasse 1 voor toevoer van warm tot 60°C
- ⦿ Klasse 2 voor toevoer van warm tot 70°C
- ⦿ Klasse 4 voor lage temperatuur (vloer)verwarming / radiatorverwarming
- ⦿ Klasse 5 voor hoge temperatuur verwarming / radiatorverwarming

De volgende ontwerp druk is bepaald voor de toepassingsklassen:

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

De drukklasse wordt bepaald door de buiskenmerken: materialen, wanddikte en diameter.

Bijvoorbeeld: **cl5(80°C)/6 bar(0,6 Mpa)** betekent toepassingsklasse 5 (= hoge temperatuur verwarming, ontwerp temperatuur).

| Klasse | Ontwerp temp. | Jaren T _D | Jaren T _{max} | T _{mal} | Uren T _{mal} | Toepassing |
|--------|---------------|----------------------|------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 60 °C | 49 | 1 | 95°C | 100 | Warm water 60°C |
| 2 | 70 °C | 49 | 1 | 95°C | 100 | Warm water 70°C |
| 4 | 20-40-60 °C* | 2,5-20-25* | 2,5 | 100°C | 100 | Lage temp. verwarming |
| 5 | 20-60-80 °C* | 14-25-10* | 1 | 100°C | 100 | Hoge temp. verwarming |

*) Ontwerp temperatuur (TD) voor vloerverwarming/lage temperatuur radiatoren = 60°C/ 25 jaar + 40°C/ 20 jaar + 20°C/ 2,5 jaar.
 Voor hoge temperatuur radiatoren = 80°C/ 10 jaar + 60°C/ 25 jaar + 20°C/ 14 jaar

***) Tmax voor vloerverwarming / lage temperatuur radiatoren, maximale blootstelling = 2,5 jaar

Tabel 15: Toepassingsklassen volgens ISO 21003-1:2008.

4.2. Drukverlies

De prestaties van een installatie hangen samen met het drukverlies in het systeem en het uiteindelijke waterdebiet op het tappunt. Eén van de oorzaken van drukverlies is gerelateerd aan de binnendiameter van de leiding alsook aan de doorlaat van de fitting. De impact van doorlaat bij fittingen ten opzichte van de binnendiameter van de leiding is sterker bij kleinere diameters dan bij grotere diameters.

Bij de Tigris M5 en Tigris K5, diameters t/m 40 mm, heeft de vergroting van de doorlaat aanzienlijk bijgedragen tot een verbetering van de doorstroming. We noemen dat Optiflow.

Tigris MX biedt de ULTIMATE FLOW functie met een 30% grotere doorlaat dan algemene oplossingen op de markt en daarbij een minimaal drukverlies.

In het onderstaande overzicht vindt u de Zeta-waarden van de verschillende fittingen en diameters.

4.2.1. Zeta-waarden Wavin Tigris M5 & Wavin Tigris K5

Voor onderstaande waarden is er uit gegaan van een doorstroming van 2 m/s.

| Nr. | Aanduidingen volgens DVGW W 575 | Grafisch symbool volgens DVGW W 575 ¹⁾ | Zeta waarde ξ | | | | |
|-----|---------------------------------|---|------------------------|-------|-------|-------|------|
| | | | DN 12 | DN 15 | DN 20 | DN 25 | DN32 |
| | | | Buis diameter d_a mm | | | | |
| | | | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 |
| 1 | TA | | 7,8 | 5,4 | 3,9 | 3,2 | 3,1 |
| 2 | TD | | 2,5 | 1,4 | 0,8 | 0,6 | 0,5 |
| 3 | TG | | 7,0 | 5,0 | 4,1 | 2,7 | 3,1 |
| 4 | TVA | | 13,4 | 9,3 | 8,1 | 5,4 | 7,1 |
| 5 | TVD | | 27,4 | 19,3 | 13,3 | 11,2 | 16,8 |
| 6 | TVG | | 18,9 | 11,7 | 12,8 | 9,8 | 9,3 |
| 7 | W90 | | 6,4 | 5,4 | 3,7 | 3,0 | 3,1 |
| 8 | W45 | | - | - | 1,6 | 1,3 | 0,9 |
| 9 | RED | | - | 2,6 | 0,8 | 0,7 | 0,9 |
| 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 | 0,4 |

Opmerking: De Zeta-waarden van Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX en smartFIX kunnen in uitzonderingsgevallen afwijken van de waarden in de bovenstaande tabel volgens DIN 1988- deel 300. Op aanvraag kunnen de specifieke waarden voorgelegd worden. De waarden in de tabel zijn de gemeten waarden voor Tigris M5. Deze waarden mogen alleen als indicatie worden gebruikt voor Tigris K5.

Tabel 16: Zeta waarden Wavin Tigris K5/M5 persfittingen

4.2.2. Zeta-waarden Wavin Tigris M1 en Wavin Tigris K1

Voor onderstaande waarden is er uit gegaan van een doorstroming van 2 m/s:

| Nr. | Abbreviation volgens DVGW W 575 | Grafisch symbool volgens DVGW W 575 ¹⁾ | Zeta waarde ξ | | | | | | | |
|-----|---------------------------------|---|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | DN 12 | DN 15 | DN 20 | DN 25 | DN 32 | DN 40 | DN 50 | DN 65 |
| | | | Buis diameter d_a mm | | | | | 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 | RED | | 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 |

Opmerking: De Zeta-waarden van Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX en smartFIX kunnen in uitzonderingsgevallen afwijken van de waarden in de bovenstaande tabel volgens DIN 1988- deel 300. Op aanvraag kunnen de specifieke waarden voorgelegd worden. De waarden in de tabel zijn de gemeten waarden voor Tigris M5. Deze waarden mogen alleen als indicatie worden gebruikt voor Tigris K5.

Tabel 17: Zeta values Wavin Tigris K1 and Wavin Tigris M1 and equivalent pipe lengths according to DIN 1988- part 300.

4.2.3. Zeta waarden Wavin Tigris MX

Voor het berekenen van de equivalente leidinglengtes is uitgegaan van een doorstroming van 2 m/s:

| Nr. | Aanduidingen volgens DVGW W 575 | Grafisch symbool volgens DVGW W 575 ¹⁾ | Zeta waarde ξ | | | |
|-----|---------------------------------|---|------------------------|-------|-------|------|
| | | | DN 16 | DN 20 | DN 25 | DN32 |
| | | | Buis diameter d_a mm | | | |
| 1 | TA | | 2,0 | 2,0 | 1,8 | 2,3 |
| 2 | TD | | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,9 |
| 3 | TG | | 2,0 | 1,7 | 1,7 | 1,9 |
| 4 | TVA | | 3,6 | 2,5 | 2,9 | 3,5 |
| 5 | TVD | | 8,0 | 4,9 | 5,5 | 7,8 |
| 6 | TVG | | 6,5 | 4,8 | 4,2 | 6,2 |
| 7 | W90 | | 1,9 | 1,9 | 1,6 | 2,2 |
| 8 | W45 | | - | - | 0,7 | 0,9 |
| 9 | RED | | - | 0,7 | 0,4 | 1,1 |
| 10 | WS | | 2,9 | 6,3 | - | - |
| 11 | WSD | | 1,4 | 8,8 | - | - |
| 12 | WSA | | 2,5 | 2,6 | - | - |
| 13 | K | | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,5 |

Opmerking: De Zeta-waarden van Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX en smartFIX kunnen in uitzonderingsgevallen afwijken van de waarden in de bovenstaande tabel volgens DIN 1988- deel 300. Op aanvraag kunnen de specifieke waarden voorgelegd worden. De waarden in de tabel zijn de gemeten waarden voor Tigris M5. Deze waarden mogen alleen als indicatie worden gebruikt voor Tigris K5.

Tabel 18: Zeta-waarden Wavin Tigris K5, Tigris MX en Wavin Tigris M5 en vergelijkbare leidinglengtes.

**4.2.4. Drukverlies
in leidingen voor
drinkwatertoepassingen**

Drinkwater, buisdiameters 16-25 mm

| Maatvoering Binnendiam. Doorstroming | 16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m | | 20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m | | 25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m | |
|--|--------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| | Vs l/s | R mbar/m | v m/s | R mbar/m | v m/s | R 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 |

Tabel 19: Drukverlies in Wavin meerlagenbuizen bij een drinkwaterinstallatie.

Drinkwater, buisdiameter 32-50 mm

| Maatvoering Binnendiam. Doorstroming | 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 |

Drinkwater, buisdiameter 63-75 mm

| Maatvoering Binnendiam. Doorstroming | 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 |

4.2.5. Drukverlies in verwarmingssystemen

Dimensionering van verwarmingssystemen

Wanneer de Wavin meerlaags composietbuizen geïnstalleerd worden met Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX en smartFIX fittingen, garandeert de aluminium tussenlaag dat de buis diffusiedicht is en bijgevolg beantwoordt aan de eisen van DIN 4726 (warm water, vloerverwarming en centrale verwarming). Hierdoor zijn Tigris leidingsystemen bijzonder geschikt voor deze verwarmingstoepassingen.

Het ontwerp en de berekening van de vereiste buisdiameters gebeurt in overeenkomst met de relevante ontwerprichtlijnen en op basis van de hoeveelheid warmteoverdracht en de geldende drukverliezen van het leidingsysteem.

Het drukverlies in een leidingsysteem wordt veroorzaakt door de wrijving met de gekozen buisdiameter en de som van de individuele weerstanden zoals bochten, t-stukken en radiatoren.

Aansluithoek

De drukverliezen als gevolg van de wrijving met de buis zijn te vinden in de onderstaande tabellen. Door een temperatuurverschil tussen heen en retour te kiezen van 10, 15 of 20 K, kunnen het drukverlies in Pa/m en het debiet onmiddellijk teruggevonden worden.

Formules:

Som van de individuele drukverliezen:

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

ζ = Drukverliescoëfficiënt (Zeta waarde)

ρ = Dichtheid (kg/m³)

v = Snelheid (m/s)

Totaal drukverlies:

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

R = Drukverlies in buis (Pa/m)

l = buislengte (m)

Z = individueel drukverlies

Δp_v = Warmtecapaciteit water (Pa)

Medium massastroom:

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

Q_{HK} = Capaciteit verwarmingssysteem (W)

Δt = Temperatuurverschil heen/retour (K)

C = specific heat capacity water

= (1,163 Wh/kg · K)

Drukverlies in meerlagenbuizen voor verwarming

Diameter 16-32 mm

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

Tabel 20: Massastroom, warmteprestatie en drukverlies voor Wavin Tigris meerlagenbuizen.

| Massa- stroom kg/h | Warmteprestatie W | | | Buisdiameters mm | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------|-------|--|------|---------------------------------|-------|
| | | | | 25 x 2,5 d _i = 20 | | 32 x 3,0 d _i = 26 | |
| | met een verschil van (K) | | | Drukverlies R (Pa/m) + Snelheid 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 |

| Mass flow kg/h | Warmteprestatie W | | | Buisdiameters mm | | | |
|----------------------|----------------------------|-------|-------|--|---|---------------------------------|------|
| | | | | 25 x 2,5 d _i = 20 | | 32 x 3,0 d _i = 26 | |
| | met een verschil of (K) | | | Drukverlies R (Pa/m) + Snelheid 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 |

Tabel 20: Massastroom, warmteprestatie en drukverlies voor Wavin Tigris meerlagenbuizen.

**Drukverlies in meerlagenbuizen
voor verwarming**

Diameter 40-75 mm

| Massa- stroom kg/h | Warmteprestatie W | | | Buisdiameters mm | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------|--------|--|------|---------------------------------|------|---------------------------------|------|---------------------------------|------|
| | | | | 40x4,0 d _i = 32 | | 50 x 4,5 d _i = 41 | | 63 x 6,0 d _i = 51 | | 75 x 7,5 d _i = 60 | |
| | met een verschil van (K) | | | Drukverlies R (Pa/m) + Snelheid 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 | 17000 | 36000 | 104 | 0,54 | 33 | 0,34 | 12 | 0,22 | 6 | 0,16 |
| 1633,70 | 19000 | 28500 | 38000 | 114 | 0,58 | 36 | 0,36 | 13 | 0,23 | 7 | 0,16 |
| 1719,69 | 20000 | 30000 | 40000 | 124 | 0,62 | 39 | 0,38 | 14 | 0,24 | 7 | 0,17 |
| 1805,67 | 21000 | 31500 | 42000 | 136 | 0,65 | 42 | 0,39 | 15 | 0,25 | 8 | 0,18 |
| 1891,65 | 22000 | 33000 | 44000 | 148 | 0,68 | 45 | 0,41 | 16 | 0,26 | 9 | 0,19 |
| 1977,64 | 23000 | 34500 | 46000 | 160 | 0,71 | 49 | 0,43 | 18 | 0,27 | 9 | 0,20 |
| 2063,62 | 24000 | 36000 | 48000 | 172 | 0,74 | 53 | 0,45 | 20 | 0,29 | 10 | 0,21 |
| 2149,61 | 25000 | 37500 | 50000 | 185 | 0,77 | 57 | 0,47 | 21 | 0,30 | 11 | 0,22 |
| 2235,59 | 26000 | 39000 | 52000 | 199 | 0,80 | 61 | 0,49 | 22 | 0,31 | 12 | 0,22 |
| 2321,58 | 27000 | 40500 | 54000 | 213 | 0,83 | 65 | 0,50 | 24 | 0,32 | 12 | 0,23 |
| 2407,56 | 28000 | 42000 | 56000 | 227 | 0,86 | 69 | 0,52 | 25 | 0,33 | 13 | 0,24 |
| 2493,55 | 29000 | 43500 | 58000 | 241 | 0,89 | 74 | 0,54 | 26 | 0,34 | 14 | 0,25 |
| 2579,53 | 30000 | 45000 | 60000 | 255 | 0,92 | 79 | 0,56 | 27 | 0,35 | 15 | 0,26 |
| 2665,52 | 31000 | 46500 | 62000 | 271 | 0,95 | 83 | 0,58 | 29 | 0,36 | 16 | 0,27 |
| 2751,50 | 32000 | 48000 | 64000 | 287 | 0,98 | 88 | 0,60 | 33 | 0,38 | 17 | 0,28 |
| 2837,48 | 33000 | 49500 | 66000 | 303 | 1,01 | 93 | 0,62 | 34 | 0,39 | 18 | 0,28 |
| 2923,47 | 34000 | 51000 | 68000 | 319 | 1,04 | 98 | 0,64 | 35 | 0,40 | 19 | 0,29 |
| 3009,45 | 35000 | 52500 | 70000 | 335 | 1,07 | 103 | 0,66 | 37 | 0,41 | 19 | 0,30 |
| 3095,44 | 36000 | 54000 | 72000 | 353 | 1,10 | 108 | 0,67 | 38 | 0,42 | 20 | 0,31 |
| 3181,42 | 37000 | 55500 | 74000 | 371 | 1,13 | 113 | 0,69 | 40 | 0,44 | 21 | 0,32 |
| 3267,41 | 38000 | 57000 | 76000 | 389 | 1,16 | 119 | 0,71 | 44 | 0,45 | 22 | 0,33 |
| 3353,39 | 39000 | 58500 | 78000 | 407 | 1,19 | 125 | 0,73 | 46 | 0,46 | 24 | 0,34 |
| 3439,38 | 40000 | 60000 | 80000 | 426 | 1,22 | 131 | 0,75 | 47 | 0,47 | 25 | 0,34 |
| 3525,36 | 41000 | 61500 | 82000 | 446 | 1,25 | 137 | 0,77 | 49 | 0,48 | 26 | 0,35 |
| 3611,34 | 42000 | 63000 | 84000 | 465 | 1,28 | 143 | 0,78 | 52 | 0,50 | 27 | 0,36 |
| 3697,33 | 43000 | 64500 | 86000 | 485 | 1,31 | 149 | 0,80 | 54 | 0,51 | 28 | 0,37 |
| 3783,31 | 44000 | 66000 | 88000 | 505 | 1,34 | 155 | 0,82 | 56 | 0,52 | 29 | 0,38 |
| 3869,30 | 45000 | 67500 | 90000 | 525 | 1,37 | 161 | 0,84 | 58 | 0,53 | 30 | 0,39 |
| 3955,28 | 46000 | 69000 | 92000 | 546 | 1,40 | 167 | 0,85 | 59 | 0,55 | 31 | 0,40 |
| 4041,27 | 47000 | 70500 | 94000 | 568 | 1,43 | 173 | 0,87 | 63 | 0,56 | 33 | 0,41 |
| 4127,25 | 48000 | 72000 | 96000 | 590 | 1,46 | 180 | 0,89 | 64 | 0,57 | 34 | 0,41 |
| 4213,24 | 49000 | 73500 | 98000 | 612 | 1,49 | 187 | 0,91 | 66 | 0,58 | 35 | 0,42 |
| 4299,22 | 50000 | 75000 | 100000 | 634 | 1,52 | 194 | 0,93 | 69 | 0,59 | 36 | 0,43 |
| 4406,70 | 51250 | 76875 | 102500 | 663 | 1,55 | 203 | 0,95 | 74 | 0,61 | 38 | 0,44 |
| 4514,18 | 52500 | 78750 | 105000 | 693 | 1,59 | 212 | 0,97 | 78 | 0,63 | 40 | 0,45 |
| 4621,66 | 53750 | 80625 | 107500 | 722 | 1,63 | 221 | 0,99 | 80 | 0,65 | 41 | 0,46 |
| 4729,14 | 55000 | 82500 | 110000 | 752 | 1,67 | 230 | 1,02 | 84 | 0,66 | 43 | 0,47 |
| 4836,62 | 56250 | 84375 | 112500 | 784 | 1,71 | 239 | 1,04 | 86 | 0,67 | 45 | 0,48 |
| 4944,11 | 57500 | 86250 | 115000 | 816 | 1,75 | 248 | 1,06 | 90 | 0,69 | 47 | 0,50 |
| 5051,59 | 58750 | 88125 | 117500 | 848 | 1,79 | 258 | 1,09 | 93 | 0,70 | 48 | 0,51 |
| 5159,07 | 60000 | 90000 | 120000 | 880 | 1,83 | 268 | 1,12 | 96 | 0,72 | 50 | 0,52 |
| 5374,03 | 62500 | 93750 | 125000 | 948 | 1,90 | 289 | 1,16 | 100 | 0,75 | 54 | 0,54 |
| 5588,99 | 65000 | 97500 | 130000 | 1016 | 1,98 | 310 | 1,21 | 112 | 0,78 | 58 | 0,56 |

Tabel 20: Massastroom, warmteprestatie en drukverlies voor Wavin Tigris meerlagenbuizen.

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

Tabel 20: Massastroom, warmteprestatie en drukverlies voor Wavin Tigris meerlagenbuizen.

4.3. Persgereedschap

In dit hoofdstuk vindt u alle details over de gereedschappen die moeten worden gebruikt voor de Wavin Tigris systemen. Gebruik het juiste gereedschap om de systeemgarantie van Wavin te behouden.

4.3.1 Wavin persbekken en persbekprofielen van alternatieve merken

De externe certificering volgens DIN EN ISO 21003-3 en 5:2008-11 geldt uitsluitend voor persverbindingen die zijn gemaakt met Wavin Tigris fittingen en leidingen, Wavin persgereedschap en persbekken met ondervermelde profielen.

De volgende persbekprofielen zijn vrijgegeven voor Wavin Tigris en hebben systeemgarantie:

- ⦿ Voor de Tigris K5 en M5 persfittingen zijn de volgende persprofielen toegestaan (na controle van de perskracht van de tang): U, Up, TH, H en B.

Deze persfittingen beslaan het diameterbereik van 14, 16, 20, 25, 32 en 40* mm.

*Niet beschikbaar voor B

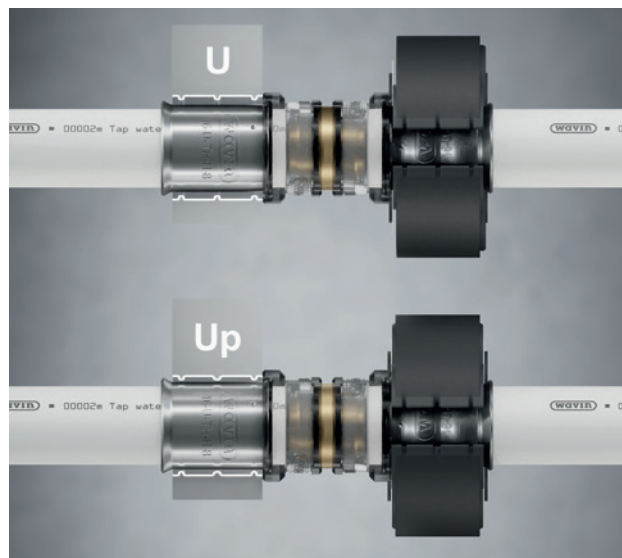
- ⦿ Wavin Tigris K1 en Wavin Tigris M1 persfittingen zijn de volgende persprofielen toegestaan: U

Deze persfittingen beslaan het diameterbereik van 50, 63, 75 mm.

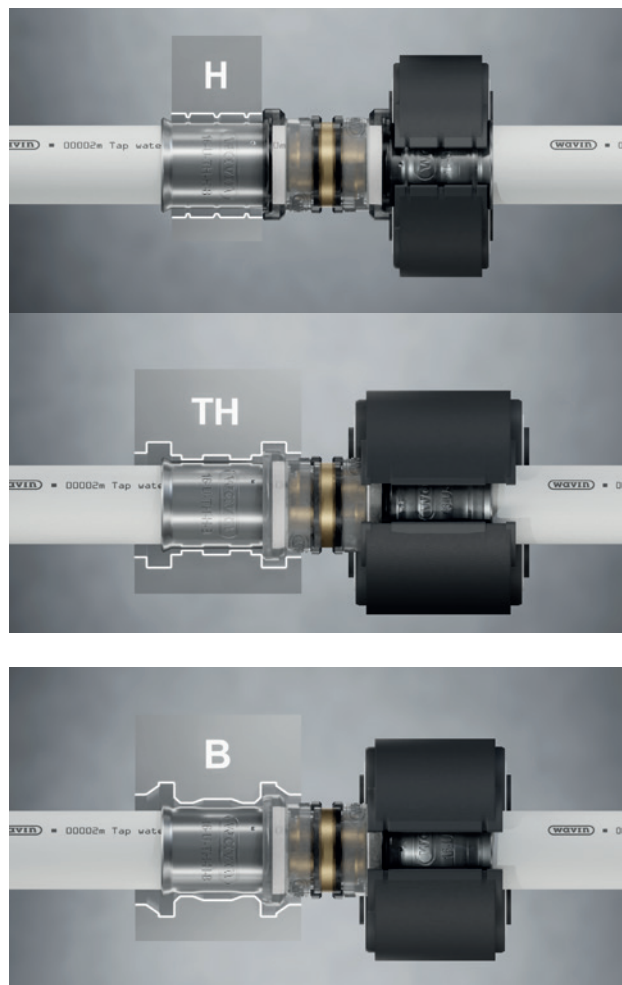
Als een ander persgereedschap wordt gebruikt, moet dit voldoen aan de onderstaande minimeisen (zoals voldoende lineaire stuwkracht, gebruik van een geschikte persbekbevestiging, enz.). Dit gereedschap moet in technisch opzicht vlekkeloos werken. Dit betekent dat het moet worden onderhouden volgens de specificaties van de fabrikant.

Met het oog op aansprakelijkheid en veiligheid raden wij aan om contact met de betreffende fabrikant op te nemen voor een bewijs van geschiktheid. Wavin aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid als er een klacht wordt ingediend en de schade kan worden herleid tot gebruik van ongeschikt persgereedschap van een andere fabrikant.

Voor een correcte positionering van de persbek: zie hoofdstuk 4 (blz. 30).



Afb. 50: Released pressing profiles for Wavin Tigris K1/K5, Wavin Tigris M1/M5.



Afb. 51: Vrijgegeven persbekprofielen voor Tigris K5 en Tigris M5.

Het persgereedschap moet aan de volgende eisen voldoen:

- ④ Het persgereedschap moet worden gebruikt en onderhouden volgens de richtlijnen van de fabrikant. De montage-richtlijnen van Wavin moeten in acht worden genomen;
- ④ De 'mini'-perstang (14-40 mm) moet een lineaire perskracht van minimaal 19 +2 kN hebben;
- ④ De snoerloze en grote accu perstang (16-75 mm) moeten een lineaire perskracht van 32 ± 2 kN hebben;
- ④ De boutgeometrie van het persgereedschap moet geschikt zijn voor de persbekken van Wavin.

Raadpleeg hoofdstuk 4.3.3 om de compatibiliteit van de Wavin Tigris K1-/M1-persbekken met gereedschap van een ander merk te controleren.

4.3.2. Snoerloze en elektrische persgereedschappen

Persgereedschap van Wavin voldoet aan de hoogste kwaliteits- en productienormen. Bij correct gebruik en wanneer alle voorgeschreven onderhoudsbeurten met regelmatige tussenpozen worden uitgevoerd, geldt een garantie van 24 maanden vanaf de verzenddatum of 10.000 persingen, afhankelijk van wat eerder is. Meer informatie over bediening en onderhoud vindt u in de handleiding van het betreffende persgereedschap. De garantie wordt geactiveerd op de dag van verzending door Wavin of de groothandelaar.

De garantie dekt geen schade die is veroorzaakt door onjuist gebruik of het niet naleven van de gebruiksaanwijzing of door het gebruik met buizen of fittingen die niet door Wavin zijn geleverd. Claims zullen alleen worden geaccepteerd als het apparaat volledig intact, volledig gedocumenteerd en zonder ingrepen wordt geleverd.



Afb. 52: Wavin perstang en persbek.

Inspectie en onderhoud

De betrouwbare werking van het persgereedschap is afhankelijk van zorgvuldige behandeling. Dit is een belangrijke vereiste voor het gereedschap om duurzame verbindingen te garanderen. Het apparaat heeft regelmatig onderhoud en service nodig. Raadpleeg voor foutmeldingen de handleiding bij het gereedschap.

Alleen schoon en goed werkend persgereedschap kan correcte persingen garanderen. De persbekken mogen alleen worden gebruikt voor het beoogde doel – het persen van Wavin Tigris-persfittingen – en mogen alleen door gekwalificeerde technici worden vervangen.

4.3.3. Overzicht van compatibel persgereedschap

Tabel 21 bevat een overzicht van niet-Wavin persgereedschap dat compatibel is met de Tigris K1, M1, K5 en M5 persbekken. De tabel vermeldt enkel compatibel persgereedschap met een perskracht van 32 kN (± 2 kN) en een 40 mm zuigerlag.

Tabel 22 bevat een overzicht van niet-Wavin mini persgereedschap dat compatibel is met de mini Tigris K1, M1, K5 en M5 persbekken. De tabel vermeldt enkel compatibel persgereedschap met een perskracht van 19 kN (+ 2 kN) en enkel combinaties van hetzelfde merk. Controleer de specificaties van de producenten van het persgereedschap betreffende de compatibiliteit van de mini persbekken en de mini perstangen.

Tabel 23 bevat een overzicht van gereedschap dat compatibel is met het Wavin axiale persfittingsysteem Tigris MX. Het gebruik van ander gereedschap of andere combinaties dan degene die in de tabel 22 zijn vermeld, is op eigen risico en houdt geen enkele aansprakelijkheid voor Wavin in.

Voor de vrijgave van andere combinaties van persbekken en perstangen is schriftelijk akkoord van Wavin noodzakelijk.

| Merk | Type | Kracht ²⁾ | Wavin Tigris M5 16-40 | Wavin Tigris K5 16-40 | Wavin Tigris M1 14-75 | Wavin 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 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Vrijgegeven persbekprofielen | | | U,Up,TH,H,B ¹⁾ | U,Up,TH,H,B ¹⁾ | U | U |

Opmerking: Wavin verleent enkel garantie op persverbindingen indien het persgereedschap behandeld en onderhouden wordt volgens de voorgeschreven maximaandrukkracht en periodieke onderhoudsintervallen in de specificaties van de fabrikant van het persgereedschap.

1) Voor zover het persbekprofiel beschikbaar is voor de specifieke afmeting

2) Gekalibreerde minimum perskracht van het persgereedschap.

Tabel 21: "Grote" perstangen (32 kN).

| Perstang en persbekken steeds van hetzelfde merk ¹⁾ | | | Wavin Tigris M5/ Tigris K5 16-40 | | | | | Wavin Tigris M1/ Tigris K1 14-40 |
|---|------------------|--|--|----|----|---|---|--|
| Merk | Type | Persbekprofielen ²⁾ Kracht 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 | ✓ | ✓ | * | * | * | ✓ |

✓ Vrijgegeven 16-40 * Niet getest. Vrijgave enkel op aanvraag

Tabel 22:

“Mini”
perstangen (19 kN).

Opmerkingen:

Wavin verleent enkel garantie op persverbindingen indien het persgereedschap behandeld en onderhouden wordt volgens de voorgeschreven maximumaandrukkraft en periodieke onderhoudsintervallen in de specificaties van de fabrikant van het persgereedschap.

- 1) Andere combinaties van perstangen en persbekken worden enkel vrijgegeven op aanvraag
- 2) Voor zover het persbekprofiel beschikbaar is voor de specifieke afmeting
- 3) Gekalibreerde minimum perskracht van het persgereedschap.

| Merk | Type | Persbekprofielen Kracht [KN] | WavinTigris MX 16-32 Schuifvorken | Wavin Tigris MX 16-32 Optrompkop | Eigen merk accessoires |
|-----------|-------------------|---------------------------------|---|--|------------------------------|
| Wavin | MAPAX216CFMWAV | 16 | ✓ | ✓ | |
| Wavin | MAXP216FLMWAV | 16 | | ✓ | |
| Rehau | A-ONE | 14,5 | | ✓ | ✓ |
| Rehau | A-3 | 18 | | | ✓ |
| Rehau | Rautool QC | 16,5 | | ✓ | |
| Rehau | Rautool-A light 2 | 18 | | | ✓ |
| Novopress | AAP 102/47547 | 19 | | ✓** | ✓ |
| Rems | Ax press 25 | 20 | | | ✓ |
| Wavin | Pressing Handtool | | ✓* | | ✓ |

* Speciale schuifvorken voor handgereedschap vereist.

** Alleen expansiekop met blokkeermechanisme

Tabel 23: Wavin expansie-handgereedschap

Schaderapport / checklist

Klant: _____

Straat: _____

Stad / Postcode / Land: _____

Telefoon / Fax: _____

E-mail: _____

Contactpersoon: _____

Verantwoordelijke Wavin contactpersoon: _____

Bijgevoegd vindt u:

ACO 102 draadloos persgereedschap
ACO 103 draadloos persgereedschap
ACO 202 draadloos persgereedschap
ACO 203 draadloos persgereedschap
ECO 202 elektrisch persgereedschap
ECO 203 elektrisch persgereedschap

Geleverd met: Koffer
Batterij
Oplader

Ander gereedschap: _____ Persbekken _____
(vermeld nummer en diameter): _____

Gereedschap nummer: _____

Het gereedschap is verzonden voor: Reparatie Service Inspectie

Geef de reden van de reparatie aan:

Gereedschap lekt olie
Defecte zuiger
Persprocedure niet correct voltooid
Gereedschap genereert geen druk
Behuizing kapot
Defecte motor
Persbekhouder gescheurd
Defecte schakelaar
Batterij werkt niet
Laadeenheid werkt niet

Anders: _____

Prijsopgave gewenst? Ja Nee

Datum, locatie

Handtekening

5. Gebruik van chemicaliën

5.1. Desinfectie van drinkwaterleidingen

De Wavin meerlagenbuizen zijn ontwikkeld voor drinkwater-toepassingen en zijn daarvoor ook gecertificeerd. Voor perfect hygiënische installaties zijn zij dan ook de aangewezen keuze.

Desinfecteren is normaal gezien dan ook niet nodig. Bij een contaminatie kan er echter een dringende reden zijn om wel te desinfecteren zodat de installatie snel terug in gebruik kan genomen worden.

De oorzaak van de contaminatie (een foute werking, structurele defecten...) moet opgespoord worden. Frequent desinfecteren om de installatie te kunnen blijven gebruiken, moet vermeden worden en is geen correcte werkwijze. Frequent desinfecteren beïnvloedt de levensduur van een installatie op negatieve wijze.

5.2. Thermische desinfectie

De gebruikelijke manier voor het thermische desinfecteren van drinkwaterleidingen houdt in dat men "uit elk tappunt gedurende minimaal 3 minuten water van minimaal 70°C laat lopen". Om dit te bereiken, dient de warmtebron het water tot boven 70°C te verwarmen. De temperatuur en de duur dienen nauwgezet opgevolgd te worden. De temperatuur van het stromend water dient bij elk tappunt gecontroleerd te worden (volgens DVGW Werkblad W551).

Wavin meerlagenbuizen kunnen volgens deze methode gedesinfecteerd worden. De toepassingsklassen volgens ISO 10508 moeten hierbij gerespecteerd worden.

De Wavin meerlagenbuizen hebben voor drinkwater toepassingsklasse 2 en voor verwarming toepassingsklasse 5. Zie ook tabel hieronder.

Toepassingsklassen volgens ISO 21003-1:2008

| Klasse | Ontwerp Temp. | Jaren T_D | Jaren T_{max} | T_{mal} | Uren T_{mal} | Toepassing |
|--------|---------------|-------------|-----------------|-----------|----------------|-----------------------------|
| 1 | 60°C | 49 | 1 | 95°C | 100 | Heet water 60°C |
| 2 | 70°C | 49 | 1 | 95°C | 100 | Heet water 70°C |
| 4 | 20-40-60°C* | 2,5-20-25* | 2,5 | 100°C | 100 | Lage temperatuur verwarming |
| 5 | 20-60-80°C* | 14-25-10* | 1 | 100°C | 100 | Hoge temperatuur verwarming |

T_D = Ontwerp temperatuur

T_{max} = Maximum temperatuur

T_{mal} = Incidentele temperatuur

Tabel 23: Toepassingsklassen volgens ISO 21003-1:2008 (E).

5.3. Chemische desinfectie

Over het algemeen kunnen Wavin buizen chemisch gedesinfecteerd worden maar met bepaalde zaken dient rekening gehouden te worden. Langdurig chemisch desinfecteren kan namelijk een impact hebben op de levensduur van het leidingsysteem. Voor verdere informatie neemt u best contact op met de technisch adviseur van Wavin.

De richtlijnen van de DVGW Code of Practice W 291 regelen de toepassing van chemische desinfectie. De parameters die hierin beschreven worden, zijn bijvoorbeeld actieve substantie, concentratie, maximum temperatuur en duur. De Wavin meerlagenbuizen kunnen chemisch gedesinfecteerd worden met de ontsmettingsmiddelen die door DVGW zijn opgenomen in de richtlijn mits de vermelde doseringen gerespecteerd worden.

5.4. Lijst met toegestane chemicaliën

De onderstaande chemicaliën zijn getest en kunnen gebruikt worden voor Tigris leidingsystemen.

| Producten | Wavin MP pipe | Wavin Tigris M1 / M5 | Wavin Tigris K1 / K5 | Wavin smartFIX | Wavin Tigris MX |
|--|---------------|----------------------|----------------------|----------------|-----------------|
| Ethyleenglycol / Propyleenglycol <35% | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Teflon / PTFE tape | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Hemp + Fermit | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Loctide 55 | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Verven, sprays, (2 component) lijmen (zoals bijvoorbeeld Armaflex 520] | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Koudlasmiddelen die aceton of tetrahydrofuran (THF) bevatten | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✓ |
| Olie-vrije luchtdruksystemen volgens ISO 8573-1, klasse 1 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Retour osmose water | ✓ | ✗ | ✓ | ✓ | ✗ |
| Sodium hydroxide < 0,5% | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Tolyltriazole < 0,5% | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Unipak Paksalve | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Het gebruik van solventen die ingrediënten bevatten dit tot spanningscorrosie kunnen leiden (bijvoorbeeld ammoniumchloride en nitraat) moet worden vermeden.

| Chemische schokdesinfectie Desinfectiemiddel | Max. concentratie | Max. temperatuur | Max. duur | Max. aantal cycli* |
|---|---------------------------|------------------|-----------|--------------------|
| Chloordioxide ClO ₂ | 6 ppm as ClO ₂ | < 23 C | 12 h | 5 |
| Hypochloriet Cl ₂ | 50 ppm as Cl ₂ | < 23° C | 12 h | 5 |
| Waterstofperoxide H ₂ O ₂ | 150 ppm | < 23° C | 12 h | 5 |
| Kaliumpermanganaat KMnO ₄ | 12 ppm | < 23° C | 12 h | 5 |

Bovenstaande lijst geeft enkel de belangrijkste desinfectiemiddelen weer. Neem bij twijfel contact op met Wavin..

* Gebaseerd op een gewenste levensduur van 50 jaar.

Tabel 24: Overzicht van toegestane chemicaliën..

6. Keurmerken

Tigris M1/M5, Tigris K1/K5 en Tigris SmartFIX

| Keurmerk | Land |
|-------------|---------------------|
| VA + GDV | Denemarken |
| ATG | België |
| NF | Frankrijk |
| IIP-UNI | Italië |
| WRAS | Verenigd Koninkrijk |
| KOMO / KIWA | Nederland |

| Keurmerk | Land |
|----------|-----------|
| B-Mark | Polen |
| STF | Finland |
| DVGW | Duitsland |
| RISE | Zweden |
| SINTEF | Noorwegen |

Wavin Tigris MX system holds the following certification:

| Keurmerk | Land |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• B-Merk• KOMO/KIWA• IPP | <ul style="list-style-type: none">PolenNederlandItalië |

7. Lokale regelgeving

Naast hetgeen in onderliggend algemeen handboek wordt vermeld, vraagt de lokale regelgeving vaak ook nog aandacht voor onderstaande zaken. Zich goed informeren betreffende de lokale regelgeving is dan ook aangewezen.

1. Materiaalkeuze op basis van de data voor wateranalyse DIN 1988-7
2. Type leidingverbinding
3. Geschikte schroefdraadafdichtingsmiddelen
4. Bebeugeling
5. Lengteveranderingen / opvang hiervan
6. Contact met andere bouwmaterialen / bescherming voor buizen
7. Leidingen in wand en plafond
8. Geluidsisolatie
9. Brandbeveiliging
10. Stabiliseren van het leidingtraject (beugelafstand, steunen, etc.)
11. Druktest en spoeling van leidingen volgens DIN 1988
12. Weerstand tegen interne en externe corrosie
13. Gemengde installatie met andere materialen
14. Geschikte materialen voor thermische isolatie

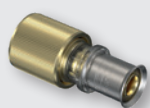
8. Productportfolio

8.1. Product portfolio Wavin M5 & M1

Wavin Tigris M5



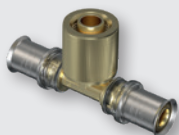
Wavin Tigris M5



Connector
toilet



Elbow
toilet



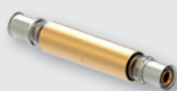
Tee
toilet



Coupler
metal



Elbow
metal



Repair
coupler



Radiator
wall



Radiator
floor



Elbow
radiator



Tee
radiator



Cross
fitting

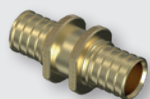
8.2. Product portfolio Wavin K5 & K1

Wavin Tigris K5



8.3. Product portfolio Wavin Tigris MX

Wavin Tigris MX



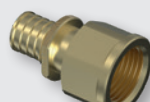
Coupler



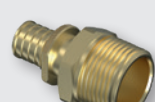
Coupler reduced



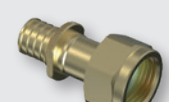
Coupler metal



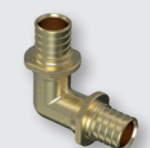
Connector female



Connector male



Screw connector female



Elbow



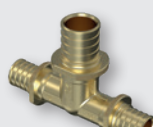
Elbow male



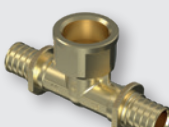
Elbow female



Tee



Tee reduced



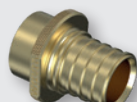
Tee female



Wall flange female



Double Wall flange female



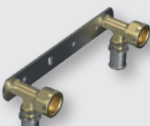
End Plug



Terminal connector



Valve



Wall plate sets



Sliding ring

8.4. Product portfolio smartFIX

Wavin smartFIX



Coupler



Coupler reduced



Connector female



Connector male



Connector male metal



Manifold female



Connector to copper pipe



Elbow



Elbow male metal



Elbow male



Elbow female



Elbow female metal



Tee



Tee reduced



Tee female



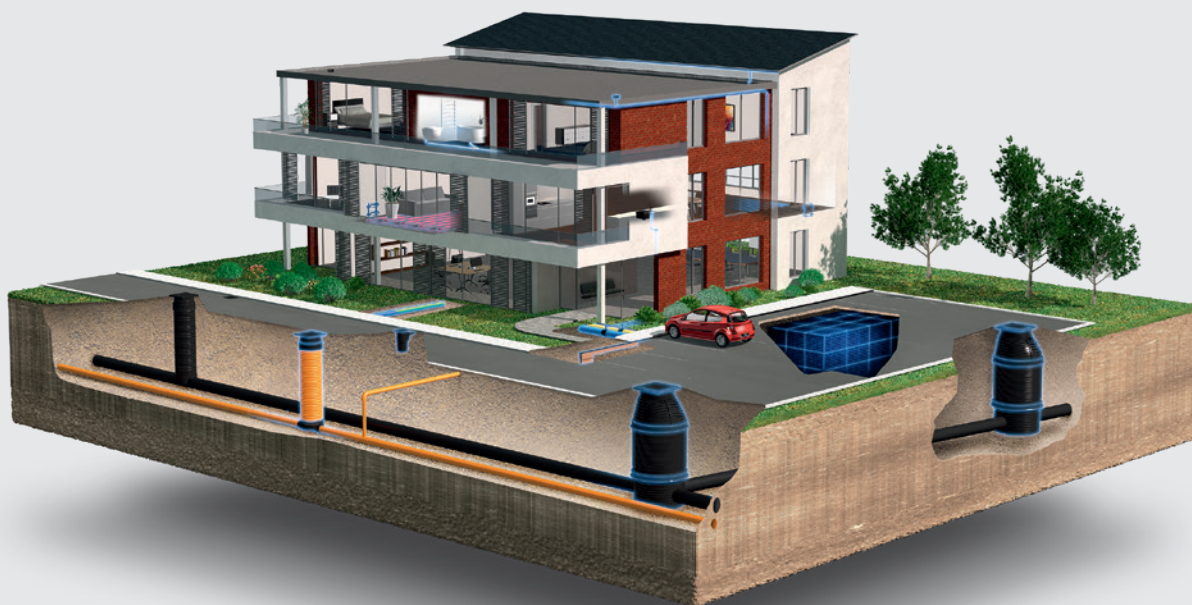
Wall plate

Notities

Notities

Bekijk al onze oplossingen op wavin.nl

- Drinkwater
- Regenwater
- Binnenriolering
- Buitenriolering
- Binnenklimaat
- Gas
- Elektro



Orbia is een collectief van bedrijven die samenwerken om enkele van de meest complexe uitdagingen ter wereld aan te pakken. We zijn verbonden door één gemeenschappelijk doel: het verbeteren van het leven op de hele wereld.

Orbia's Building and Infrastructure business Wavin is an innovative solutions provider for the global building and infrastructure industry. Backed by more than 60 years of product development experience, Wavin is advancing life around the world by building healthy, sustainable environments for global citizens. Whether it's to improve the distribution of clean drinking water, to make sanitation accessible for everyone, to create climate resilient cities, or to design comfortable living spaces, Wavin collaborates with municipal leaders, engineers, contractors, and installers to help future-proof communities, buildings and homes. Wavin has 12,000+ employees around 65 production sites worldwide, serving over 80 countries through a global sales and distribution network.

Wavin Nederland B.V. J.C. Kellerlaan 8 | 7772 SG Hardenberg | Postbus 5, 7770 AA Hardenberg
T. 0523-28 81 65 | E. info@wavin.nl | I. www.wavin.nl

© 2023 Wavin Nederland B.V. De in deze brochure opgenomen informatie is gebaseerd op onze huidige kennis en ervaring. Wij aanvaarden evenwel geen aansprakelijkheid voor de gevolgen van eventuele tekortkomingen hierin. Overname van delen van de inhoud is uitsluitend toegestaan met bronvermelding. Voor de meest actuele productinformatie, kijk op wavin.nl

