



BONFIX® PRESSfittingen

Assortimentsoverzicht PRESS

We make you smile!

Kort voor het verschijnen van deze PRESS-catalogus is het nieuwe hoofdkwartier van BONFIX verkozen tot meest energiezuinige kantoor in Nederland!* Maar dat is niet de enige reden waarom onze medewerkers met een extra "Big Smile" voor u aan het werk zijn.

BONFIX biedt u met de introductie van onze roodkoperen PRESSfitting, naast de inmiddels gerenommeerde knelfittingen, nu dus het breedste assortiment PRESSfittingen. Daarmee levert BONFIX momenteel een compleet programma PRESS-, knel-, soldeer- en draadfittingen. Wij zetten daarmee onze onstuitbare opmars in o.a. Nederland en België onverminderd voort.

De uitbreiding van ons assortiment is vooral een gevolg van de niet aflatende vraag uit de markt. Talloze installateurs stappen over op onze producten. Allemaal enthousiast geworden door de unieke BONFIX-service: razendsnelle levering, vrijwel alles uit voorraad, de scherpe prijzen, de hoge kwaliteit en de unieke garantietermijn. Het feit dat we nu over het complete gamma aan gas- en water PRESSfittingen beschikken, is een extra argument waarmee de laatste twijfel is weggenomen.

Deze catalogus geeft u een compleet overzicht van ons assortiment PRESSfittingen. U kunt dit alles (inclusief de laatste uitbreidingen en updates) ook op onze website www.bonfix.nl vinden.



Met vriendelijke groet,
BONFIX B.V.



Ing. M.R. van Buul
Directeur

** Nummer 1 in de lijst van 25 meest energiezuinige kantoren van Nederland, onafhankelijk gemeten volgens de EnergiePrestatieCoëfficiënt.*



bonfix®

PRESSfittingen



BONFIX® PRESSfittingen

Technische documentatie





De kwaliteit van de gebruikte materialen en toepassing van kwaliteitscontroles heeft de BONFIX PRESSfitting in staat gesteld te voldoen aan de strengste Europese eisen en heeft dan ook de certificaties in een groot aantal landen verkregen.

Internationale Certificaten

Roestvaststaal

	Duitsland	
	Frankrijk	
	Oostenrijk	
	Noorwegen	 Norwegian Building Research Institute
	Zweden	
	Nederland	 Partner for progress
	Zwitserland	
	Finland	
	Denemarken	
	Rusland	
	Italië	
	Tsjechië	 ustanovením § 5 odst. 2 nařízení vlády č. 163/2002
	Polen	

Roestvaststaal Gas

	Duitsland	
	Oostenrijk	
	Zweden	

Staalverzinkt

	Duitsland	
	Frankrijk	
	Zweden	
	Rusland	
	Tsjechië	 ustanovením § 5 odst. 2 nařízení vlády č. 163/2002

Inhoudsopgave

- 1. Inleiding**
 - 1.1 Materialen
 - 1.2 Voordelen
- 2. Beschrijving van het systeem**
 - 2.1 Algemene informatie
 - 2.2 Verbindingsproces
 - 2.3 Benodigd gereedschap
- 3. BONFIX PRESSfitting systeem in roestvaststaal**
 - 3.1 Buizen en PRESSfittingen
 - 3.2 Toepassingen voor water
 - 3.3 Toepassingen voor gas
- 4. BONFIX PRESSfitting systeem in staalverzinkt**
 - 4.1 Buizen en PRESSfittingen
 - 4.2 Diverse toepassingen
- 5. BONFIX PRESSfitting systeem in koperen**
 - 5.1 Buizen en PRESSfittingen
 - 5.2 Toepassingen in de scheepvaartsector
- 6. Het leggen van buizen en uitzetting ervan**
 - 6.1 Uitzetting onder invloed van warmte (thermische uitzetting)
 - 6.2 Ruimte voor uitzetting
 - 6.3 Warmte-expansie in het leiding systeem
 - 6.4 Bevestiging van buizen
- 7. Instructies voor installatie**
 - 7.1 Transport en opslag
 - 7.2 Inkorten van de buis
 - 7.3 Ontbramen en kalibreren van de buis
 - 7.4 Controle van de plaatsing van de o-ring
 - 7.5 Invoer van de buis in de fitting en markering
 - 7.6 Gebruik van een montageklem voor grote diameters
 - 7.7 In elkaar zetten van de bekken in de PRESS-tang
 - 7.8 Pressen
- 8. Corrosiebestendigheid**
 - 8.1 Roestvaststalen installaties voor drinkwater
 - 8.2 Staalverzinkte installaties voor verwarming
- 9. Algemene diensten**
 - 9.1 Testen van de verbindingen
 - 9.2 Geluidsisolatie
 - 9.3 Thermische isolatie
 - 9.4 Bescherming tegen vorst
- 10. Garantie**
- 11. Maattabellen verPRESSingen**
- 12. Chemische compatibiliteit van verbindingen**
- 13. Berekening van de buis**
 - 13.1 Drukverlies
 - 13.2 Drukverlies in een rechte buis
 - 13.3 Drukverlies door afzonderlijke punten van plaatselijke weerstand
- 14. Mogelijke oorzaken van lekkage**

1. Inleiding

Het BONFIX PRESSfitting systeem is een erg snel en simpel systeem voor het aanbrengen van PRESSfittingen dat betrouwbare verbindingen met een hoge mechanische weerstand produceert. Deze worden in de civiele en industriële sector bij pijpleidingen gebruikt en daarnaast ook in de scheepvaart.

Het scala van diameters ligt tussen 12 en 108 mm.

Alle BONFIX PRESSfittingen zijn voorzien van een kraag met een M-Contour.

1.1 Materialen

Al naar gelang de toepassing worden de volgende materialen gebruikt:

- roestvast staal;
- staalverzinkt;
- kopernikkel.

1.2 Voordelen

De voornaamste voordelen van het BONFIX PRESSfitting systeem zijn de volgende:

- snelle en eenvoudige montage;
- veilige en betrouwbare verbindingen met een lange levensduur;
- géén brandgevaar bij installatie;
- hoge corrosiebestendigheid.

2. Beschrijving van het systeem

2.1 Algemene informatie

Het BONFIX PRESSfitting Systeem bestaat uit de volgende componenten:

PRESSfitting

Dit is het belangrijkste onderdeel van het systeem. Aan elk uiteinde bevindt zich een toroïdale zitting waarop een o-ring van synthetisch rubber is bevestigd. De fittingen zijn in diverse materialen, maten en vormen leverbaar (zie ons assortimentsoverzicht), waarvan sommige verbindingen uitgevoerd zijn met een flens, schroefdraad of gelaste elementen.

Buizen

Deze vormen de tweede component van het systeem. U kunt gebruik maken van in de handel vrij verkrijgbare buizen, mits deze voldoen aan de technische specificaties uit de secties 3, 4 en 5 van deze technische handleiding, waarin de diverse toepassingen nader omschreven zijn.

PRESS-tangen

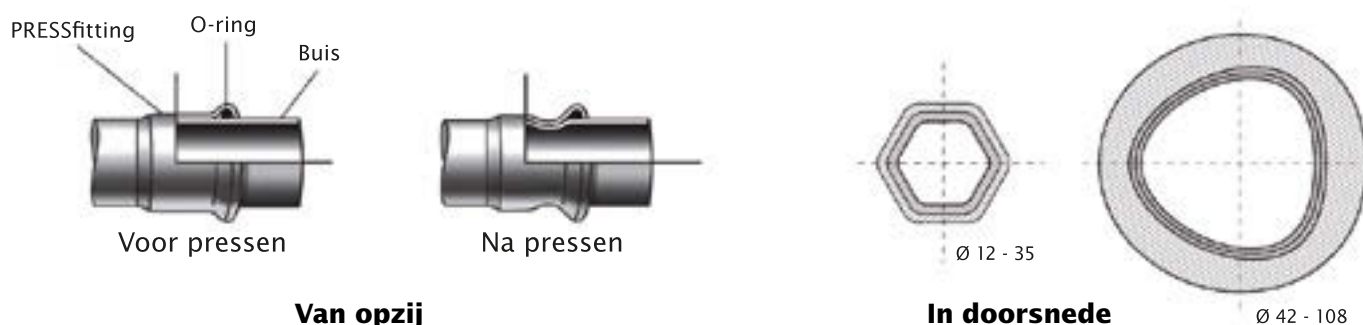
Deze worden gebruikt om de beide componenten te verbinden. Ook deze zijn gewoon in de handel verkrijgbaar en kunnen worden gebruikt, mits ze voldoen aan de technische specificaties uit de secties 3, 4 en 5 van deze technische handleiding.

2.2 Verbindingsproces

PRESSfittingen zijn snel, eenvoudig en veilig. De buis wordt in de fitting geduwd, tot de stop, en vervolgens wordt het toroïdale uiteinde van het verbindingstuk met een speciale PRESS-tang op de buis gedrukt.

Door het pressen ontstaan twee vervormingen. Bij de eerste (van radiale aard) wordt de o-ring in de toroïdale kamer samengedrukt, waardoor de buis hermetisch wordt afgesloten. De tweede vervormt de geometrie van het verbindingstuk en verhindert dat verbindingstuk en buis gaan slippen of draaien.

Het profiel dat aldus ontstaat varieert al naar gelang de doorsnede. Afb.1 laat de componenten van opzij en in dwarsdoorsnede zien, voor en na het pressen.



Afb. 1

Aanbrengen van PRESSfitting op een buis

Op deze manier gemaakte verbindingen zijn buitengewoon sterk, maar genoeg buigzaam om bestand te zijn tegen stress zoals ontstaat bij het aanbrengen van de verbinding en wordt veroorzaakt door het normale gebruik van de installaties (trillingen, uitzetting door verhitting, enz.), dit alles op voorwaarde dat alle instructies voor de installatie uit hoofdstuk 7 van deze handleiding in acht worden genomen.

2.3 Benodigd gereedschap

Voor het pressen heeft u als gereedschap tangen nodig met verschillende bekken, al naar gelang de diameter van de gebruikte verbindingstukken.

Er zijn diverse types PRESS-tangen in de handel:

Elektromechanische werktuigen, die werken op stroom (lichtnet of batterijen: 220 V – 110 V - 48 V), kunnen voor het hele assortiment en voor alle diameters worden toegepast.

Elektrohydraulische werktuigen worden vooral voor grotere diameters toegepast, nl. tussen 76.1 en 108 mm.

Het BONFIX PRESSfitting Systeem kan worden gebruikt in combinatie met een grote verscheidenheid aan PRESS-tangen, mits deze zijn voorzien van een goedgekeurde bek met **M-profiel**.

In Afb. 2 en 3 ziet u diverse typen van in de handel verkrijgbare elektromechanische en elektrohydraulische PRESS-tangen die met succes zijn getest.

Wij adviseren de oppervlakken van de bekken regelmatig te controleren op defecten en te reinigen met een ontvettingsmiddel. De PRESS-tang moeten tevens met regelmatige tussenpozen zoals door de fabrikant voorgeschreven worden gecontroleerd op een juiste werking bij een service center van de fabrikant.



Afb. 2
Elektromechanische PRESS-tangen



Afb. 3
Elektrohydraulische PRESSuitrusting

3 BONFIX PRESSfitting systeem in roestvaststaal

3.1 Buizen en PRESSfittingen

Alle buizen en PRESSfittingen moeten gemaakt zijn uit roestvast Cr-Ni-Mo staal, nr. 1.4404 dat voldoet aan de **UNI EN 10088-norm** (AISI 316L).

De nominale afmetingen die worden opgegeven voor de beide componenten van de verbinding verwijzen naar de doorsnede van de buitenkant van de buis.

Buizen

Buizen voor gebruik in leidingen moeten voldoen aan de DVGW- GW 541/2004-norm en als zodanig zijn aangegeven. Ze zijn als zodanig in de handel verkrijgbaar, gewoonlijk in lengten van 6 meter .

De volgende doorsneden en dikten kunnen worden gebruikt:

Buitenste diameter (in mm)	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Dikte (in mm)	1	1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2

Toleranties in de afmetingen moeten binnen het bereik liggen dat is aangegeven in de EN ISO 1127 D4/T4 Norm.

PRESSfitting

De door ons leverbare types PRESSfittingen vindt u terug in het assortimentsoverzicht.

Het speciale proces dat wij gebruiken voor de productie van de PRESSfittingen bestaat uit de volgende fasen:

- het snijden van de buis in stukken en mechanische bewerking;
- het vormen van de toroïdale zitting;
- lassen van andere componenten van de fitting;
- bewerking onder hoge temperatuur in gecontroleerde atmosfeer bij 1050°C, die ertoe dient om aan het materiaal zijn oorspronkelijke eigenschappen terug te geven.

Alle fasen van het proces voldoen aan de normen van **DVGW W534** en **VP614**.

Merkteken

Al onze PRESSfittingen zijn gemerkt met een permanent merkteken dat duidt op de ons behaalde certificatie.

3.2 Toepassingen voor water

Het BONFIX PRESSfitting systeem in r.v.s. is de ideale oplossing voor installatie van drinkwatersystemen, doordat het gebruikte AISI 316L roestvaststaal volmaakt hygiënisch en in hoge mate bestand is tegen corrosie. Daarnaast maken de betrouwbare componenten van hoge kwaliteit het tevens geschikt voor verwarmingsinstallaties, koeling, perslucht en blussystemen in de scheepvaart, de civiele techniek en de industrie.

De afsluitringen (o-ringen), vervaardigd van zwart **EPDM**, zijn bestand tegen veroudering, hitte en chemische additieven en daardoor bijzonder geschikt voor alle soorten bewerkt water.

Gebruikstoepassingen

- Maximale werkdruk: 16 bar
- Toegestane werktemperatuur: -20 °C +85 °C
- Maximale temperatuur: 120 °C

Certificaties

Het BONFIX PRESSfitting systeem is gecertificeerd voor gebruik voor drinkwater door vele nationale en internationale autoriteiten. Met name overtreft het de strenge kwaliteitseisen van de Duitse norm DVGW W534 in sterke mate.

3.3 Toepassingen voor gas

Het BONFIX PRESSfitting systeem is in diverse Europese landen goedgekeurd voor gebruik in systemen voor gasdistributie met externe bovengrondse buizen binnen of buiten de gebouwen. Het kan worden toegepast voor alle typen gasvormige brandstof, zowel voor natuurlijk als voor vloeibaar gas. De o-ringen zijn gemaakt van geel **HNBR**, en als zodanig compatibel met alle gebruikte soorten gas, en hebben een hoge weerstand tegen veroudering en hitte.

Gebruikstoepassingen

- Maximale werkdruk: 5 bar
- Toegestane werktemperatuur: -20 °C +70 °C

Certificatie

De PRESSfittingen zijn gecertificeerd als conform de Duitse DVGW VP614-norm voor gas toepassingen. Om te voldoen aan deze standaard ondergaan elk van de gelaste fittingen en de bijbehorende o-ringen, een speciale heliumtest. Deze fittingen hebben een geel label met de aanduiding "PN5", of de daaraan evenwaardige gele punt, om deze toepassing aan te duiden.

4. BONFIX PRESSFITTING SYSTEEM IN STAALVERZINKT

4.1 Buizen en PRESSfittingen

Alle buizen en PRESSfittingen zijn gemaakt van staalverzinkt, **n.1.0034** dat voldoet aan de **EN 10305-norm**.

De nominale afmetingen die worden opgegeven voor de beide componenten van de verbinding verwijzen naar de doorsnede van de buitenkant van de buis.

Buizen

Buizen voor gebruik in leidingen zijn in de handel verkrijgbaar en worden gewoonlijk in lengten van 6 meter verkocht.

PRESSfittingen

De volgende doorsneden en dikten kunnen worden gebruikt:

Buitenste diameter (in mm)	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Dikte (in mm)	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2

Toleranties in de afmetingen moeten binnen het bereik liggen dat is aangegeven in de **EN 10305-norm**.

PRESSfittingen

De door ons leverbare typen PRESSfittingen vindt u terug in het assortimentsoverzicht.

Het speciale proces dat wij gebruiken voor de productie van de PRESSfittingen bestaat uit de volgende fasen:

- het snijden van de buis in stukken en mechanische bewerking;
- het vormen van de toroïdale fitting;
- eventueel lassen van andere componenten van de fitting;
- eventuele bewerking onder hoge temperatuur;
- oppervlaktebehandeling door galvaniseren.

Alle fasen van het proces voldoen aan een gecertificeerd kwaliteitssysteem conform **UNI EN ISO 9001/2000**.

Merktokens

Al onze PRESSfittingen zijn voorzien van 2 rode stempels die hun toepassing aangeven.

4.2 Diverse toepassingen

Het BONFIX PRESSfitting Systeem in staalverzinkt is bijzonder geschikt voor gebruik in verschillende soorten civiele en industriële installaties waarin roestvast stalen buizen absoluut niet vereist zijn.

Typische toepassingen zijn bijvoorbeeld:

- verwarmings- en koelsystemen met een gesloten circuit;
- persluchtsystemen en gebruik bij inerte gassen;
- sprinklersystemen.

De o-ringen, die zijn uitgevoerd in zwart **EPDM**, zijn bestand tegen veroudering, hitte en chemische additieven en daarom bijzonder geschikt voor alle soorten behandeld water.

Gebruikstoepassingen

- Maximale werkdruk: 16 bar
- Toegestane werktemperatuur: -20 °C +85 °C
- Maximale temperatuur: 120 °C

5. BONFIX PRESSFITTING SYSTEEM IN KOPERNIKKEL

5.1 Buizen en PRESSfittingen

Het BONFIX PRESSfitting systeem in kopernikkel is bijzonder geschikt voor gebruik in verschillende soorten civiele en industriële installaties waarin roestvast stalen buizen absoluut niet vereist zijn.

Alle buizen en PRESSfittingverbindingen zijn gemaakt uit kopernikkel **n. 2.1972**, dat voldoet aan de **DIN 86019** (koper-nikkel legering) norm.

De nominale afmetingen die worden opgegeven voor de beide componenten van de verbinding verwijzen naar de doorsnede van de buitenkant van de buis.

Buizen

Buizen voor gebruik in leidingen zijn in de handel verkrijgbaar en worden gewoonlijk in lengten van 6 meter verkocht.

De volgende doorsneden en dikten kunnen worden gebruikt:

Buitenste diameter (in mm)	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Dikte (in mm)	1	1	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2

Toleranties in de afmetingen moeten binnen het bereik liggen dat is aangegeven in de **DIN 86019**-norm.

PRESSfittingverbindingen

Nadere gegevens van de typen PRESSfittingverbindingen kunt u opvragen bij onze verkoopbinnendienst.

Het speciale proces dat wij gebruiken voor de productie van de PRESSfittingen bestaat uit de volgende fasen:

- het snijden van de buis in stukken en mechanische bewerking;
- het vormen van de toroidale zitting;
- eventueel lassen van andere componenten van de fitting.

Alle fasen van het proces voldoen aan de **R.I.N.A.-norm** "Goedkeuring van Mechanische Verbindingsstukken voor Buizen, alsook aan IACS Unified Requirement n. P2".

Merktokens

Al onze PRESSfittingen zijn voorzien van merktokens als garantie van de certificatie.

5.2 Toepassing in de scheepvaartsector

Het BONFIX PRESSfitting systeem is de ideale oplossing voor systemen waarin met zeewater wordt gewerkt. Bovendien produceren wij onderdelen van betrouwbare hoge kwaliteit die bijzonder geschikt zijn voor distributie van andere vloeistoffen zoals zoet water voor sanitaire systemen en perslucht.

De o-ringen, die zijn uitgevoerd in zwart **EPDM**, zijn bestand tegen veroudering, hitte en alle soorten water, inclusief brak water en bewerkt water.

Gebruikstoepassingen

- Maximale werkdruk: 16 bar
- Toegestane werktemperatuur: -20 °C +85 °C
- Maximale temperatuur: 110 °C

Certificatie

Voor gebruik in de scheepvaart zijn de PRESSfittingen gecertificeerd als conform de **R.I.N.A.-norm** "Type Approval of Mechanical Joints for Pipes en IACS Unified Requirement n. P2".

Kopernikkel PRESSfittingen worden op bestelling geproduceerd en hebben een levertijd van circa 4 tot 6 weken.

6. Het leggen van buizen en uitzetting ervan

6.1 Uitzetting onder invloed van warmte (thermische uitzetting)

Buizen zetten uit. Dat komt door de materialen waarvan ze zijn gemaakt en de temperatuurschommelingen waaraan ze zijn blootgesteld. Daarom moet u bij het installeren van buizen drie regels zorgvuldig navolgen teneinde goede resultaten te bereiken:

- laat voldoende ruimte voor uitzetten;
- gebruik uitzettingscompensatoren;
- bevestig zowel de vaste als de schuivende kraagstukken op de juiste wijze.

U gebruikt de volgende formule om uitzetting in de lengterichting te berekenen:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T / 1.000$$

waarbij:

ΔL de uitzetting in mm is.

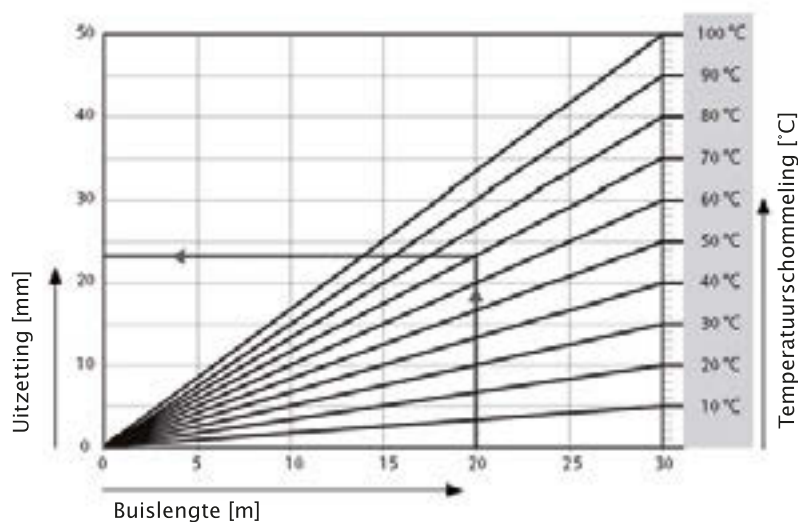
α de uitzettingscoëfficiënt van het materiaal is, uitgedrukt in mm/m x °C

L de lengte van de buis in meters is.

ΔT het toelaatbaar temperatuurverschil is.

Materiaal	Coëfficiënt van thermische uitzetting (in mm/m * °C)
Roestvast staal	16,5
Kopernikkel	17
Staalverzinkt	11

Fig. 4:
Thermische uitzetting in r.v.s. en
kopernikkel als functie van de lengte en
temperatuurschommeling



Voor een praktische berekening van de uitzetting, afhankelijk van de buislengten en de temperatuurschommeling, zie de grafiek in Figuur 4, die betrekking heeft op r.v.s. en kopernikkel en ook kan worden toegepast op staalverzinkt, met dien verstande dat de uitzetting van staalverzinkt 1/3 minder bedraagt (-33%).

Voorbeeld:

De uitzetting van een 20 meter lange roestvaste buis, waarop een temperatuurschommeling van 70 °C betrekking heeft, is als volgt:

$$\Delta L = 16.5 \times 20 \times 70/1000 = 23.1 \text{ mm}$$

Hetzelfde resultaat kan ook worden opgemaakt uit de grafiek in fig. 4.

Als de buis bestaat uit staalverzinkt, bedraagt de uitzetting: $\Delta L = 11 \times 20 \times 70/1000 = 15.4 \text{ mm}$

Hetzelfde resultaat kan ook worden opgemaakt uit de grafiek in fig. 4., maar dan moet de waarde van de uitzetting voor r.v.s. met één derde (of -7.7 mm) worden verminderd.

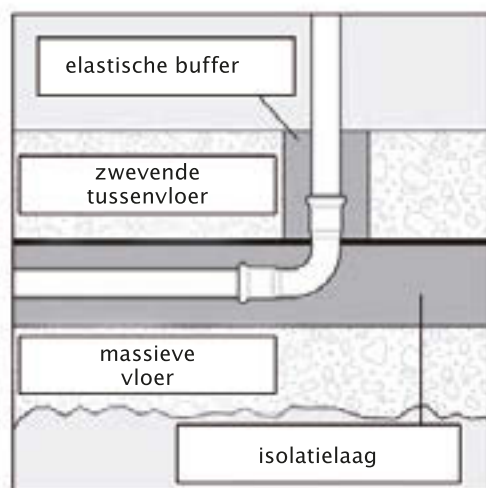
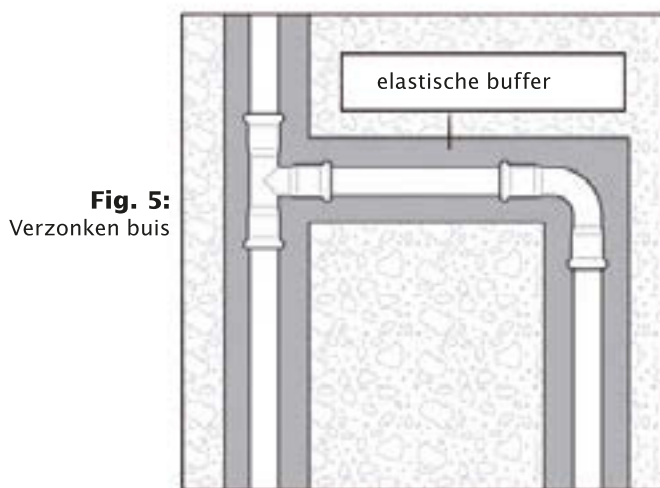
6.2 Ruimte voor uitzetting

Voor een praktische berekening van de uitzetting, afhankelijk van de buislengten en de temperatuurschommeling, zie de grafiek in figuur 4, die betrekking heeft op r.v.s. en koper en ook kan worden toegepast op staalverzinkt, met dien verstande dat de uitzetting van staalverzinkt 1/3 minder bedraagt (-33%).

Wanneer u buizen legt, moet u een onderscheid maken tussen:

- in het zicht gelegde buizen;
- verzonken gelegde buizen;
- buizen onder “zwevende” vloeren.

Uitzetting in zichtbare buizen wordt geabsorbeerd door de elasticiteit van de gelegde leiding, als de buizen tenminste op de juiste manier zijn gelegd.



Verzonken buizen mogen niet in direct contact met het pleisterwerk liggen, maar moeten zijn ingepakt in een buffer van elastisch materiaal, zoals glaswol of plastic schuim (fig. 5). Door ze zo te leggen wordt tevens aan eisen op het gebied van geluidsisolatie voldaan.

Onder een “zwevende” vloer, worden buizen gelegd onder de isolerende laag en kunnen dan ongehinderd uitzetten (fig. 6). Verticale afvoeren moeten gecoat zijn met elastische isolerende materialen. Hetzelfde type isolatie moet worden gebruikt voor buizen die door muren en plafonds lopen.

6.3 Warmte-expansie in het leiding systeem

Een minimale uitzetting van de buis kan soms worden gecompenseerd door de mate van elasticiteit van het buissysteem. Is dit niet mogelijk, dan moet gebruik worden gemaakt van uitzettingscompensatoren.

Compensatoren bestaan zowel in een U als in een Z-vorm en zijn zowel voorgevormd toepasbaar en kunnen bij montage van de PRESSfitting als componenten worden aangebracht.

Fig. 7 laat zien hoe U-vormige compensatoren worden gemonteerd, terwijl de diagrammen in fig. 8 en 9 het mogelijk maken de lengte van de compensatie voor de geschatte uitzetting van stalen of koperen buizen te berekenen.

Op dezelfde wijze toont fig. 10 hoe Z-vormige compensatoren worden gemonteerd, terwijl de diagrammen in fig. 12 en 13 het mogelijk maken de lengte van de compensatie voor de geschatte uitzetting van stalen of koperen buizen te berekenen.

De beide laatste diagrammen kunnen tevens worden gebruikt om de compensatie in T-stukken te berekenen (zie fig.11).

Fig.7

Uitzettingscompensatoren U-vorm

- a) in voorgevormde buis
- b) met PRESSfittingen

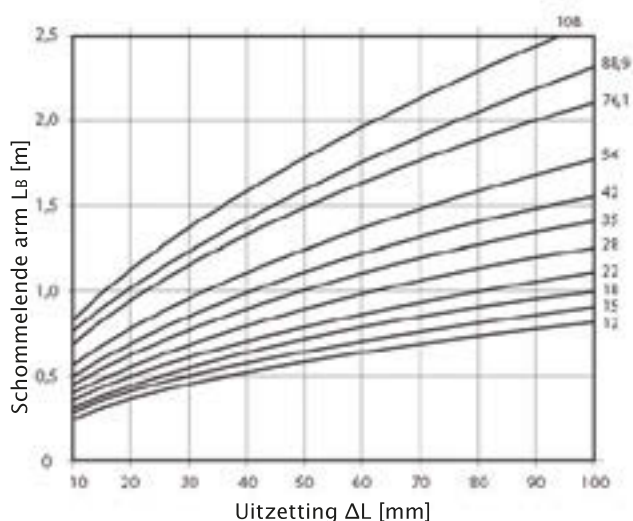
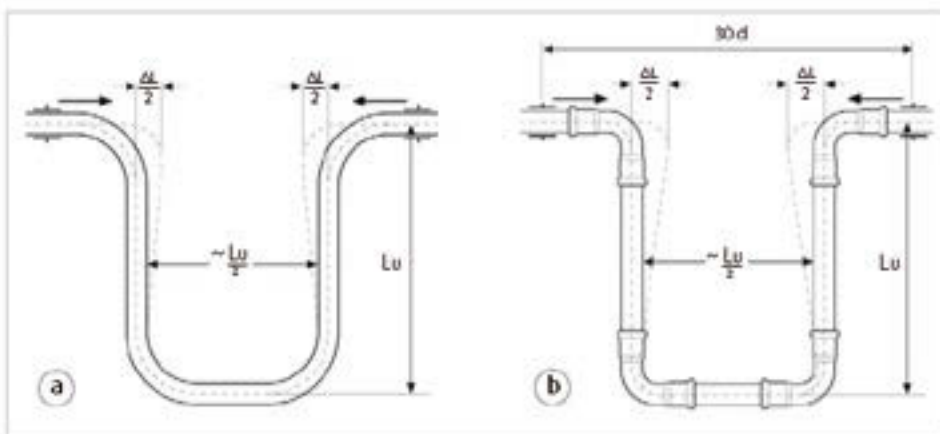


Fig.8

Lengte LU van U-vormige compensator in r.v.s. en staalverzinkt

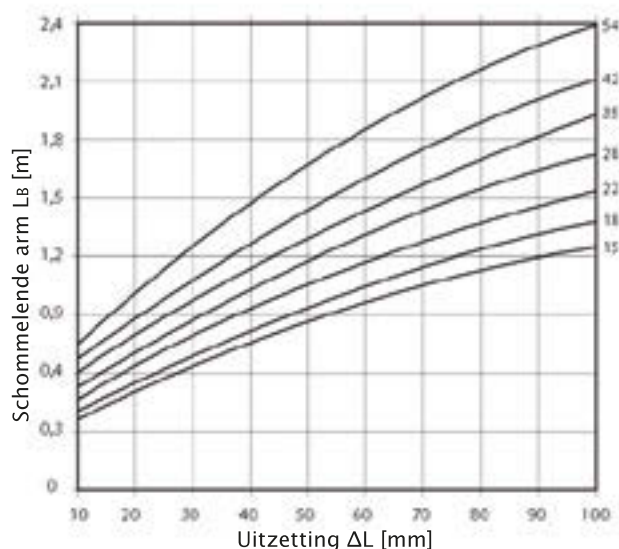


Fig.9

Lengte LU van U-vormige compensator in koper

Fig.10
 Lengte L_B van
 Z-vormige
 compensator
 in r.v.s. en
 staalverzinkt

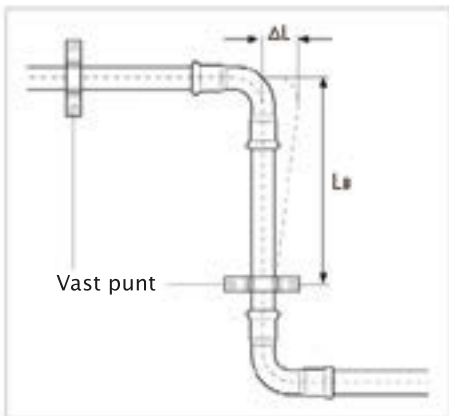


Fig.11
 T-stuk

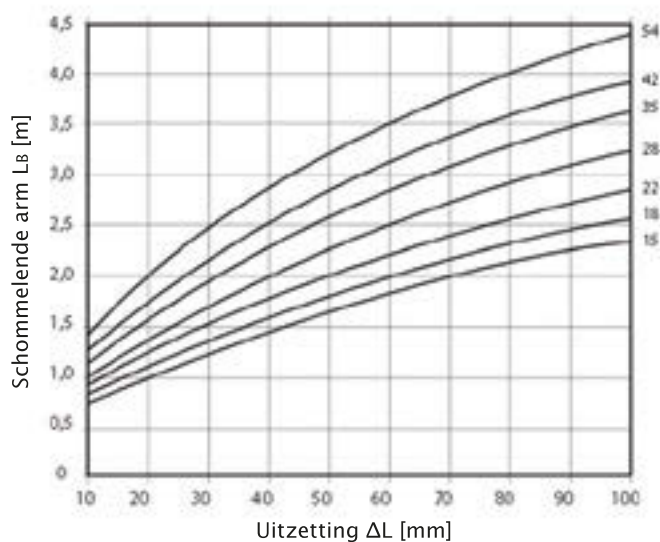
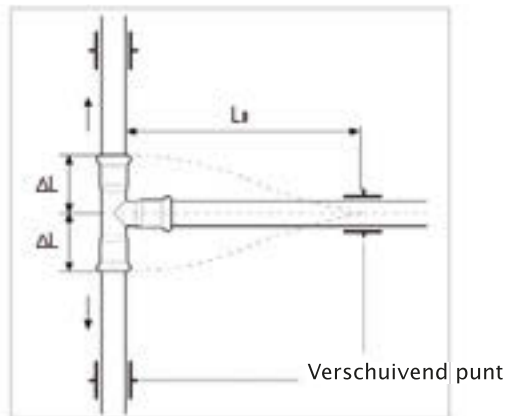


Fig.12
 Lengte L_B van Z-vormige compensator in r.v.s. en
 staalverzinkt

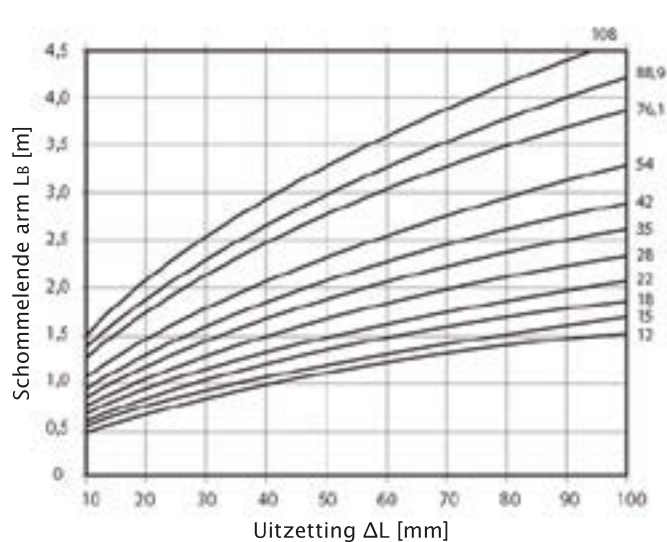


Fig.13
 Lengte L_B van Z-vormige compensator in koper-nikkel

6.4 Bevestiging van buizen

De steunkragen van de buizen hebben twee functies:

- verzegeling van de buis;
- richting geven aan de uitzetting ten gevolge van temperatuurschommelingen.

Er zijn twee soorten kraagstukken of bevestigingspunten:

- vaste, die de buizen stijf afsluiten;
- verschuivende, die beweging langs een as toestaan.

Het in positie brengen van bevestigingspunten

Een buis zonder veranderingen van richting of uitzettingscompensatoren mag slechts één verankeringpunt hebben (zie fig. 14). In geval van lange buizen, adviseren wij om dit kraagstuk te plaatsen tegen het midden van het tracé zodat uitzetting in beide richtingen mogelijk is. Deze oplossing is ook bijzonder geschikt voor verticale buizen die door meerdere vloeren lopen doordat de uitzetting in twee richtingen mogelijk maakt en bovendien stress op de armen vermindert.

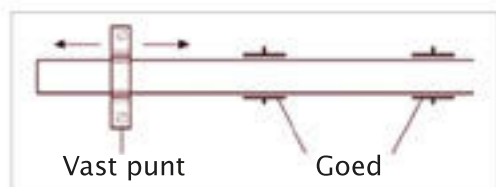


Fig.14

Bevestiging van buizen: rechte buis, slechts één bevestigingspunt: goed

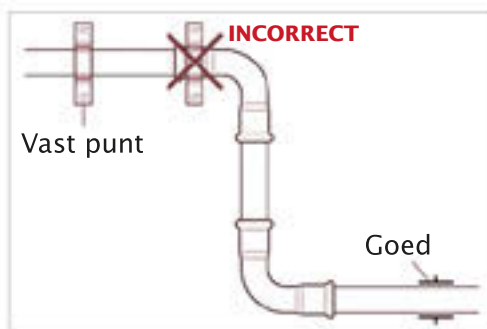


Fig.15

Bevestiging van buizen: vast punt op de fitting: fout

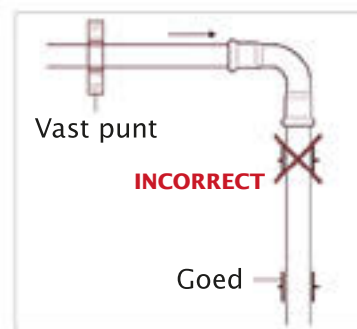


Fig.16

Bevestiging van buizen: schuivend punt te dicht bij fitting: fout

Bovendien mogen geen vaste punten op de fittingen worden aangebracht (fig. 15) en moeten ook schuivende kraagstukken zo worden aangebracht dat er geen gevaarlijke vaste punten ontstaan (fig. 16).

Minimum afstanden

Voor een correcte installatie van de buizen moeten enige minimumafstanden in acht genomen worden, die afhangen van diverse factoren:

Afstand tussen twee bevestigingspunten

Bevestigingspunten moeten op geschikte onderlinge afstand worden aangebracht. Als de verankerpunten te dicht opeen komen te liggen kan absorptie van de uitzetting worden bemoeilijkt, terwijl omgekeerd te ver uiteen liggende punten een toename van de trillingen en dus geluidsoverlast ten gevolge kunnen hebben. Tab. 2 laat de afstanden zien die door worden aanbevolen.

Buis	12	15	18	22	28	35	42	54	76,7	88,9	108
Afstand (in m)		1,5		2,5		3,5			5		

Tab. 2

Minimum afstand tussen bevestigingspunten

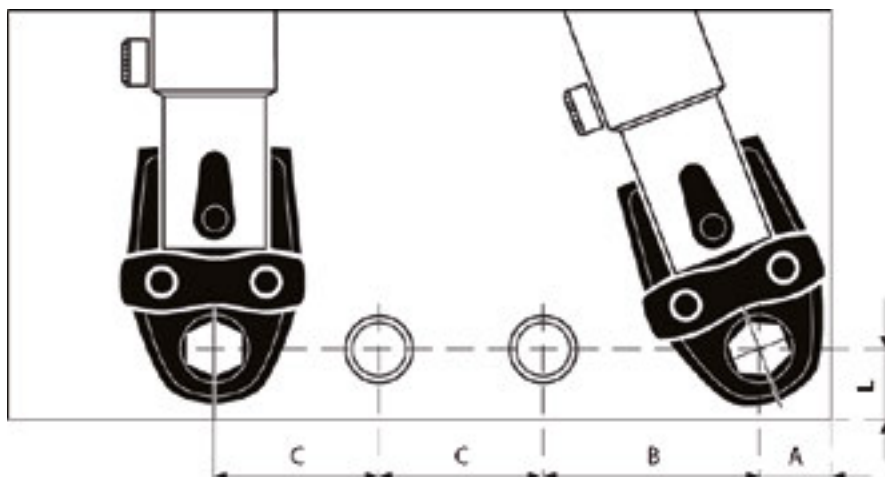
Manoeuvrerruimte voor de PRESS-tang

Er moet voldoende ruimte worden opengelaten voor het werken met de PRESS-tang en ruimte voor het vermijden van obstakels. Dit hangt af van de omvang van de PRESS-tang. Tab. 3 laat zien hoeveel ruimte minimaal vereist is.

Afstand tussen fittingen

Twee PRESSfittingen die te dicht op elkaar worden aangebracht kunnen de perfecte afsluiting van de verbindingen bemoeilijken. Tab.4 laat de minimale afstanden zien die moeten worden aangehouden.

Tab. 3

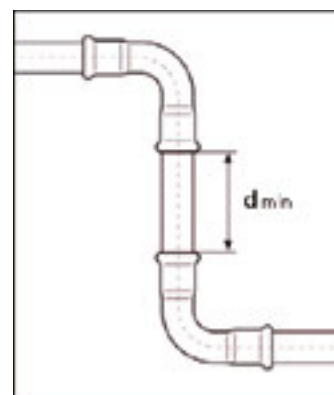
 Minimum afstanden voor persen
 met de PRESS-tang


Buis	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
A (mm)	25	27	35	35	45	76	86	190	210	210
B (mm)	75	81	81	81	85	120	125	200	250	250
C (mm)	56	60	76	76	76	120	125	200	250	250
L (mm)	24	24	32	32	32	78	88	170	170	170

Tab. 4

Minimum afstanden tussen twee fittingen

Buis	12-15	18	22-28	35	42	54	76,1	88,9	108
d min (mm)	10	10	10	10	20	20	20	20	20



7. INSTRUCTIES VOOR INSTALLATIE

7.1 Transport en opslag

De buizen worden geleverd met plastic pluggen aan de uiteinden om het vuil uit de buis te houden. De pluggen kunt u goed gebruiken om restanten mee af te sluiten voor later gebruik.



Fig. 17
De buis op de juiste lengte inkorten.



Fig. 18
Eventuele bramen verwijderen en buiseinde controleren op krassen, verontreinigingen of vervormingen.



Fig. 19
Controle van de plaatsing van de o-ring

7.2 Inkorten van de buis (fig. 17)

Buizen moeten loodrecht op hun as worden afgesneden met behulp van een pijpsnijder, snijmachine of een zaag met fijne tanden, waarbij rekening moet worden gehouden met de diepte van invoer van de fitting in het verbindingstuk.

7.3 Ontbramen en kalibreren van de buis (fig. 18)

Als de buis op de juiste lengte is afgesneden moet de buis zorgvuldig worden ontdaan van bramen, zowel binnen als buiten, met behulp van een elektrisch of handmatig aangedreven ontbramer, kalibreerapparaat of vijl. Hierbij moet worden vermeden dat de o-ring wordt beschadigd wanneer de buis in de fitting wordt geschoven en daarbij gaat lekken. Alle bramen moeten absoluut worden verwijderd.

7.4 Controle van de plaatsing van de o-ring (fig. 19)

Voor aanbrenging van de fittingen, moet de plaats van de o-ringen in hun toroïdale zitting worden gecontroleerd en zonodig gesmeerd met water of talkpoeder om het inbrengen van de buis te vergemakkelijken. Verder moet zowel de buis als de fitting gecontroleerd worden op metaal- of vuildeeltjes. Eventuele metaal- of vuildeeltjes dienen verwijderd te worden.

Olie, vet, lijm en dergelijke stoffen mogen beslist niet worden gebruikt.

7.5 Invoer van de buis in de fitting en markering (fig. 20)

De buis wordt in de fitting ingebracht met een licht draaiende beweging tot de stop is bereikt. Om een perfect veilige verbinding te verkrijgen moet de buis met een viltstift op de plaats waar de buis op de fitting komt te zitten gemerkt worden om eventuele verschuiving voor of na het pressen op te kunnen merken.



Fig. 20
Inbrengen van de buis in de fitting
en de markering



Fig. 22 - 23
In elkaar zetten van de bekken in de PRESS-tang



Fig. 21
Gebruik van de montageklem voor
grote diameters



Fig. 24 - 25
Pressen



7.6 Gebruik van montageklem voor grote diameters (fig. 21)

Bij het pressen van bijzonder grote diameters (76.1, 88.9, 108 mm), adviseren wij om de buizen vast te zetten met een montageklem om de juiste plaatsing te garanderen.

7.7 In elkaar zetten van de bekken in de PRESS-tang (fig. 22 - 23)

De PRESS-tang moet zijn voorzien van een bek met **M**-vormig profiel dat overeenkomt met de diameter van de te installeren fitting. Kijk in de handleiding voor het specifieke werktuig voor instructies voor gebruik en installatie.

7.8 Pressen (fig. 24 - 25)

Om een goede en betrouwbare PRESSfitting te bereiken moet de binnenkant van de bek van de tang perfect rond de toroïdale houder van de fitting passen.

Het verbindingsstuk wordt geprest door de bek van de tang dicht te drukken. Dat mag maar éénmaal gebeuren, anders kan de sluiting worden beschadigd. De pressgang **niet** onderbreken maar volledig voltooien.

Note: Pressmachine regelmatig schoonmaken en goed onderhouden.

8. CORROSIEBESTENDIGHEID

8.1 Roestvaststalen installaties voor drinkwater

Bestendigheid tegen inwendige corrosie

Roestvaststaal heeft geen invloed op de eigenschappen van drinkwater en wordt er ook niet in de minste mate door aangetast. Daardoor voldoet drinkwater, zelfs wanneer het wordt behandeld, absoluut aan de AISI 316L-norm voor roestvaststaal die wordt gehanteerd. Een perfecte hygiëne wordt zo gegarandeerd.

Bestendigheid tegen corrosie door bi-metalen

Roestvaststaal is bestand tegen corrosie, ook in systemen waar het in direct contact staat met non-ferro-metalen (brons, koper en messing). Als het echter in direct contact met staalverzinkt komt, kan bi-metaal corrosie optreden. Dit risico kan worden vermeden door een non-ferro-verbinding tussen de beide metalen aan te brengen, of kan compleet uit de weg worden geruimd door gebruik van non-ferro-afstandhouders van tenminste 50 mm.

Bestendigheid tegen uitwendige corrosie

Uitwendige corrosie kan alleen in heel bijzondere situaties optreden in een systeem van roestvaststaal, zoals langdurig contact met hoge concentraties chloriden. In dat geval adviseren wij om de buizen te bedekken met een bekleding (coating) met gesloten cellen en ervoor te zorgen de snij- en verbindingpunten met waterbestendige lijm te bedekken. Als alternatief kan ook beschermende anti-corrosie-tape worden gebruikt. Viltten omhulsels mogen niet worden gebruikt, want deze nemen vocht op, wat kan leiden tot corrosie.

8.2 Staalverzinkte installaties voor verwarming

Bestendigheid tegen in- en uitwendige corrosie

Zuurstof is gewoonlijk niet in staat om van buiten af binnen te dringen in waterverwarmingsinstallaties met een gesloten watercircuit. Staalverzinkte buizen zijn daardoor niet onderhevig aan inwendige corrosie. Staalverzinkte componenten kunnen ook worden toegepast in gemengde installaties samen met andere, non-ferro metalen als koper, aluminium, etc.

Dit soort systemen moeten echter altijd afgevuld blijven, zelfs wanneer ze buiten werking zijn, of moeten worden afgetapt en droog gehouden, om te vermijden dat lucht en water in contact staan met het metaal, een situatie die corrosie kan veroorzaken.

9. ALGEMENE VEREISTEN

9.1 Testen van de verbindingen

Als het systeem eenmaal is geïnstalleerd, moet het getest worden op lekkages. Drinkwater of verwarmingsinstallaties worden getest met behulp van water met een druk van minimaal 1.5 maal de operationele werkdruk. Als er bij de tests geen lekken worden geconstateerd, adviseren wij de buizen grondig te reinigen alvorens het systeem met water te vullen. Gassystemen worden getest met lucht of gas bij een minimale druk van 10 bar.

9.2 Geluidsisolatie

Buizen kunnen geluid afkomstig van andere bronnen (pompen, kleppen, en degelijke) doorgeven en moeten daarom geïsoleerd worden met elastische materialen om direct contact met kraagstukken, muren enz. te vermijden.

9.3 Thermische isolatie

Warmwaterleidingen moeten geïsoleerd worden conform de regelgeving voor energiebesparing bij verwarmingssystemen. Dit beschermt ook tegen gevolgen van toevallige aanraking.

Ook de buizen van koudwaterleidingen moeten worden geïsoleerd om condensatie en druppelvorming als gevolg daarvan te voorkomen. Isolatiemateriaal voor roestvaststalen installaties mag geen chloorverbindingen bevatten.

9.4 Bescherming tegen vorst

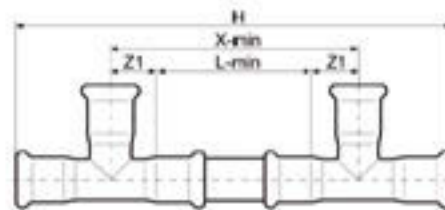
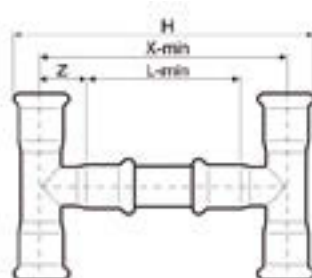
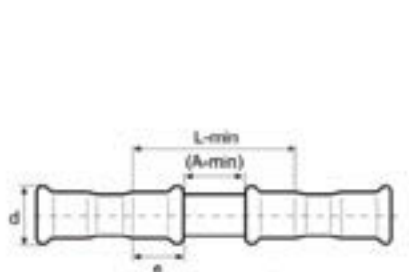
Wanneer gevaar bestaat voor bevriezing van water in leidingen, moeten de buizen worden beschermd met isolatiemateriaal van afdoende dikte, of door gebruik van antivries, om te vermijden dat verbindingen los gaan zitten of opzwellen en lekken ontstaan.

10. Garantie

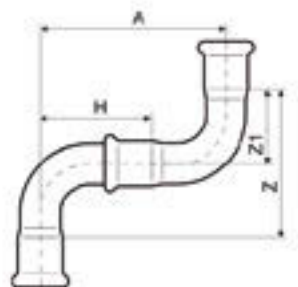
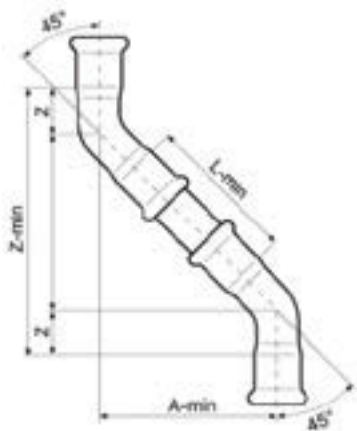
Het gebruik van originele BONFIX PRESSfittingen, in combinatie met de juiste buizen en goedgekeurde PRESS-tangen, garanderen een lange levensduur van het systeem, mits daarbij ook de technische voorschriften voor ontwerp en aanleg ervan in acht zijn genomen.

Eventuele schade voortvloeiende uit materiaal- of fabrikagefouten in de fittingen wordt volledig gedekt door een hiertoe afgesloten verzekering.

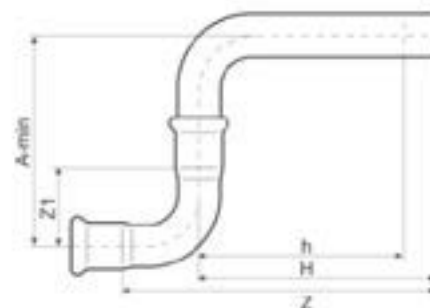
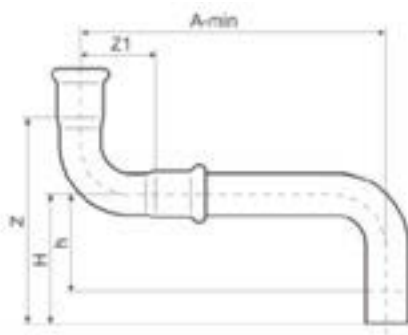
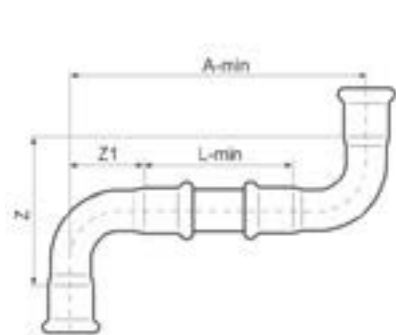
11. Maattabellen verpressingen



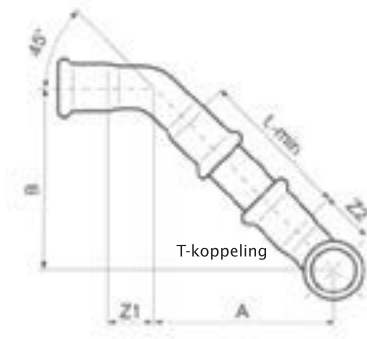
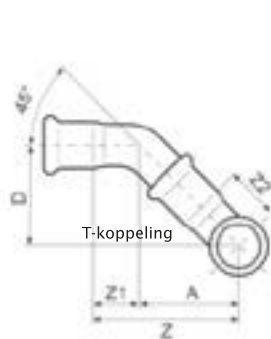
Minimale afstand tussen twee verbindingen					T-koppeling met gelijke maatvoering					Minimale afstand tussen 2 T-koppelingen met gelijke en verlopende buiten Ø				
DN	d	L-min	A-min	e	DN	H	L-min	X-min	Z	DN	H	L-min	X-min	Z1
12	20	46	10	18	12	97	46	80	17	12	122	46	82	18
15	23	52	10	21	15	103	52	83	16	15	158	52	93	21
18	26	52	10	21	18	108	52	85	17	18	169	52	92,5	20
22	32	56	10	23	22	123	56	96	20	22	178	56	104	24
28	37	58	10	24	28	135	58	102	22	28	194	58	106	24
35	44	64	10	27	35	161	64	121	29	35	213	64	116,5	26
42	54	84	20	32	42	187	84	140	28	42	256	84	148	32
54	65	94	20	37	54	225	94	166	36	54	304	94	168	37
76	96	130	20	55	76	333	130	252	61	76	484	130	240	55
88	110	146	20	63	88	365	146	272	63	88	544	146	272	63
108	133	176	20	78	108	437	176	324	74	108	644	176	332	78



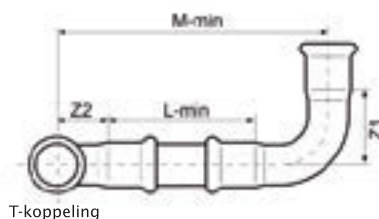
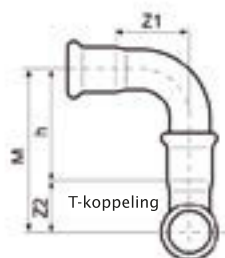
Insteekbocht 45° (PRESS - insteek) aan bocht 45° (2x PRESS)						2x Bbocht 45° (2x PRESS) met buis					Bocht 90° (2x PRESS) aan bocht 90° (PRESS x INSTEEL)				
DN	A	Z	Z1	Z2	B	DN	L-min	A-min	Z-min	Z	DN	A	H	Z	Z1
Straal 1,5						Straal 1,5					Straal 1,5				
15	45	77	16	16	45	15	52	59	91	16	15	83	56	54	27
18	44	78	17	17	44	18	52	61	95	17	18	94	62	64	32
22	52	94	21	21	52	22	56	69	111	21	22	105	68	74	37
28	62	116	27	27	62	28	58	79	133	27	28	127	80	94	47
35	69	133	32	32	69	35	64	91	155	32	35	154	93	122	61
42	88	178	45	45	88	42	84	123	213	45	42	208	125	166	83
54	105	207	51	51	105	54	94	139	241	51	54	255	149	212	106
Straal 1,2						Straal 1,2					Straal 1,2				
12	39	67	14	14	39	12	46	52	80	14	12	72	48	48	24
15	36	54	10	10	34	15	52	49	67	9	15	69	49	40	20
18	32	52	11	11	30	18	52	51	71	10	18	77	53	48	24
22	42	66	13	13	40	22	56	57	81	12	22	85	59	52	26
28	45	79	17	17	45	28	58	65	99	17	28	104	69	70	35
35	67	125	29	29	67	35	64	86	144	29	35	128	83	90	45
42	71	133	32	32	69	42	84	103	165	31	42	155	96	118	59
54	85	161	40	40	81	54	94	120	196	38	54	189	116	146	73
76	115	201	43	43	115	76	130	153	239	43	76	161	166	190	95
88	127	227	50	50	127	88	146	174	274	50	88	301	190	222	111
108	156	276	62	62	152	108	176	209	329	60	108	367	230	274	137



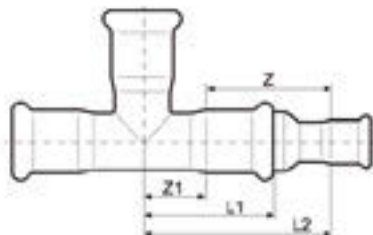
Bocht 90° (2x PRESS) met buis aan bocht 90° (2x PRESS)					Bocht 90° (2x PRESS) aan lange zijde insteekbocht 90° (2x insteek)						Bocht 90° (2x PRESS) aan korte zijde insteekbocht 90° (2x insteek)					
DN	A-min	L-min	Z	Z1	DN	A-min	Z1	Z	H	h	DN	A-min	Z1	Z	H	h
Straal 1,5					Straal 1,5						Straal 1,5					
15	52	114	54	27	15	147	27	97	70	48	15	97	27	147	120	48
18	52	114	64	32	18	152	32	102	70	53	18	102	32	152	120	53
22	56	122	74	37	22	157	37	107	70	61	22	107	37	157	120	61
28	58	126	94	47	28	172	47	144	97	90	28	144	47	172	125	78
35	64	138	122	61	35	262	61	182	202	59	35	182	61	262	201	139
42	84	188	166	83	42	337	83	243	160	70	42	143	83	337	254	164
54	94	208	212	106	54	408	106	308	202	157	54	308	106	408	302	257
Straal 1,2					Straal 1,2						Straal 1,2					
12	46	102	15	24	12	144	24	94	70	53	12	94	24	144	120	53
15	52	114	10	20	15	140	20	90	70	48	15	90	20	140	120	48
18	52	114	48	24	18	144	24	94	70	53	18	94	24	144	120	53
22	56	122	52	26	22	146	26	96	70	61	22	96	26	146	120	61
28	58	126	70	35	28	160	35	132	97	90	28	132	35	160	125	78
35	64	138	90	45	35	246	45	166	121	59	35	166	45	246	201	139
42	84	188	118	59	42	313	59	219	160	70	42	219	59	313	254	164
54	94	208	146	73	54	375	73	275	202	157	54	275	73	375	302	257
76	130	280	190	95	76	345	95	345	250	190	76	345	95	345	250	190
88	146	312	222	111	88	402	111	402	291	201	88	402	111	402	291	201
108	176	372	274	137	108	501	137	501	364	319	108	501	137	501	364	319



Bocht 45° (PRESS x insteek) aan aftakzijde T-koppeling						Bocht 45° (2x PRESS) aan buis aan aftakzijde T-koppeling						Bocht 90° (2x PRESS) aan bocht 45° (PRESS x insteek) in verzet					
DN	Z	A	D	Z1	Z2	DN	A	B	L-min	Z1	Z2	DN	Z	A	B	Z1	Z2
Straal 1,5						Straal 1,5						Straal 1,5					
15	60	44	44	16	16	15	59	59	52	16	16	15	60	44	44	27	16
18	60	43	43	17	17	18	60	60	52	17	17	18	60	43	43	32	17
22	72	51	51	21	20	22	69	59	56	21	20	22	72	51	51	37	21
28	85	58	58	27	22	28	76	76	58	27	22	28	85	58	58	47	27
35	98	66	66	32	29	35	88	88	64	32	19	35	98	66	66	61	32
42	121	76	76	45	28	42	111	111	84	45	28	42	121	76	76	83	45
54	145	94	94	51	36	54	128	128	94	51	36	54	145	94	94	106	51
Straal 1,2						Straal 1,2						Straal 1,2					
12	55	41	41	14	17	12	54	54	46	14	17	12	55	41	41	24	14
15	49	40	40	9	16	15	54	54	52	9	16	15	49	40	40	20	9
18	46	36	36	10	17	18	56	56	52	10	17	18	46	36	36	24	10
22	59	47	47	12	20	22	62	62	56	12	20	22	59	47	47	26	12
28	66	59	49	17	22	28	69	69	58	17	22	28	66	49	49	35	17
35	95	66	66	29	29	35	86	86	64	29	29	35	95	66	66	45	29
42	100	69	69	31	28	42	101	101	84	31	28	42	100	69	69	59	31
54	121	83	83	38	36	54	119	119	94	38	36	54	121	83	83	73	38
76	174	131	131	43	61	76	165	165	130	43	61	76	174	131	131	95	43
88	186	136	136	50	63	88	183	183	146	50	63	88	186	136	136	111	50
108	225	165	165	60	74	108	219	219	176	60	74	108	275	165	165	137	60



Bocht 90° (PRESS x insteek) aan aftakzijde T-koppeling					Bocht 90° (2x PRESS) aan buis aan aftakzijde T-koppeling					Bocht 90° (2x PRESS) aan buis aan bocht 45° (2x PRESS) in verzet					
DN	M	h	Z1	Z2	DN	M-min	L-min	Z1	Z2	DN	A-min	B-min	L-min	Z1	Z2
Straal 1,5					Straal 1,5					Straal 1,5					
15	71	55	27	16	15	94	52	27	16	15	67	67	52	27	16
18	78	62	32	17	18	100	52	32	17	18	71	71	52	32	17
22	88	68	37	20	22	113	56	37	20	22	81	81	56	37	21
28	102	80	47	22	28	127	58	47	22	28	93	93	58	47	27
35	121	93	61	29	35	153	64	61	29	35	111	111	64	61	32
42	153	125	83	28	42	195	94	83	28	42	150	150	84	83	45
54	185	149	106	36	54	236	104	106	36	54	178	178	94	106	51
Straal 1,2					Straal 1,2					Straal 1,2					
12	65	48	24	17	12	87	46	24	17	12	59	59	46	24	14
15	64	48	20	16	15	87	52	20	16	15	57	57	52	20	9
18	69	53	24	17	18	92	52	24	17	18	61	61	52	24	10
22	79	59	26	20	22	102	56	26	20	22	66	66	56	26	12
28	91	69	35	22	28	115	58	35	22	28	78	78	58	35	17
35	111	83	45	29	35	137	64	45	29	35	98	98	64	45	29
42	124	96	59	28	42	161	94	59	28	42	123	123	84	59	31
54	152	116	73	36	54	203	104	73	36	54	145	145	94	73	38
76	232	171	95	61	76	291	140	95	61	76	190	190	130	95	43
88	253	190	111	63	88	320	156	111	63	88	217	217	146	111	50
108	304	230	137	74	108	387	186	137	74	108	264	264	176	137	60



T-stuk met een reduceer overgangskoppeling

DN	L2	L1	Z	Z1	DN	L2	L1	Z	Z1	DN	L2	L1	Z	Z1
15-12	49	37	33	16	35-15	88	51	64	24	54-35	109	71	75	34
18-12	54	40	35	19	35-18	91	51	67	24	76,1-42	135	71	101	34
18-15	56	40	37	19	35-22	78	51	54	24	76,1-54	112	71	178	34
22-12	61	42	42	19	35-28	73	51	49	24	88,9-54	182	116	121	61
22-15	61	42	42	19	42-18	101	51	74	27	88,9-76,1	170	116	109	61
22-18	60	42	41	19	42-22	82	59	55	27	88,9-54	190	131	122	68
28-12	79	46	57	22	42-28	104	59	77	27	88,9-76,1	173	131	105	68
28-15	83	46	61	22	54-18	74	59	47	27	108-54	245	156	167	78
28-18	86	46	64	22	54-22	121	71	87	34	108-76,1	222	156	144	78
28-22	67	46	45	22	54-28	122	71	88	34	108-88,9	211	156	133	78

12. Chemische compatibiliteit van verbindingen

Vloeistof	Buis		Afdichting			
	RVS	STAAL-VER-ZINKT	EPDM	HNBR	FKM	NBR
Azijnzuur op 20%	A	-	C	-	C	C
Aceton 100% bij 100°C	A	-	A	-	D	D
Acetyleen – zoals in de handel	A	-	A	-	A	A
Ammonia droog 100%	A	-	B	-	C	C
Ammoniumchloride 1%	A	-	A	-	A	A
Ammoniumnitraat 10-50%	A	-	A	-	A	C
Ammoniumfosfaat 10%	C	-	A	-	A	A
Ammoniumsulfaat 10%	C	-	A	A	A	D
Aniline 100% A-C-AD	A	-	C	-	A	D
Aqua regia (koningswater, mengsel van zoutzuur en salpeterzuur), aqua fortis	A	-	C	-	B	D
Batterijzuur	A	-	A	-	A	C
Bier	A	-	A	-	A	A
Benzeen	A	-	D	-	C	D
Boorzuur 5%	A	-	A	-	A	A
Butaan	A	-	D	B	B	B
Butanol	A	-	A	-	B	A
Calciumhydroxide ≤ 10°C - 100%	C	-	A	-	A	A
Calciumhypochloriet 100%	-	-	A	-	A	A
Koolstofdioxide	A	-	A	A	A	A
Wonderolie	A	D	D	-	A	A
Natronloog ≤50%	A	-	A	-	C	B
Chroombad	A	-	A	A	A	A
Nikkelchloride 10% - 30%	D	-	A	-	A	A
Nikkelsulfaat 30%	A	-	A	-	A	A
Salpeterzuur ≤ 30% - 80°C	A	-	D	D	D	D
Olijfolie	A	D	D	A	A	A
Paraffine	A	-	D	-	A	A
Fosforzuur 5%	A	-	A	-	A	C
Citroenzuur 5%	A	-	A	-	A	A
Levertraan	A	D	B	-	A	A
Perslucht	A	-	D	A	A	A
Koperchloride	-	-	A	-	A	B
Kaliumchloride 1-5%	A	-	A	-	A	A
Kaliumhydroxide ≤ 50°C	C	-	A	-	C	C
Kaliumsulfaat 10% - ≤100°C	A	-	A	-	A	A
Propan	A	A	D	A	A	A
Kopernitraat	-	-	A	-	A	B
Kopersulfaat 10%	A	-	A	-	A	A
Ontwikkelaar – en fixeerbad voor foto's	A	-	A	A	A	A
Diesel olie	A	-	D	-	A	B
Gedestilleerd water ≤ 50°C	A	-	A	-	B	D
Motorolie	A	B	D	-	A	A
Ethaan	-	-	D	-	A	A
Ethanol 20°C, ethyl alcohol	A	-	A	-	B	B
Ethanol 50°C, ethyl alcohol	A	-	A	-	C	C
Ethyl	-	-	D	-	B	B
Ethylalcohol 100%	A	-	A	-	B	B
Ethylglycol	A	-	A	A	A	A
Formaldehyde	A	-	A	-	B	A
Mierenzuur	C	-	B	-	D	D
Gas	A	-	D	-	A	A
Gascoke	A	-	D	A	A	A

Vloeistof	Buis		Afdichting			
	RVS	STAAL-VER-ZINKT	EPDM	HNBR	FKM	NBR
Gasolie	A	-	D	A	A	A
Versnellingsbakolie	A	-	D	A	A	A
Glycerine	A	-	A	-	B	A
Glycol	A	-	A	A	A	A
Hexaan	-	-	D	-	A	A
Zoutzuur	D	-	B	-	D	C
Waterstoffluoride	-	-	-	-	-	-
Waterstofperoxide 10%-30%	A	D	A	A	A	A
Inkt	A	C	A	-	A	A
Ijzerchloride, in waterige oplossing	-	-	A	-	A	B
Ijzersulfaat	C	-	A	-	A	B
Kerosine	A	-	D	A	A	A
Lijnzaadolie	A	-	D	-	A	A
Smeerolies	A	A	D	-	A	A
Machineolie	A	B	D	-	A	A
Magnesiumchloride ≤ 20%	A	-	A	-	A	C
Magnesiumsulfaat 10% - 40%	A	-	A	-	A	C
Magnesiumhydroxide ≤ 10%-100°C	C	-	A	-	A	A
Methaan	A	A	D	A	A	A
Methanol	A	D	A	D	B	C
Methylalcohol 100%	A	D	A	D	A	C
Melk	A	D	A	-	A	A
Minerale olie	A	A	D	-	A	A
Nafta	A	-	D	A	A	A
Naftaleen	A	D	D	-	A	C
Pruisisch zuur (blauwzuur) 100%	C	-	C	-	A	C
Salpeterzuur - zure natrium 10% - 40%	A	-	A	-	A	A
Zeewater	A	D	A	-	A	A
Natriumbicarbonaat	A	-	A	-	A	B
Natriumchloride 5%	A	-	A	-	A	D
Natriumfosfaat	C	-	A	-	A	A
Natriumsulfaat 10%	A	-	A	-	A	A
Zwavelzuur 10% - 60°C	D	D	A	-	C	C
Zwavelzuur - rokend	D	D	D	-	A	D
Zwavelzuur (damp) - 100%	C	D	D	-	B	D
Zwavedioxide 100%	C	-	A	-	D	D
Tannine	A	D	A	-	A	D
Looizuren voor leder	A	-	A	A	A	A
Tartaarzuur 10% - 100°C	A	-	-	-	-	-
Tolueen 20°C	A	D	D	-	B	D
Trichloorethyleen	C	D	D	A	A	A
Terpentine	C	D	D	-	A	A
Vaseline	A	D	-	-	A	A
Plant aardige oliën	A	D	D	A	A	A
Azijn	A	-	A	D	A	D
Water ≤100°C	A	A	A	A	A	A
Wei	A	D	A	-	A	D
Wijn	A	D	A	D	A	D
Gist	A	-	A	-	A	A
Zinkchloride oplossing in water 10%	A	-	A	-	A	A
Zinksulfaat 10%	A	-	A	-	A	A

* Bovenstaande zijn voor algemene compatibiliteit. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met onze technische afdeling.

- A:** Goede weerstand van de o-ring (zwakke belasting of geen aantasting)
B: Geconditioneerde weerstand van de o-ring (gemiddelde belasting of aantasting)
C: Geen weerstand van de o-ring (sterke aantasting)
D: Ontbinding van de o-ring (opzwellen en degradatie)
 - Niet te gebruiken (wordt vloeibaar)

13. Berekening van de buis

13.1 Drukverlies

Water of gas dat door buizen stroomt, verliest geleidelijk zijn druk ten gevolge van de weerstand die het op zijn weg ondervindt. Deze weerstand wordt zowel veroorzaakt door de normale weerstand van een rechte buis als door bijzondere omstandigheden als verandering van richting, versmalling van de doorsnede en dergelijke. Daardoor moet de totale druk van een buissysteem worden berekend, en wel met behulp van de volgende formule:

$$\Delta p = \Delta p1 + \Delta p2$$

waarin:

- **$\Delta p1$** het drukverlies door rechte lengten voorstelt;
- **$\Delta p2$** het drukverlies door afzonderlijke weerstand op bepaalde plaatsen voorstelt.

13.2 Drukverlies in een rechte buis

De volgende formule wordt gebruikt voor berekening van drukverlies (als eenheid) over rechte lengten:

$$\Delta p1 = \Sigma R \times l$$

waarin:

- **R** het drukverlies uitgedrukt in mbar of in Pa/m voorstelt;
- **l** de lengte van de rechte buis voorstelt.

Op zijn beurt wordt het drukverlies berekend met de formule:

$$R = \lambda \times \rho \times v^2/2 \times d$$

waarin:

- **λ** de wrijvingscoëfficiënt van de buis voorstelt;
- **ρ** de dichtheid van de vloeistof uitgedrukt in kg/m³ voorstelt;
- **v** de snelheid van de vloeistof in m/s aangeeft;
- **d** de binnendoorsnee van de buis diameter in mm aangeeft.

Tab. 1
Roestvaststalen buizen voor drinkwater (ruwheid $k = 0,0015$ mm). Het drukverlies R hangt af van het maximale doorstromingsvermogen V_p en van de snelheid v bij een temperatuur van 10°C .

Tab. 1

Nominale omvang	Buitendoorsnee buis x dikte van de buiswand													
d _e x s / OD x t [mm]	15 x 1,0		18 x 1,0		22 x 1,2		28 x 1,2		35 x 1,5		42 x 1,5		54 x 1,5	
d _i / ID [mm]	13,0		16,5		19,5		25,6		32		39		51	
Maximale doorstroming V _p l/s	R mbar m	v m s	R mbar m	v m s	R mbar m	v m s	R mbar m	v m s	R mbar m	v m s	R mbar m	v m s	R mbar m	v m s
1	0,0629	2,1	0,0274	1,4										
1,5	0,0943	3,1	0,0411	2,1	0,0168	1,3								
2	0,1257	4,2	0,0548	2,8	0,0224	1,8	0,0092	1,1						
2,5	0,3032	5,2	0,0685	3,5	0,0281	2,2	0,0115	1,4						
3	0,4137	6,3	0,1552	4,1	0,0337	2,7	0,0138	1,7	0,0051	1				
3,5	0,5386	7,3	0,2017	4,8	0,0705	3,1	0,0161	2	0,0060	1,2				
4	0,6777	8,3	0,2534	5,5	0,0883	3,5	0,0184	2,3	0,0069	1,4				
4,5					0,1079	4	0,0377	2,5	0,0077	1,6	0,0035	1		
5					0,1292	4,4	0,0451	2,8	0,0086	1,7	0,0039	1,2		
5,5					0,1520	4,9	0,0530	3,1	0,0166	1,9	0,0043	1,3		
6					0,1764	5,3	0,0615	3,4	0,0192	2,1	0,0047	1,4		
6,5					0,2024	5,7	0,0705	3,7	0,0220	2,2	0,0050	1,5		
7					0,2300	6,2	0,0800	4	0,0250	2,4	0,0099	1,6	0,0020	1
7,5					0,2593	6,6	0,0900	4,2	0,0281	2,6	0,0111	1,7	0,0022	1,1
8							0,1006	4,5	0,0313	2,8	0,0124	1,9	0,0023	1,1
8,5							0,1116	4,8	0,0347	2,9	0,0137	2	0,0043	1,2
9							0,1231	5,1	0,0383	3,1	0,0151	2,1	0,0047	1,3
9,5							0,1351	5,4	0,0420	3,3	0,0165	2,2	0,0051	1,3
10							0,1476	5,7	0,0459	3,5	0,0181	2,3	0,0056	1,4
10,5							0,1607	5,9	0,0499	3,6	0,0196	2,4	0,0061	1,5
11							0,1740	6,2	0,0540	3,8	0,0212	2,6	0,0066	1,6
11,5							0,1881	6,5	0,0583	4	0,0229	2,7	0,0071	1,6
12							0,2024	6,8	0,0628	4,1	0,0246	2,8	0,0076	1,7
12,5							0,2172	7,1	0,0673	4,3	0,0264	2,9	0,0082	1,8
13							0,2328	7,4	0,0720	4,5	0,0282	3	0,0088	1,8
13,5							0,2485	7,6	0,0769	4,7	0,0301	3,1	0,0093	1,9
14							0,2647	7,9	0,0818	4,8	0,0321	3,3	0,0099	2
14,5									0,0869	5	0,0341	3,4	0,0105	2,1
15									0,0923	5,2	0,0361	3,5	0,0112	2,1
15,5									0,0977	5,4	0,0382	3,6	0,0118	2,2
16									0,1032	5,5	0,0404	3,7	0,0125	2,3
16,5									0,1088	5,7	0,0426	3,8	0,0131	2,3
17									0,1146	5,9	0,0448	4	0,0138	2,4
17,5									0,1204	6	0,0471	4,1	0,0145	2,5
18									0,1265	6,2	0,0495	4,2	0,0153	2,5
18,5									0,1327	6,4	0,0519	4,3	0,0160	2,6
19									0,1390	6,6	0,0543	4,4	0,0167	2,7
19,5									0,1455	6,7	0,0568	4,5	0,0175	2,8
20									0,1519	6,9	0,0593	4,7	0,0183	2,8
21									0,1655	7,3	0,0646	4,9	0,0199	3
22											0,0700	5,1	0,0215	3,1
23											0,0757	5,3	0,0233	3,3
24											0,0814	5,6	0,0250	3,4
25											0,0874	5,8	0,0269	3,5
26											0,0936	6	0,0288	3,7
27											0,0999	6,3	0,0307	3,8
28											0,1065	6,5	0,0327	4
29											0,1132	6,7	0,0347	4,1
30											0,1201	7	0,0368	4,2
31											0,1273	7,2	0,0390	4,4

Tab. 2

Roestvaststalen buizen voor gas (ruwheid k= 0,0015 mm). Het drukverlies **R** hangt af van het maximale doorstromingsvermogen **V_p** en van de snelheid **v** bij een temperatuur van 10 °C.

[illegible]

Tab. 3 Koolstofstalen buizen voor verwarming (ruwheid $k = 0,0015$ mm). Het drukverlies R hangt af van het maximale doorstromingsvermogen m en van de snelheid v bij een watertemperatuur van 80°C .

Nominale omvang		Buitendoorsnee buis x dikte van de buiswand								Nominale omvang		Buitendoorsnee buis x dikte van de buiswand							
$d_e \times s / OD \times t$ [mm]		15 x 1,0		18 x 1,0		22 x 1,0		28 x 1,5		$d_e \times s / OD \times t$ [mm]		35 x 1,5		42 x 1,5		54 x 1,5			
d_i / ID [mm]		13		16		20		25		d_i / ID [mm]		32		39		50			
Drukverlies										Drukverlies									
V_p [l/s]		R [mbar/m]	V [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]	V_p [l/s]		R [mbar/m]	V [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]	R [mbar/m]	V [m/s]		
0,05		2,2	0,4	0,8	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,50		1,7	0,6						
0,06		3,0	0,5	1,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,75		3,4	0,9						
0,07		4,0	0,5	1,5	0,4	0,5	0,2	0,2	0,1	1,00		5,7	1,2	2,2	0,8	0,7	0,5		
0,08		5,0	0,6	1,9	0,4	0,7	0,3	0,2	0,2	1,25		8,4	1,6	3,3	1,1	1,0	0,6		
0,09		6,1	0,7	2,3	0,5	0,8	0,3	0,3	0,2	1,50		11,7	1,9	4,5	1,3	1,4	0,8		
0,10		7,3	0,8	2,7	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2	1,75		15,4	2,2	6,0	1,5	1,8	0,9		
0,15		14,8	1,1	5,5	0,7	1,9	0,5	0,7	0,3	2,00		19,5	2,5	7,6	1,7	2,3	1,0		
0,20		24,5	1,5	9,1	1,0	3,2	0,6	1,1	0,4	2,20		23,1	2,7	9,0	1,8	2,7	1,1		
0,25		36,2	1,9	13,5	1,2	4,7	0,8	1,6	0,5	2,40		27,1	3,0	10,5	2,0	3,2	1,2		
0,30		49,9	2,3	18,5	1,5	6,4	1,0	2,2	0,6	2,60		31,2	3,2	12,1	2,2	3,7	1,3		
0,35		65,6	2,6	24,3	1,7	8,4	1,1	2,9	0,7	2,80		35,7	3,5	13,8	2,3	4,2	1,4		
0,40		83,1	3,0	30,8	2,0	10,6	1,3	3,7	0,8	3,00		40,4	3,7	15,6	2,5	4,7	1,5		
0,45		102,4	3,4	37,9	2,2	13,1	1,4	4,5	0,9	3,20		45,4	4,0	17,5	2,7	5,3	1,6		
0,50		123,6	3,8	45,7	2,5	15,7	1,6	5,4	1,0	3,40		50,6	4,2	19,5	2,9	5,9	1,7		
0,55		146,5	4,1	54,1	2,7	18,6	1,8	6,4	1,1	3,60		56,1	4,5	21,7	3,0	6,6	1,8		
0,60		171,1	4,5	63,2	3,0	21,7	1,9	7,5	1,2	3,80		61,9	4,7	23,9	3,2	7,2	1,9		
0,65		197,5	4,9	72,9	3,2	25,0	2,1	8,6	1,3	4,00		67,9	5,0	26,2	3,4	7,9	2,0		
0,70		225,5	5,3	83,2	3,5	28,5	2,2	9,8	1,4	4,10		74,1	5,2	27,4	3,4	8,3	2,1		
0,75				94,1	3,7	32,3	2,4	11,1	1,5	4,20				28,5	3,5	8,7	2,1		
0,80				105,6	4,0	36,2	2,5	12,4	1,6	4,30				29,8	3,6	9,0	2,2		
0,85				117,6	4,2	40,3	2,7	13,9	1,7	4,40				31,1	3,7	9,4	2,2		
0,90				130,3	4,5	44,6	2,9	15,3	1,8	4,50				32,4	3,8	9,8	2,3		
0,95				143,6	4,7	49,2	3,0	16,9	1,9	4,60				33,7	3,9	10,2	2,3		
1,00				157,4	5,0	53,9	3,2	18,5	2,0	4,70				35,0	3,9	10,6	2,4		
1,05						58,8	3,3	20,2	2,1	4,80				36,3	4,0	11,0	2,4		
1,10						63,9	3,5	21,9	2,2	4,90				37,7	4,1	11,4	2,5		
1,15						69,2	3,7	23,7	2,3	5,00				39,1	4,2	11,8	2,6		
1,20						74,7	3,8	25,6	2,4	5,10				40,6	4,3	12,3	2,6		
1,25						80,3	4,0	27,5	2,5	5,20				42,0	4,4	12,7	2,7		
1,30						86,2	4,1	29,5	2,6	5,30				43,5	4,4	13,1	2,7		
1,35						92,2	4,3	31,6	2,8	5,40				45,0	4,5	13,6	2,8		
1,40						98,4	4,5	33,7	2,9	5,60				48,0	4,7	14,5	2,9		
1,45						104,8	4,6	35,9	3,0	5,80				51,1	4,9	15,5	3,0		
1,50						111,4	4,8	38,1	3,1	6,00				54,4	5,0	16,4	3,1		
1,55						118,2	4,9	40,4	3,2	6,20						17,4	3,2		
1,60						125,1	5,1	42,8	3,3	6,40						18,5	3,3		
1,65								45,2	3,4	6,60						19,5	3,4		
1,70								47,7	3,5	6,80						20,6	3,5		
1,75								50,2	3,6	7,00						21,7	3,6		
1,80								52,8	3,7	7,20						22,8	3,7		
1,85								55,5	3,8	7,40						24,0	3,8		
1,90								58,2	3,9	7,60						25,2	3,9		
1,95								61,0	4,0	7,80						26,4	4,0		
2,00								63,9	4,1	8,00						27,6	4,1		
2,05								66,8	4,2	8,20						28,9	4,2		
2,10								69,7	4,3	8,40						30,2	4,3		
2,15								72,7	4,4	8,60						31,5	4,4		
2,20								75,8	4,5	8,80						32,8	4,5		
2,25								78,9	4,6	9,00						34,2	4,6		
2,30								82,1	4,7	9,20						35,6	4,7		
2,35								85,4	4,8	9,40						37,0	4,8		
2,40								88,7	4,9	9,60						38,4	4,9		
2,45								92,0	5,0	9,80						39,9	5,0		
2,50								95,4	5,1	10,00						41,4	5,1		

Tab. 4

Koperen buizen voor zee- of zoetwater (ruwheid $k = 0,0015$ mm). Drukverlies **R** hangt af van maximaal doorstromingsvermogen **V_p** en snelheid **v** bij een temperatuur van 10 °C.

13.3 Drukverlies door afzonderlijke punten van plaatselijke weerstand

De volgende formule wordt gebruikt om drukverlies door afzonderlijke punten van plaatselijke weerstand te berekenen:

$$\Delta p_2 = \sum Z$$

waarin:

- **Z** het drukverlies bij een afzonderlijke fitting aangeeft, uitgedrukt in mbar.

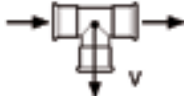
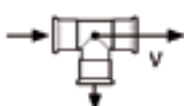
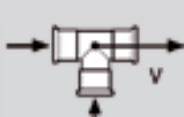
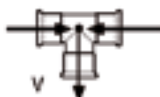
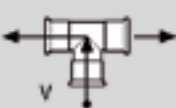
Op zijn beurt wordt het drukverlies van een afzonderlijke fitting als volgt berekend:

$$Z = \xi \times \rho \times v^2/2$$

waarin:

- **ξ** de coëfficiënt aangeeft, die afhankelijk is van het soort fitting;
- **ρ** de dichtheid van de vloeistof aangeeft, uitgedrukt in Kg/m³;
- **v** de stroomsnelheid van de vloeistof aangeeft, uitgedrukt in m/s.

Voor een praktische berekening van het drukverlies kan ook gebruik gemaakt worden van de volgende tabellen.

Naam	Persfitting	Drukverlies ζ	Drinkwater	Verwarming	Gas
Bocht		0,7	X	X	X
Kniekoppeling		1,5	X	X	X
Passeerbocht		0,5	X	X	X
45° bocht		0,5	X	X	X
Verloop		0,2	X	X	X
Koppelstuk, mannelijke adapter		0,1	X	X	X
T-stuk Stroomscheider (van hoofdstroom naar zijtak)		1,3	X	X	X
T-stuk Stroomscheider (naar hoofdstroom vanuit zijtak)		0,9	X	X	X
T-stuk Stroomscheider (vooral door hoofdstroom, kleine hoeveelheid naar zijtak)		0,3	X	X	X
T-stuk Stroomscheider (vooral doorstroom, kleine hoeveelheid stroomt toe vanuit zijtak)		0,2	X	X	X
T-stuk Tegengestelde stromen samen naar aftakking		1,5	X	X	X
T-stuk Vertakking van stromen naar zijtak		3,0	X	X	X

Tab. 5 Coëfficiënten ξ van afzonderlijke plaatselijke weerstanden

Drukverlies Z (in mbar) door toedoen van kleinere verliezen																											
$\frac{\Sigma \xi}{v(m/s)}$	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0		
0.1	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.15	0.17	0.20	0.22	0.25	0.27	0.27	0.32	0.35	0.37	0.40	0.42	0.45	0.47	0.50	
0.2	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	0.05	0.06	0.07	0.80	0.90	1.00	1.10	1.10	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	
0.3	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.72	0.81	0.90	1.12	1.35	1.57	1.80	2.02	2.25	2.47	2.47	2.92	3.15	3.37	3.60	3.82	4.05	4.27	4.50	
0.4	0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00	4.40	4.40	5.20	5.60	6.00	6.40	6.80	7.20	7.60	8.00	
0.5	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	3.12	3.75	4.37	5.00	5.62	6.25	6.87	6.87	8.12	8.75	9.37	10.00	10.62	11.25	11.87	12.50	
0.6	0.36	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	2.52	2.88	3.24	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20	8.10	9.00	9.90	9.90	11.70	12.60	13.50	14.40	15.30	16.20	17.09	17.99	
0.7	0.49	0.98	1.47	1.96	2.45	2.94	3.43	3.92	4.41	4.90	6.12	7.35	8.57	9.80	11.02	12.25	13.47	13.47	15.92	17.14	18.37	19.59	20.82	22.04	23.27	24.49	
0.8	0.64	1.28	1.92	2.56	3.20	3.84	4.48	5.12	5.76	6.40	8.00	9.60	11.20	12.80	14.40	16.00	17.59	17.59	20.79	22.39	23.99	25.59	27.19	28.79	30.39	31.99	
0.9	0.81	1.62	2.43	3.24	4.05	4.86	5.67	6.48	7.29	8.10	10.12	12.15	14.17	16.20	18.22	20.24	22.27	22.27	26.32	28.34	30.37	32.39	34.41	36.44	38.46	40.49	
1.0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00	12.50	15.00	17.49	19.99	22.49	24.99	27.49	27.49	32.49	34.99	37.49	39.99	42.49	44.99	47.49	49.99	
1.1	1.21	2.42	3.63	4.84	6.05	7.26	8.47	9.68	10.89	12.10	15.12	18.14	21.17	24.19	27.22	30.24	33.27	33.27	39.31	42.34	45.36	48.39	51.41	54.43	57.46	60.48	
1.2	1.44	2.88	4.32	5.76	7.20	8.64	10.08	11.52	12.96	14.40	17.99	21.59	0.00	28.79	32.39	35.99	39.59	39.59	46.79	50.38	53.98	57.58	61.18	64.78	68.38	71.98	
1.3	1.69	3.38	5.07	6.76	8.45	10.14	11.83	13.52	15.21	16.89	21.12	25.34	29.57	33.79	38.01	42.24	46.46	46.46	54.91	59.13	63.36	67.58	71.80	76.03	80.25	84.47	
1.4	1.96	3.92	5.88	7.84	9.80	11.76	13.72	15.68	17.63	19.59	24.49	29.39	34.29	39.19	44.09	48.99	53.88	53.88	66.58	73.48	78.38	83.28	88.17	93.07	97.97		
1.5	2.25	4.50	6.75	9.00	11.25	13.50	15.75	17.99	20.24	22.49	28.12	33.74	39.36	44.99	50.61	56.23	61.86	61.86	73.10	78.73	84.35	89.97	95.60	101.22	106.84	112.47	
1.6	2.56	5.12	7.68	10.24	12.80	15.36	17.91	20.47	23.03	25.59	31.99	38.39	44.79	51.18	57.58	63.98	70.38	70.38	83.18	89.57	95.97	102.37	108.77	115.17	121.56	127.96	
1.7	2.89	5.78	8.67	11.56	14.45	17.33	20.22	23.11	26.00	28.89	36.11	43.34	50.56	57.78	65.01	72.23	79.45	79.45	93.90	101.12	108.34	115.57	122.79	130.01	137.23	144.46	
1.8	3.24	6.48	9.72	12.96	16.20	19.43	22.67	25.91	29.15	32.39	40.49	48.59	56.68	64.78	72.88	80.98	89.07	89.07	105.27	113.37	121.46	129.56	137.66	145.76	153.85	161.95	
1.9	3.61	7.22	10.83	14.44	18.04	21.65	25.26	28.87	32.48	36.09	45.11	54.13	63.16	72.18	81.20	90.22	99.25	99.25	117.29	126.31	135.33	144.36	153.38	162.40	171.42	180.45	
2.0	4.00	8.00	12.00	16.00	19.99	23.99	27.99	31.99	35.99	39.99	49.99	59.98	69.98	79.98	89.97	99.97	109.97	109.97	129.96	139.96	149.96	159.95	169.95	179.95	189.94	199.94	
2.1	4.41	8.82	13.23	17.63	22.04	26.45	30.86	35.27	39.68	44.09	55.11	66.13	77.15	88.17	99.20	110.22	121.24	121.24	143.28	154.30	165.33	176.35	187.37	198.39	209.41	220.43	
2.2	4.84	9.68	14.52	19.35	24.19	29.03	33.87	38.71	43.55	48.39	60.48	72.58	84.67	96.77	108.87	120.96	133.06	133.06	157.25	169.35	181.45	193.54	205.64	217.73	229.83	241.93	
2.3	5.29	10.58	15.87	21.15	26.44	31.73	37.02	42.31	47.60	52.88	66.11	79.33	92.55	105.77	118.99	132.21	145.43	145.43	171.87	185.09	198.32	211.54	224.76	237.98	251.20	264.42	
2.4	5.76	11.52	17.27	23.03	28.79	34.55	40.31	46.07	51.82	57.58	71.98	86.37	100.77	115.17	129.56	143.96	158.35	158.35	187.14	201.54	215.94	230.33	244.73	259.12	273.52	287.91	
2.5	6.25	12.50	18.74	24.99	31.24	37.49	43.74	49.99	56.23	62.48	78.10	93.72	109.34	124.96	140.58	156.20	171.82	171.82	203.06	218.68	234.30	249.93	265.55	281.17	296.79	312.41	
2.6	6.76	13.52	20.27	27.03	33.79	40.55	47.31	54.06	60.82	67.58	84.47	101.37	118.26	135.16	152.05	168.95	185.84	185.84	219.63	236.53	253.42	270.32	287.21	304.11	321.00	337.90	
2.7	7.29	14.58	21.86	29.15	36.44	43.73	51.01	58.30	65.59	72.88	91.10	109.32	127.54	145.76	163.98	182.20	200.41	200.41	236.85	255.07	273.29	291.51	309.73	327.95	346.17	364.39	
2.8	7.84	15.68	23.51	31.35	39.19	47.03	54.86	62.70	70.54	78.38	97.97	117.56	137.16	156.75	176.35	195.94	215.54	215.54	254.72	274.32	293.91	313.51	333.10	352.69	372.29	391.88	
2.9	8.41	16.81	25.22	33.63	42.04	50.44	58.85	67.26	75.67	84.07	105.09	126.11	147.13	168.15	189.17	210.19	231.21	231.21	273.24	294.26	315.28	336.30	357.32	378.34	399.36	420.37	
3.0	9.00	17.99	26.99	35.99	44.99	53.98	62.98	71.98	80.98	89.97	112.47	134.96	157.45	179.95	202.44	224.93	247.43	247.43	292.41	314.91	337.40	359.89	382.39	404.88	427.37	449.87	
3.1	9.61	19.21	28.82	38.43	48.04	57.64	67.25	76.86	86.46	96.07	120.09	144.11	168.12	192.14	216.16	240.18	264.20	264.20	312.23	336.25	360.27	384.28	408.30	432.32	456.34	480.36	
3.2	10.24	20.47	30.71	40.95	51.18	61.42	71.66	81.90	92.13	102.37	127.96	153.55	179.15	204.74	230.33	255.92	281.52	281.52	332.70	358.29	383.88	409.48	435.07	460.66	486.25	511.85	
3.4	11.56	23.11	34.67	46.23	57.78	69.34	80.90	92.45	104.01	115.57	144.46	173.35	202.24	231.13	260.02	288.91	317.80	317.80	375.59	404.48	433.37	462.26	491.15	520.04	548.94	577.83	
3.6	12.96	25.91	38.87	51.82	64.78	77.74	90.69	103.65	116.61	129.56	161.95	194.34	226.73	259.12	291.51	323.90	356.29	356.29	421.07	453.46	485.85	518.24	550.63	583.03	615.42	647.81	
3.8	14.44	28.87	43.31	57.74	72.18	86.61	101.05	115.49	129.92	144.36	180.45	216.54	252.62	288.71	324.80	360.89	396.98	396.98	469.16	505.25	541.34	577.43	613.52	649.61	685.69	721.78	
4.0	16.00	31.99	47.99	63.98	79.98	95.97	111.97	127.96	143.96	159.95	199.94	239.93	279.92	319.90	359.89	399.88	439.87	439.87	519.84	559.82	599.82	639.81	679.80	719.78	759.77	799.76	
4.2	17.63	35.27	52.90	70.54	88.17	105.81	123.44	141.08	158.71	176.35	220.43	264.52	308.61	352.69	396.78	440.87	484.95	484.95	573.13	617.21	661.30	705.39	749.48	793.5			

Drukverlies Z (in mbar) door toedoen van kleinere verliezen

$\Sigma \xi$ $v(m/s)$	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0
1,0	0,0009	0,002	0,003	0,005	0,006	0,008	0,009	0,011	0,012	0,014	0,015	0,017	0,018	0,020	0,021	0,023	0,024	0,026	0,028	0,029	0,031	0,032	0,034	0,035	0,037	0,040
1,1	0,0011	0,002	0,004	0,006	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,017	0,019	0,020	0,022	0,024	0,026	0,028	0,030	0,031	0,033	0,035	0,037	0,039	0,041	0,043	0,044	0,048
1,2	0,0013	0,002	0,004	0,007	0,009	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,022	0,024	0,026	0,029	0,031	0,033	0,035	0,037	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,051	0,053	0,057
1,3	0,0016	0,003	0,005	0,008	0,010	0,013	0,016	0,018	0,021	0,023	0,026	0,028	0,031	0,034	0,036	0,039	0,041	0,044	0,047	0,049	0,052	0,054	0,057	0,059	0,062	0,067
1,4	0,0018	0,003	0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045	0,048	0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,072	0,078
1,5	0,0021	0,003	0,007	0,010	0,014	0,017	0,021	0,024	0,028	0,031	0,034	0,038	0,041	0,045	0,048	0,052	0,055	0,059	0,062	0,065	0,069	0,072	0,076	0,079	0,083	0,090
1,6	0,0024	0,004	0,008	0,012	0,016	0,020	0,024	0,027	0,031	0,035	0,039	0,043	0,047	0,051	0,055	0,059	0,063	0,067	0,071	0,074	0,078	0,082	0,086	0,090	0,094	0,102
1,7	0,0027	0,004	0,009	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,035	0,040	0,044	0,049	0,053	0,057	0,062	0,066	0,071	0,075	0,080	0,084	0,088	0,093	0,097	0,102	0,106	0,115
1,8	0,0030	0,005	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,059	0,064	0,069	0,074	0,079	0,084	0,089	0,094	0,099	0,104	0,109	0,114	0,119	0,129
1,9	0,0033	0,006	0,011	0,017	0,022	0,028	0,033	0,039	0,044	0,050	0,055	0,061	0,066	0,072	0,077	0,083	0,088	0,094	0,099	0,105	0,110	0,116	0,122	0,127	0,133	0,144
2,0	0,0037	0,006	0,012	0,018	0,024	0,031	0,037	0,043	0,049	0,055	0,061	0,067	0,073	0,080	0,086	0,092	0,098	0,104	0,110	0,116	0,122	0,129	0,135	0,141	0,147	0,159
2,1	0,0040	0,007	0,013	0,020	0,027	0,034	0,040	0,047	0,054	0,061	0,067	0,074	0,081	0,088	0,094	0,101	0,108	0,115	0,121	0,128	0,135	0,142	0,148	0,155	0,162	0,175
2,2	0,0044	0,007	0,015	0,022	0,030	0,037	0,044	0,052	0,059	0,067	0,074	0,081	0,089	0,096	0,104	0,111	0,118	0,126	0,133	0,141	0,148	0,156	0,163	0,170	0,178	0,193
2,3	0,0049	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,049	0,057	0,065	0,073	0,081	0,089	0,097	0,105	0,113	0,121	0,129	0,138	0,146	0,154	0,162	0,170	0,178	0,186	0,194	0,210
2,4	0,0053	0,009	0,018	0,026	0,035	0,044	0,053	0,062	0,071	0,079	0,088	0,097	0,106	0,115	0,123	0,132	0,141	0,150	0,159	0,167	0,176	0,185	0,194	0,203	0,212	0,229
2,5	0,0057	0,010	0,019	0,029	0,038	0,048	0,057	0,067	0,077	0,086	0,096	0,105	0,115	0,124	0,134	0,143	0,153	0,163	0,172	0,182	0,191	0,201	0,210	0,220	0,230	0,249
2,6	0,0062	0,010	0,021	0,031	0,040	0,050	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,110	0,120	0,130	0,140	0,150	0,160	0,170	0,180	0,190	0,200	0,210	0,220	0,230	0,240	0,268
2,7	0,0067	0,011	0,022	0,033	0,045	0,056	0,067	0,078	0,089	0,100	0,112	0,123	0,134	0,145	0,156	0,167	0,178	0,190	0,201	0,212	0,223	0,234	0,245	0,257	0,268	0,290
2,8	0,0072	0,012	0,024	0,036	0,048	0,060	0,072	0,084	0,096	0,108	0,120	0,132	0,144	0,156	0,168	0,180	0,192	0,204	0,216	0,228	0,240	0,252	0,264	0,276	0,288	0,312
2,9	0,0077	0,013	0,026	0,039	0,051	0,064	0,077	0,090	0,103	0,116	0,129	0,142	0,154	0,167	0,180	0,193	0,206	0,219	0,232	0,244	0,257	0,270	0,283	0,296	0,309	0,335
3,0	0,0083	0,014	0,028	0,041	0,055	0,069	0,083	0,096	0,110	0,124	0,138	0,151	0,165	0,179	0,193	0,207	0,220	0,234	0,248	0,262	0,275	0,289	0,303	0,317	0,330	0,358
3,1	0,0088	0,015	0,029	0,044	0,059	0,074	0,088	0,103	0,118	0,132	0,147	0,162	0,176	0,191	0,206	0,221	0,235	0,250	0,265	0,279	0,294	0,309	0,323	0,338	0,353	0,382
3,2	0,0094	0,016	0,031	0,047	0,063	0,078	0,094	0,110	0,125	0,141	0,157	0,172	0,188	0,204	0,219	0,235	0,251	0,266	0,282	0,298	0,313	0,329	0,345	0,360	0,376	0,407
3,3	0,0100	0,017	0,033	0,050	0,067	0,083	0,100	0,117	0,133	0,150	0,167	0,183	0,200	0,217	0,233	0,250	0,267	0,283	0,300	0,317	0,333	0,350	0,367	0,383	0,400	0,433
3,4	0,0106	0,018	0,035	0,053	0,071	0,088	0,106	0,124	0,141	0,159	0,177	0,195	0,212	0,230	0,248	0,265	0,283	0,301	0,318	0,336	0,354	0,371	0,389	0,407	0,424	0,460
3,5	0,0112	0,019	0,037	0,056	0,075	0,094	0,112	0,131	0,150	0,169	0,187	0,206	0,225	0,244	0,262	0,281	0,300	0,319	0,337	0,356	0,375	0,394	0,412	0,431	0,450	0,487
3,6	0,0119	0,020	0,040	0,059	0,079	0,099	0,119	0,139	0,159	0,178	0,198	0,218	0,238	0,258	0,278	0,297	0,317	0,337	0,357	0,377	0,397	0,416	0,436	0,456	0,476	0,516
3,7	0,0126	0,021	0,042	0,063	0,084	0,105	0,126	0,147	0,168	0,189	0,209	0,230	0,251	0,272	0,293	0,314	0,335	0,356	0,377	0,398	0,419	0,440	0,461	0,482	0,503	0,545
3,8	0,0133	0,022	0,044	0,066	0,088	0,110	0,133	0,155	0,177	0,199	0,221	0,243	0,265	0,287	0,309	0,331	0,353	0,376	0,398	0,420	0,442	0,464	0,486	0,508	0,530	0,574
3,9	0,0140	0,023	0,047	0,070	0,093	0,116	0,140	0,163	0,186	0,209	0,233	0,256	0,279	0,303	0,326	0,349	0,372	0,396	0,419	0,442	0,465	0,489	0,512	0,535	0,559	0,605
4,0	0,0147	0,024	0,049	0,073	0,098	0,122	0,147	0,171	0,196	0,220	0,245	0,269	0,294	0,318	0,343	0,367	0,392	0,416	0,441	0,465	0,490	0,514	0,539	0,563	0,588	0,636
4,1	0,0154	0,026	0,051	0,077	0,103	0,129	0,154	0,180	0,206	0,231	0,257	0,283	0,309	0,334	0,360	0,386	0,412	0,437	0,463	0,489	0,514	0,540	0,566	0,592	0,617	0,669
4,2	0,0162	0,027	0,054	0,081	0,108	0,135	0,162	0,189	0,216	0,243	0,270	0,297	0,324	0,351	0,378	0,405	0,432	0,459	0,486	0,513	0,540	0,567	0,594	0,621	0,648	0,702
4,3	0,0170	0,028	0,057	0,085	0,113	0,141	0,170	0,198	0,226	0,255	0,283	0,311	0,339	0,368	0,396	0,424	0,453	0,481	0,509	0,538	0,566	0,594	0,622	0,651	0,679	0,736
4,4	0,0178	0,030	0,059	0,089	0,118	0,148	0,178	0,207	0,237	0,267	0,296	0,326	0,355	0,385	0,415	0,444	0,474	0,504	0,533	0,563	0,592	0,622	0,652	0,681	0,711	0,770
4,5	0,0186	0,031	0,062	0,093	0,124	0,155	0,186	0,217	0,248	0,279	0,310	0,341	0,372	0,403	0,434	0,465	0,496	0,527	0,558	0,589	0,620	0,651	0,682	0,713	0,744	0,806
4,6	0,0194	0,032	0,065	0,097	0,129	0,162	0,194	0,227	0,259	0,291	0,324	0,356	0,388	0,421	0,453	0,486	0,518	0,550	0,583	0,615	0,647	0,680	0,712	0,745	0,777	0,842
4,7	0,0203	0,034	0,068	0,101	0,135	0,169	0,203	0,237	0,270	0,304	0,338	0,372	0,406	0,439	0,473	0,507	0,541	0,575	0,608	0,642	0,676	0,710	0,744	0,777	0,811	0,879
4,8	0,0212	0,035	0,071	0,106	0,141	0,176	0,212	0,247	0,282	0,317	0,353	0,388	0,423	0,458	0,494	0,529	0,564	0,599	0,635	0,670	0,705	0,740	0,776	0,811	0,846	0,917
4,9	0,0220	0,037	0,073	0,110	0,147	0,184	0,220	0,257	0,294	0,331	0,367	0,404	0,441	0,478	0,514	0,551	0,588	0,625	0,661	0,698	0,735	0,771	0,808	0,845	0,882	0,955
5,0	0,0230	0,038	0,077	0,115	0,153	0,191	0,230	0,268	0,306	0,344	0,383	0,421	0,459	0,497	0,536	0,574	0,612	0,650	0,689	0,727	0,765	0,803	0,842	0,880	0,918	0,995

Drukverlies Z (in mbar) door toedoen van kleinere verliezen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
$\frac{\Sigma \xi}{v(m/s)}$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20	2,25	2,30	2,35	2,40	2,45	2,50	2,55	2,60	2,65	2,70	2,75	2,80	2,85	2,90	2,95	3,00	3,05	3,10	3,15	3,20	3,25	3,30	3,35	3,40	3,45	3,50	3,55	3,60	3,65	3,70	3,75	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00	4,05	4,10	4,15	4,20	4,25	4,30	4,35	4,40	4,45	4,50	4,55	4,60	4,65	4,70	4,75	4,80	4,85	4,90	4,95	5,00	5,05	5,10	5,15	5,20	5,25	5,30	5,35	5,40	5,45	5,50	5,55	5,60	5,65	5,70	5,75	5,80	5,85	5,90	5,95	6,00	6,05	6,10	6,15	6,20	6,25	6,30	6,35	6,40	6,45	6,50	6,55	6,60	6,65	6,70	6,75	6,80	6,85	6,90	6,95	7,00	7,05	7,10	7,15	7,20	7,25	7,30	7,35	7,40	7,45	7,50	7,55	7,60	7,65	7,70	7,75	7,80	7,85	7,90	7,95	8,00	8,05	8,10	8,15	8,20	8,25	8,30	8,35	8,40	8,45	8,50	8,55	8,60	8,65	8,70	8,75	8,80	8,85	8,90	8,95	9,00	9,05	9,10	9,15	9,20	9,25	9,30	9,35	9,40	9,45	9,50	9,55	9,60	9,65	9,70	9,75	9,80	9,85	9,90	9,95	10,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0,10	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,47	0,49	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,96	0,99	1,02	1,05	1,08	1,11	1,14	1,17	1,20	1,23	1,26	1,29	1,32	1,35	1,38	1,41	1,44	1,47	1,50	1,53	1,56	1,59	1,62	1,65	1,68	1,71	1,74	1,77	1,80	1,83	1,86	1,89	1,92	1,95	1,98	2,01	2,04	2,07	2,10	2,13	2,16	2,19	2,22	2,25	2,28	2,31	2,34	2,37	2,40	2,43	2,46	2,49	2,52	2,55	2,58	2,61	2,64	2,67	2,70	2,73	2,76	2,79	2,82	2,85	2,88	2,91	2,94	2,97	3,00	3,03	3,06	3,09	3,12	3,15	3,18	3,21	3,24	3,27	3,30	3,33	3,36	3,39	3,42	3,45	3,48	3,51	3,54	3,57	3,60	3,63	3,66	3,69	3,72	3,75	3,78	3,81	3,84	3,87	3,90	3,93	3,96	3,99	4,02	4,05	4,08	4,11	4,14	4,17	4,20	4,23	4,26	4,29	4,32	4,35	4,38	4,41	4,44	4,47	4,50	4,53	4,56	4,59	4,62	4,65	4,68	4,71	4,74	4,77	4,80	4,83	4,86	4,89	4,92	4,95	4,98	5,01	5,04	5,07	5,10	5,13	5,16	5,19	5,22	5,25	5,28	5,31	5,34	5,37	5,40	5,43	5,46	5,49	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,70	5,73	5,76	5,79	5,82	5,85	5,88	5,91	5,94	5,97	6,00	6,03	6,06	6,09	6,12	6,15	6,18	6,21	6,24	6,27	6,30	6,33	6,36	6,39	6,42	6,45	6,48	6,51	6,54	6,57	6,60	6,63	6,66	6,69	6,72	6,75	6,78	6,81	6,84	6,87	6,90	6,93	6,96	6,99	7,02	7,05	7,08	7,11	7,14	7,17	7,20	7,23	7,26	7,29	7,32	7,35	7,38	7,41	7,44	7,47	7,50	7,53	7,56	7,59	7,62	7,65	7,68	7,71	7,74	7,77	7,80	7,83	7,86	7,89	7,92	7,95	7,98	8,01	8,04	8,07	8,10	8,13	8,16	8,19	8,22	8,25	8,28	8,31	8,34	8,37	8,40	8,43	8,46	8,49	8,52	8,55	8,58	8,61	8,64	8,67	8,70	8,73	8,76	8,79	8,82	8,85	8,88	8,91	8,94	8,97	9,00	9,03	9,06	9,09	9,12	9,15	9,18	9,21	9,24	9,27	9,30	9,33	9,36	9,39	9,42	9,45	9,48	9,51	9,54	9,57	9,60	9,63	9,66	9,69	9,72	9,75	9,78	9,81	9,84	9,87	9,90	9,93	9,96	9,99	10,02	10,05	10,08	10,11	10,14	10,17	10,20	10,23	10,26	10,29	10,32	10,35	10,38	10,41	10,44	10,47	10,50	10,53	10,56	10,59	10,62	10,65	10,68	10,71	10,74	10,77	10,80	10,83	10,86	10,89	10,92	10,95	10,98	11,01	11,04	11,07	11,10	11,13	11,16	11,19	11,22	11,25	11,28	11,31	11,34	11,37	11,40	11,43	11,46	11,49	11,52	11,55	11,58	11,61	11,64	11,67	11,70	11,73	11,76	11,79	11,82	11,85	11,88	11,91	11,94	11,97	12,00	12,03	12,06	12,09	12,12	12,15	12,18	12,21	12,24	12,27	12,30	12,33	12,36	12,39	12,42	12,45	12,48	12,51	12,54	12,57	12,60	12,63	12,66	12,69	12,72	12,75	12,78	12,81	12,84	12,87	12,90	12,93	12,96	12,99	13,02	13,05	13,08	13,11	13,14	13,17	13,20	13,23	13,26	13,29	13,32	13,35	13,38	13,41	13,44	13,47	13,50	13,53	13,56	13,59	13,62	13,65	13,68	13,71	13,74	13,77	13,80	13,83	13,86	13,89	13,92	13,95	13,98	14,01	14,04	14,07	14,10	14,13	14,16	14,19	14,22	14,25	14,28	14,31	14,34	14,37	14,40	14,43	14,46	14,49	14,52	14,55	14,58	14,61	14,64	14,67	14,70	14,73	14,76	14,79	14,82	14,85	14,88	14,91	14,94	14,97	15,00	15,03	15,06	15,09	15,12	15,15	15,18	15,21	15,24	15,27	15,30	15,33	15,36	15,39	15,42	15,45	15,48	15,51	15,54	15,57	15,60	15,63	15,66	15,69	15,72	15,75	15,78	15,81	15,84	15,87	15,90	15,93	15,96	15,99	16,02	16,05	16,08	16,11	16,14	16,17	16,20	16,23	16,26	16,29	16,32	16,35	16,38	16,41	16,44	16,47	16,50	16,53	16,56	16,59	16,62	16,65	16,68	16,71	16,74	16,77	16,80	16,83	16,86	16,89	16,92	16,95	16,98	17,01	17,04	17,07	17,10	17,13	17,16	17,19	17,22	17,25	17,28	17,31	17,34	17,37	17,40	17,43	17,46	17,49	17,52	17,55	17,58	17,61	17,64	17,67	17,70	17,73	17,76	17,79	17,82	17,85	17,88	17,91	17,94	17,97	18,00	18,03	18,06	18,09	18,12	18,15	18,18	18,21	18,24	18,27	18,30	18,33	18,36	18,39	18,42	18,45	18,48	18,51	18,54	18,57	18,60	18,63	18,66	18,69	18,72	18,75	18,78	18,81	18,84	18,87	18,90	18,93	18,96	18,99	19,02	19,05	19,08	19,11	19,14	19,17	19,20	19,23	19,26	19,29	19,32	19,35	19,38	19,41	19,44	19,47	19,50	19,53	19,56	19,59	19,62	19,65	19,68	19,71	19,74	19,77	19,80	19,83	19,86	19,89	19,92	19,95	19,98	20,01	20,04	20,07	20,10	20,13	20,16	20,19	20,22	20,25	20,28	20,31	20,34	20,37	20,40	20,43	20,46	20,49	20,52	20,55	20,58	20,61	20,64	20,67	20,70	20,73	20,76	20,79	20,82	20,85	20,88	20,91	20,94	20,97	21,00	21,03	21,06	21,09	21,12	21,15	21,18	21,21	21,24	21,27	21,30	21,33	21,36	21,39	21,42	21,45	21,48	21,51	21,54	21,57	21,60	21,63	21,66	21,69	21,72	21,75	21,78	21,81	21,84	21,87	21,90	21,93	21,96	21,99	22,02	22,05	22,08	22,11	22,14	22,17	22,20	22,23	22,26	22,29	22,32	22,35	22,38	22,41	22,44	22,47	22,50	22,53	22,56	22,59	22,62	22,65	22,68	22,71	22,74	22,77	22,80	22,83	22,86	22,89	22,92	22,95	22,98	23,01	23,04	23,07	23,10	23,13	23,16	23,19	23,22	23,25	23,28	23,31	23,34	23,37	23,40	23,43	23,46	23,49	23,52	23,55	23,58	23,61	23,64	23,67	23,70	23,73	23,76	23,79	23,82	23,85	23,88	23,91	23,94	23,97	24,00	24,03	24,06	24,09	24,12	24,15	24,18	24,21	24,24	24,27	24,30	24,33	24,36	24,39	24,42	24,45	24,48	24,51	24,54	24,57	24,60	24,63	24,66	24,69	24,72	24,75	24,78	24,81	24,84	24,87	24,90	24,93	24,96	24,99	25,02	25,05	25,08	25,11	25,14	25,17	25,20	25,23	25,26	25,29	25,32	25,35	25,38	25,41	25,44	25,47	25,50	25,53	25,56	25,59	25,62	25,65	25,68	25,71	25,74	25,77	25,80	25,83	25,86	25,89	25,92	25,95	25,98	26,01	26,04	26,07	26,10	26,13	26,16	26,19	26,22	26,25	26,28	26,31

Drukverlies Z (in mbar) door toedoen van kleinere verliezen																											
$\Sigma \xi$ v(m/s)	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,0	10,0
0,1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,45	0,50	0,50
0,2	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,48	0,58	0,68	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,80	2,00	2,00
0,3	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81	0,90	1,12	1,35	1,57	1,80	2,02	2,25	2,47	2,70	2,92	3,15	3,37	3,60	3,82	4,05	4,05	4,50	4,50
0,4	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12	1,28	1,44	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,20	8,00	8,00
0,5	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,12	3,75	4,37	5,00	5,62	6,25	6,87	7,50	8,12	8,75	9,37	10,00	10,62	11,25	11,25	12,50	12,50
0,6	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	10,80	11,70	12,60	13,50	14,40	15,30	16,20	16,20	17,99	17,99
0,7	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	6,12	7,35	8,57	9,80	11,02	12,25	13,47	14,70	15,92	17,14	18,37	19,59	20,82	22,04	22,04	24,49	24,49
0,8	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00	17,59	19,19	20,79	22,39	23,99	25,59	27,19	28,79	28,79	31,99	31,99
0,9	0,81	1,62	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48	7,29	8,10	10,12	12,15	14,17	16,20	18,22	20,24	22,27	24,29	26,32	28,34	30,37	32,39	34,41	36,44	36,44	40,49	40,49
1,0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,50	15,00	17,49	19,99	22,49	24,99	27,49	29,99	32,49	34,99	37,49	39,99	42,49	44,99	44,99	49,99	49,99
1,1	1,21	2,42	3,63	4,84	6,05	7,26	8,47	9,68	10,89	12,10	15,12	18,14	21,17	24,19	27,22	30,24	33,27	36,29	39,31	42,34	45,36	48,39	51,41	54,43	54,43	60,48	60,48
1,2	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40	17,99	21,59	0,00	28,79	32,39	35,99	39,59	43,19	46,79	50,38	53,98	57,58	61,18	64,78	64,78	71,98	71,98
1,3	1,69	3,38	5,07	6,76	8,45	10,14	11,83	13,52	15,21	16,89	21,12	25,34	29,57	33,79	38,01	42,24	46,46	50,68	54,91	59,13	63,36	67,58	71,80	76,03	76,03	84,47	84,47
1,4	1,96	3,92	5,88	7,84	9,80	11,76	13,72	15,68	17,63	19,59	24,49	29,39	34,29	39,19	44,09	48,99	53,88	58,78	63,68	68,58	73,48	78,38	83,28	88,17	88,17	97,97	97,97
1,5	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	17,99	20,24	22,49	28,12	33,74	39,36	44,99	50,61	56,23	61,86	67,48	73,10	78,73	84,35	89,97	95,60	101,22	101,22	112,47	112,47
1,6	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,91	20,47	23,03	25,59	31,99	38,39	44,79	51,18	57,58	63,98	70,38	76,78	83,18	89,57	95,97	102,37	108,77	115,17	115,17	127,96	127,96
1,7	2,89	5,78	8,67	11,56	14,45	17,33	20,22	23,11	26,00	28,89	36,11	43,34	50,56	57,78	65,01	72,23	79,45	86,67	93,90	101,12	108,34	115,57	122,79	130,01	130,01	144,46	144,46
1,8	3,24	6,48	9,72	12,96	16,20	19,43	22,67	25,91	29,15	32,39	40,49	48,59	56,68	64,78	72,88	80,98	89,07	97,17	105,27	113,37	121,46	129,56	137,66	145,76	145,76	161,95	161,95
1,9	3,61	7,22	10,83	14,44	18,04	21,65	25,26	28,87	32,48	36,09	45,11	54,13	63,16	72,18	81,20	90,22	99,25	108,27	117,29	126,31	135,33	144,36	153,38	162,40	162,40	180,45	180,45
2,0	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00	24,00	28,00	32,00	36,00	40,00	49,99	59,98	69,98	79,98	89,97	99,97	109,97	119,96	129,96	139,96	149,96	159,95	169,95	179,95	179,95	199,94	199,94
2,1	4,41	8,82	13,23	17,63	22,04	26,45	30,86	35,27	39,68	44,09	55,11	66,13	77,15	88,17	99,20	110,22	121,24	132,26	143,28	154,30	165,33	176,35	187,37	198,39	198,39	220,43	220,43
2,2	4,84	9,68	14,52	19,35	24,19	29,03	33,87	38,71	43,55	48,39	60,48	72,58	84,67	96,77	108,87	120,96	133,06	145,16	157,25	169,35	181,45	193,54	205,64	217,73	217,73	241,93	241,93
2,3	5,29	10,58	15,87	21,15	26,44	31,73	37,02	42,31	47,60	52,88	66,11	79,33	92,55	105,77	118,99	132,21	145,43	158,65	171,87	185,09	198,32	211,54	224,76	237,98	237,98	264,42	264,42
2,4	5,76	11,52	17,27	23,03	28,79	34,55	40,31	46,07	51,82	57,58	71,98	86,37	100,77	115,17	129,56	143,96	158,35	172,75	187,14	201,54	215,94	230,33	244,73	259,12	259,12	287,91	287,91
2,5	6,25	12,50	18,74	24,99	31,24	37,49	43,74	49,99	56,23	62,48	78,10	93,72	109,34	124,96	140,58	156,20	171,82	187,44	203,06	218,68	234,30	249,93	265,55	281,17	281,17	312,41	312,41
2,6	6,76	13,52	20,27	27,03	33,79	40,55	47,31	54,06	60,82	67,58	84,47	101,37	118,26	135,16	152,05	168,95	185,84	202,74	219,63	236,53	253,42	270,32	287,21	304,11	304,11	337,90	337,90
2,7	7,29	14,58	21,86	29,15	36,44	43,73	51,01	58,30	65,59	72,88	91,10	108,32	127,54	145,76	163,98	182,20	200,41	218,63	236,85	255,07	273,29	291,51	309,73	327,95	327,95	364,39	364,39
2,8	7,84	15,68	23,51	31,35	39,19	47,03	54,86	62,70	70,54	78,38	97,97	117,56	137,16	156,75	176,35	195,94	215,54	235,13	254,72	274,32	293,91	313,51	333,10	352,69	352,69	391,88	391,88
2,9	8,41	16,81	25,22	33,63	42,04	50,44	58,85	67,26	75,67	84,07	105,09	126,11	147,13	168,15	189,17	210,19	231,21	252,22	273,24	294,26	315,28	336,30	357,32	378,34	378,34	420,37	420,37
3,0	9,00	17,99	26,99	35,99	44,99	53,98	62,98	71,98	80,98	89,97	112,47	134,96	157,45	179,95	202,44	224,93	247,43	269,92	292,41	314,91	337,40	359,89	382,39	404,88	404,88	449,87	449,87
3,1	9,61	19,21	28,82	38,43	48,04	57,64	67,25	76,86	86,46	96,07	120,09	144,11	168,12	192,14	216,16	240,18	264,20	288,21	312,23	336,25	360,27	384,28	408,30	432,32	432,32	480,36	480,36
3,2	10,24	20,47	30,71	40,95	51,18	61,42	71,66	81,90	92,13	102,37	127,96	153,55	179,15	204,74	230,33	255,92	281,52	307,11	332,70	358,29	383,88	409,48	435,07	460,66	460,66	511,85	511,85
3,4	11,56	23,11	34,67	46,23	57,78	69,34	80,90	92,45	104,01	115,57	144,46	173,35	202,24	231,13	260,02	288,91	317,80	346,70	375,59	404,48	433,37	462,26	491,15	520,04	520,04	577,83	577,83
3,6	12,96	25,91	38,87	51,82	64,78	77,74	90,69	103,65	116,61	129,56	161,95	194,34	226,73	259,12	291,51	323,90	356,29	388,68	421,07	453,46	485,85	518,24	550,63	583,03	583,03	647,81	647,81
3,8	14,44	28,87	43,31	57,74	72,18	86,61	101,05	115,49	129,92	144,36	180,45	216,54	252,62	288,72	324,80	360,89	396,98	433,07	469,16	505,25	541,34	577,43	613,52	649,61	649,61	721,78	721,78
4,0	16,00	31,99	47,99	63,98	79,98	95,97	111,97	127,96	143,96	159,95	199,94	232															

14. Mogelijke oorzaken van lekkage

1. Buis beschadigd of gegroefd in de fitting geschoven.
2. Buis niet volledig tot de stop in de fitting geschoven.
3. Onregelmatige (niet goedgekeurde) verbinding tussen buizen of niet bij elkaar passende formaten.
4. Incorrecte bevestiging van de installatie.
5. Aansluiting op de fitting tot stand gekomen door gebruik te maken van ongeschikte producten.
6. Installatie onderhevig aan mechanische stress, bv. montage niet goed uitgelijnd.
7. Andere objecten verankerd aan de structuur die de fitting bevat.
8. Uitzetting niet gecompenseerd door de juiste technische voorzieningen of uitrusting.
9. Bevriezing van de installatie.
10. Overschrijding van de in de handleiding aangegeven druk of temperatuur specificaties.
11. Onvoorziene externe oorzaken zoals toevallige stoten of sabotage.
12. Fittingen door de monteur gelast in plaats van met de PRESS-tang op hun plaats gebracht.
13. Verbinding door de monteur dubbel geprest (de fitting zelf of een verbinding in de nabijheid ervan).
14. Minimumafstand tussen fittingen niet in acht genomen.
15. Slechte opslag en behandeling van de fittingen waarbij de o-ring is aangetast, veroorzaakt door externe factoren als licht, temperatuur, vuil, ozon etc.
16. Mechanische schade aan de fitting (sneden, verbuiging, pletten enz.).
17. Vervanging van pakkingen of andere onderdelen met andere die niet door Bonfix zijn geleverd.
18. Scheuren van de o-ring, bijvoorbeeld veroorzaakt door buizen die niet goed zijn ontdaan van bramen.
19. Onjuiste invoer van de buis waardoor de o-ring van zijn plaats is geschoven.
20. Gebruik van niet geschikte smeermiddelen op de o-ring: alleen water en zeep mogen worden gebruikt.
21. Interne of externe vloeistoffen die niet compatibel zijn met het mengsel van materialen van de o-ring.
22. Pressen uitgevoerd met versleten tangbekken.
23. Gebruik van een PRESS-tang die niet meer in staat is om voldoende druk uit te oefenen (door slijtage of door gebrekkig onderhoud).
24. Bek van de tang niet goed in positie ten opzichte van de fitting bij het pressen.
25. Bek van de tang niet goed aangeklemd.
26. Gebruik van afwijkende tangbekken of bekken die voor een andere profielen bestemd zijn.