



+GE+

COOL-FIT 4.0

Planning Fundamentals

Ontwerpen, Installeren, Bedienen

Ontwerp en Installatie

COOL-FIT 4.0

2055120
Planning Fundamentals COOL-FIT 4.0 (02/2025)
Versie SC-NL (04/2025)
© GF Piping Systems Ltd.
CH-8201 Schaffhausen/Switzerland

Voorgeïsoleerde oplossingen

COOL-FIT 4.0

Inhoudsopgave

COOL-FIT 4.0	2
1.1 Algemene informatie.....	2
1.2 Systeemspecificatie	3
1.3 Technische details	7
1.4 Dimensionering en ontwerp.....	23
1.5 Verbinden en installatie	69
1.6 Transport, behandeling en opslag.....	92
1.7 Milieu.....	92

COOL-FIT 4.0

1.1 Algemene informatie

COOL-FIT 4.0 is een voorgeïsoleerd leidingstelsel voor het transport van secundaire koudemiddelen. Het COOL-FIT 4.0 systeem is een volledig voorgeïsoleerd kunststof leidingstelsel voor secundaire koudemiddelcircuits die werken met oplossingen op basis van water, pekkel of glycol. Dankzij de isolatiedikte van 40 mm zijn typische toepassingsgebieden industriële koelsystemen met mediumtemperaturen tot -50°C en koelwatersystemen voor media boven 0°C.

COOL-FIT 4.0 is gebaseerd op beproefde, slagvaste en corrosievrije PE-buizen en fittingen. Het gladde binnenoppervlak van de mediumbuis zorgt voor minimale drukverliezen. De lage thermische geleidbaarheid en de hoogwaardige isolatie garanderen lage bedrijfskosten over de gehele levensduur van het systeem. Dankzij het 3-in-1 ontwerp - buis / isolatie / mantelbuis - wordt de installatietijd zeer kort gehouden.

Alle componenten zijn voorgeïsoleerd of worden geleverd met monteerbare isolatieschalen. Met de COOL-FIT 4.0 tools kan het systeem snel en veilig worden geïnstalleerd.



Het COOL-FIT 4.0 systeem is geschikt voor gebruik in toepassingen zoals:

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| • Verwerking van groenten en fruit | • Ziekenhuizen |
| • Bakkerijen | • Industriële gebouwen |
| • Vis- en vleesverwerking | • Datacenters |
| • Koelhuizen | • Hotels |
| • Brouwerijen en wijnmakerijen | • Winkelcentra |
| • Airconditioning | • Sportcentrum / recreatiecentrum |
| • Luchthavens | • Universiteiten |
| • Appartementen | • Banken / openbare instellingen |

1.2 Systeemspecificatie

1.2.1 COOL-FIT 4.0

Specificatie		COOL-FIT 4.0	COOL-FIT 4.0F	COOL-FIT 4.0 Push System
				
Materialen ¹⁾	Buis	PE100	PE100	Meerlagige samengestelde pijp PE-RT/Al/PE-RT
	Isolatie	GF-HE foam, halogeenvrij, gesloten celstructuur	GF-HE foam, halogeenvrij, gesloten celstructuur	Buis: EPDM-foam Montage: XPE-foam
	Mantelbuis	Buis HDPE Fitting GF-HE	Brandvertragend - GF-FR	Polyester weefsel van roestvrij staal TPE
Afmeting		d32DN25 - d450DN450	d160DN150 + d225DN200	d25DN20 - d32DN25
Verbindings-technologie		Elektrolassen	Elektrolassen	Push-in connector
Nominale druk ²⁾	16 bar, SDR 11 10 bar, SDR17	d32DN25-d450DN450 d160DN150-d450DN450	- d160DN150 + d225DN200	16 bar
Temperatuur	Medium	-50°C tot +60°C	0°C tot +60°C	-20°C tot +60°C
	Omgeving	-30°C tot +60°C	0°C tot +55°C	+0°C tot +55°C
Isolatie	Warmtegeleidingsvermogen $\lambda_{10^\circ\text{C}}$	0.38 W/mK	0.38 W/mK	
	PE Binnenbuis	0.022 W/mK (d32-d110);	0.026 W/mK	
	HE Foam	0.026 W/mK (d140-d450)		
	PE-mantel	0.38 W/mK	0.15 W/mK	
	GF-FR-mantel			0.43 W/mK
	Meerlaagse samengestelde buis			0.037 W/mK
	EPDM-foam			
	Dichtheid	$\geq 70 \text{ kg/m}^3$	$\geq 70 \text{ kg/m}^3$	50-60 kg/m ³
	Schuimcelgrootte	max. Ø 0,5 mm	max. Ø 0,5 mm	
	Nominale dikte	40 mm	40 mm	20 mm
Mechanische sterkte (van isolatie)	Axiale treksterkte	$\geq 0,12 \text{ N/mm}^2$	$\geq 0,12 \text{ N/mm}^2$	
	Druksterkte	$\geq 0,3 \text{ N/mm}^2$	$\geq 0,3 \text{ N/mm}^2$	
Kleur	Buitenmantel	Zwart	Zwart	Zwart
Gewicht (zonder medium)	Buis d32	1.39 kg/m		0.84 kg/m
	Buis d110	6.12 kg/m		
	Buis d225	16.42 kg/m	19.84 kg/m	
Zuurstofdiffusie bij $\leq 14,5^\circ\text{C}$	ISO 17455	$\leq 0,32 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$	$\leq 0,32 \text{ mg}/(\text{m}^2 \text{ d})$	Zuurstofdiffusiedicht volgens DIN 4726
Brandclassificatie ³⁾	EN 13501-1	E	B-s2, d0	D-s2, d0
Omgeving	Stabiliteit	Vocht- en dampdicht	Vocht- en dampdicht	Vocht- en dampdicht
	Weerstand	Weerbestendig UV-bestendig		Voor gebruik binnenshuis
	Ozonafbrekend vermogen	Nul	Nul	Nul

Specificatie		COOL-FIT 4.0	COOL-FIT 4.0F	COOL-FIT 4.0 Push System
Normen en richtlijnen	DIN EN 12201-2	Kunststofleidingssystemen voor watervoorziening, drainage en riolering onder druk - Polyethyleen (PE)		
	ISO 7	Schroefdraadverbindingen		
	EN ISO 16135	Industriële afsluiters ...		
	EN ISO 16136	- Kogelkranen van thermoplastische kunststoffen		
	EN ISO 16137	- Vlinderkleppen van thermoplast		
	EN ISO 16138	- Terugstroombeveiliging van thermoplast		
		- Membraanventiel gemaakt van thermoplastische kunststoffen		
EN ISO 16871	Kunststof leidingssystemen - Kunststof buis en fittingen - Methode voor blootstelling aan directe (natuurlijke) verwerking			
EN ISO 13501-1	Brandclassificatie van bouwproducten en bouwelementen			
Productverklaringen Groene gebouwen		BNB BN 2015 BREEAM Int 2016 DGNB 2015 DGNB 2018 LEED V3 LEED V4 WELL V1 2019		
eco-bau	(BKP 240, 244, 250)	eco 1	eco 2	

- ¹⁾ Alle drie de materialen zijn stevig met elkaar verbonden. Geldt niet voor COOL-FIT 4.0 Push System.
- ²⁾ Bij 20°C, gemiddeld water, geldt de opgegeven waarde voor alle systeemcomponenten, met uitzondering van de vlinderkleppen, PN10 geldt voor de nominale druk en voor flexibele slangen met maximale druk volgens productgegevensblad.
- ³⁾ Aanvullende informatie in hoofdstuk "Brandgedrag en brandpreventiemaatregelen".

1.2.2 Polyethyleen (PE)

Het hoofdmateriaal voor het COOL-FIT 4.0 systeem is polyethyleen (PE). Aangezien de binnenbuis die in contact komt met het medium gemaakt is van PE100, zijn de eigenschappen ervan van bijzonder groot belang.

Eigenschappen van PE (bij benadering)

Eigendom	PE100-waarde ¹	Eenheid	Standaard testen
Dichtheid	0.95	g/cm ³	EN ISO 1183-1
Rekgrens bij 23°C	25	N/mm ²	EN ISO 527-1
Trekmodulus bij 23°C	900	N/mm ²	EN ISO 527-1
Charpy kerfslagsterkte bij 23°C	83	kJ/m ²	EN ISO 179-1/1 eA
Charpy kerfslagsterkte bij -40°C	13	kJ/m ²	EN ISO 179-1/1 eA
Kristalliet smeltpunt	130	°C	DIN 51007
Warmtegeleidingsvermogen bij 23°C	0.38	W/m K	EN 12664
Waterabsorptie bij 23°C	0.01 tot 0,04	%	EN ISO 62
Kleur	9,005		RAL
Zuurstofindex (LOI)	17.4	%	4589-1

¹ Typisch, gemeten op materiaaleigenschappen, mag niet worden gebruikt voor berekeningen.

Algemene informatie

Alle polymeren die zijn gemaakt van koolwaterstoffen met de formule C_nH_{2n} die zijn opgebouwd uit een dubbele binding (ethyleen, propyleen, buteen-1, isobuteen) worden samen polyolefinen genoemd. Hiertoe behoort polyethyleen (PE). Het is een semikristallijne thermoplast. Polyethyleen is waarschijnlijk de bekendste kunststof. De chemische formule is: $-(CH_2-CH_2)_n$. PE is een apolair materiaal. Daarom is het onoplosbaar en zwelt het nauwelijks op in conventionele oplosmiddelen. PE-buizen kunnen daarom niet aan fittingen worden gelijmd. Lassen is de aangewezen verbindingsmethode voor het materiaal.

Het meest wijdverbreid in de bouw van leidingsystemen is PE voor gebruik in ondergrondse gas- en waterleidingen. Op dit gebied is polyethyleen in veel landen het hoofdmateriaal geworden. De voordelen van dit materiaal zorgen er echter voor dat het ook wordt gebruikt in huishoudelijke installaties en industriële leidingen.

Voordelen van PE

- Licht gewicht
- Uitstekende flexibiliteit
- Goede slijtvastheid (abrasiebestendigheid)
- Corrosiebestendigheid
- Ductiele breukeigenschappen
- Hoge slagvastheid, zelfs bij zeer lage temperaturen
- Zeer goede chemische weerstand
- Lasbaar

Mechanische eigenschappen, chemicaliën, weerbestendigheid en slijtvastheid

UV- en weerbestendigheid

Door de gebruikte zwarte pigmenten is polyethyleen zeer weerbestendig. Zelfs bij langdurige blootstelling aan direct zonlicht, wind en regen kan het materiaal zonder beperkingen worden gebruikt.



Chemische weerstand

Polyethyleen is goed bestand tegen een groot aantal media. Zie voor gedetailleerde informatie de chemische bestendigheidslijst van GF Piping Systems of neem rechtstreeks contact op met de verantwoordelijke persoon bij GF Piping Systems.



Slijtvastheid

PE is uitstekend bestand tegen abrasieve slijtage. Daarom worden PE leidingsystemen gebruikt in talloze toepassingen voor het transporteren van vaste stoffen en media die vaste stoffen bevatten. Voor veel toepassingen is PE vooral voordelig gebleken in combinatie met metalen.



Thermische en elektrische eigenschappen

Toepassingsgrenzen

De toepassingsgrenzen van het materiaal zijn afhankelijk van zowel de verbrossings- als de verwekingstemperatuur en van de manier en methode van aanbrengen. Details worden gegeven in de relevante druktemperatuurgrafieken.



Elektrische eigenschappen

Net als de meeste thermoplasten is polyethyleen niet-geleidend. Dit betekent dat PE-systemen geen last hebben van elektrolytische corrosie. Er moet echter wel rekening worden gehouden met de niet-geleidende eigenschappen, omdat er zich elektrostatische ladingen in de leiding kunnen ophopen. Polyethyleen heeft goede elektrische isolatie-eigenschappen. De volumeweerstand is $3,5 \times 10^{16} \Omega \text{cm}$, de oppervlakteweerstand¹⁰¹³ Ω . Hiermee moet rekening worden gehouden bij toepassingen met brand- of explosiegevaar.



1.3 Technische details

1.3.1 COOL-FIT 4.0 buizen en fittingen

COOL-FIT 4.0 buis

COOL-FIT 4.0 buizen zijn gemaakt van PE100. De hoogefficiënte GF-HE hardfoamisolatie heeft een warmtegeleidingscoëfficiënt λ van 0,022 W/mK (d32-d110) respectievelijk 0,026 W/mK (d140-d450). De buis wordt beschermd door een slag- en weerbestendige PE mantel.

Alle drie de materialen zijn stevig met elkaar verbonden om goede isolatie-eigenschappen en een lage thermische uitzetting of krimp van het systeem te garanderen.

De buizen zijn verkrijgbaar in lengtes van 5 m voor de afmetingen d32 tot d225 en in lengtes van 5,9 m voor de afmetingen d250 tot d450. De buizen hebben vrije, ongeïsoleerde uiteinden, die al zijn voorbereid op het verbinden met de COOL-FIT 4.0 fittingen.



Buismaat (binnenbuis SDR17 voor d160- d450mm)	Binnenbuis d x e (mm)	Binnen- buis di (mm)	Buis- klasse SDR	Buiten- mantel D x e1 (mm)	Gewicht leeg (kg/m)	met water (kg/m)	Volume (l/m)	Isolatie- dikte (mm)	Warmte- over- drachts- coëfficiënt (U)	Vuurbe- lasting (kWh/m)
(mm)	d x e (mm)	di (mm)	SDR	D x e1 (mm)	(kg/m)	(kg/m)	(l/m)	(mm)	(W/m K)	(kWh/m)
d32/90	32 x 2.9	26.2	11	90 x 3	1.39	1.93	0.54	26.0	0.13	14.96
d40/110	40 x 3.7	32.6	11	110 x 3.4	2.02	2.85	0.83	31.6	0.14	21.66
d50/110	50 x 4.6	40.8	11	110 x 3.4	2.19	3.49	1.31	26.6	0.18	24.02
d63/125	63 x 5.8	51.4	11	125 x 3.8	2.94	5.02	2.07	27.2	0.21	32.72
d75/140	75 x 6.8	61.4	11	140 x 4	3.70	6.66	2.96	28.5	0.23	41.35
d90/160	90 x 8.2	73.6	11	160 x 4	4.75	9.00	4.25	31.0	0.24	53.07
d110/180	110 x 10	90.0	11	180 x 4	6.12	12.48	6.36	31.0	0.28	68.94
d140/225	140 x 12.7	114.6	11	225 x 5	9.68	19.99	10.31	37.5	0.35	109.43
d160/250	160 x 9.5	141.0	17	250 x 5	9.81	25.42	15.61	40.0	0.37	109.29
d225/315	225 x 13.4	198.2	17	315 x 6	16.42	47.27	30.85	39.0	0.50	187.00
d250/355	250 x 14.8	220.4	17	355 x 5.1	19.04	57.19	38.15	47.4	0.47	213.97
d280/400	280 x 16.6	246.8	17	400 x 6.3	24.67	72.51	47.84	53.7	0.47	277.80
d315/450	315 x 18.7	277.6	17	450 x 6.4	30.42	90.95	60.52	61.1	0.47	341.40
d355/500	355 x 21.1	312.8	17	500 x 7.4	38.35	115.20	76.85	65.1	0.49	432.43
d400/560	400 x 23.7	352.6	17	560 x 8.4	48.40	146.05	97.65	71.6	0.50	546.74
d450/630	450 x 26.7	396.6	17	630 x 7.6	58.19	181.72	123.54	82.4	0.49	653.01

d Nominale
buitendiameter
van de PE-buis
di Nominale
binnendiameter
van de buis
D Nominale
buitendiameter
van de buitenste
PE-mantel
e, e1 Nominale
wanddikte

Buismaat (binnenbuis SDR11 voor d160- d450mm)	Binnenbuis d x e (mm)	Binnen- buis di (mm)	Buis- klasse SDR	Buiten- mantel D x e1 (mm)	Gewicht leeg (kg/m)	met water (kg/m)	Volume (l/m)	Isolatie- dikte (mm)	Warmte- over- drachts- coëfficiënt (U)	Vuurbe- lasting (kWh/m)
(mm)	d x e (mm)	di (mm)	SDR	D x e1 (mm)	(kg/m)	(kg/m)	(l/m)	(mm)	(W/m K)	(kWh/m)
d160/250	160 x 14.6	130.8	11	250 x 5	11.88	25.31	13.44	40	0.37	134.53
d225/315	225 x 20.5	184	11	315 x 6	20.47	47.06	26.59	39	0.49	236.4
d250/355	250 x 22.7	204.6	11	355 x 5.1	24.05	56.92	32.88	47.4	0.46	275.1
d280/400	280 x 25.4	229.2	11	400 x 6.3	30.93	72.18	41.26	53.7	0.46	354.06
d315/450	315 x 28.6	257.8	11	450 x 6.4	38.33	90.53	52.2	61.1	0.46	437.89
d355/500	355 x 32.2	290.6	11	500 x 7.4	48.34	114.67	66.33	65.1	0.48	554.36
d400/560	400 x 36.3	327.4	11	560 x 8.4	61.19	145.37	84.19	71.6	0.49	702.72
d450/630	450 x 40.9	368.2	11	630 x 7.6	74.39	180.87	106.48	82.4	0.49	850.72

COOL-FIT 4.0F buis

De COOL-FIT 4.0F binnenbuis is gemaakt van PE100. De GF-HE foamisolatie heeft een warmtegeleidingscoëfficiënt λ van 0,026 W/mK. De buis wordt beschermd door de brandvertragende GF-FR mantel.

Alle drie de materialen zijn stevig met elkaar verbonden om goede isolatie-eigenschappen en een lage thermische uitzetting of krimp van het systeem te garanderen.

De buizen zijn verkrijgbaar in lengtes van 5 m en zijn al voorbereid om te worden aangesloten. Ze kunnen worden aangesloten met alle fittingen van COOL-FIT 4.0.



Buismaat	Binnenbuis	Binnen- buis	Buiten- mantel	Gewicht leeg	met water	Volume	Isolatie- dikte	Warmte- overdrachts- coëfficiënt (U)	Vuurbe- lasting
(mm)	d x e (mm)	di (mm)	D x e1 (mm)	(kg/m)	(kg/m)	(l/m)	(mm)	(W/m K)	(kWh/m)
d160/250	160 x 9.5	141.0	250 x 3	9.48	25.09	15.61	42.0	0.36	81.51
d225/315	225 x 13.4	198.2	315 x 3.5	15.79	46.65	30.85	41.5	0.48	144.33

d Nominale buiten-
diameter van de
PE-buis
di Nominale binnen
diameter van de
buis
D Nominale
buitendiameter van
de buitenste
PE-mantel
e, e1 Nominale wand-
dikte

COOL-FIT 4.0 fittingen

Algemeen

De fitting en isolatie die worden gebruikt voor COOL-FIT 4.0 fittingen voldoen aan dezelfde specificaties als de COOL-FIT 4.0 buis. De COOL-FIT 4.0 fittingen zijn gebaseerd op ELGEF elektrolasmoffen die al jaren met succes worden gebruikt. Ze zorgen voor een eenvoudige en veilige verbinding.

De voorgeïsoleerde COOL-FIT 4.0 fittingen zijn verkrijgbaar in twee types:

Type A

Elektrolasmof met geïntegreerde weerstandsdraden voor directe elektrolasverbindingen tussen buis en fitting.



Knie 90° als voorbeeld

Type B

Spie-eind fitting met vrije uiteinden voor elektrolasmoffen met COOL-FIT 4.0 elektrolasmoffen.



Reductie als voorbeeld

Nuttige eigenschappen**Lasindicatoren**

Na het lasproces geeft de indicatorpen aan dat er energie op de laszone is toegepast.

**Afdichtlip bij fittingen Type A d32-d225**

De afdichtlip zorgt voor een vocht- en dampdichte afsluiting van de isolatie naar buiten toe.

Wanneer de fittingen aan de buis worden bevestigd, worden ze mechanisch afgedicht. Hierdoor is een extra afdichting van de verbindingen niet nodig.

**Label**

De fittingen hebben een slijtvaste markering.

**Traceercode**

Relevante productgegevens kunnen worden getraceerd tot aan de productie via traceerbaarheidscodes.

**Hoekmarkering**

Door de uiteinden van de fittingen te markeren, kunnen verbindingen tussen buis en fittingen optimaal worden uitgelijnd.

**Verbinden****Buis en fitting**

Type A fittingen hebben geïntegreerde weerstandsdraden die tijdens het lassen onder elektrische stroom worden gezet via lascontacten op de fittingen. Dit verwarmt de binnenkant van de fitting en verbindt de smeltzone met de buis.

Fittingen Type B hebben niet-geïsoleerde spie-einden. Ze worden met elektrolasmoffen Type A verbonden met een buis.

Fitting-op-fitting

Twee COOL-FIT 4.0 fittingen worden meestal verbonden door een stuk COOL-FIT 4.0 buis met vrije uiteinden te gebruiken. Voor compacte verbindingen kan de speciale COOL-FIT 4.0 nippel met isolatie worden gebruikt.

Twee COOL-FIT 4.0 Type B fittingen kunnen worden verbonden met een elektrolasverbinding Type A.

De directe aansluiting van een COOL-FIT 4.0 fitting Type A en Type B is ook mogelijk.

Onderdelen**COOL-FIT 4.0 fitting**

COOL-FIT 4.0 elektrolasmoffen worden gebruikt om buizen en onderdelen met vrije uiteinden, zoals Type B-fittingen, afsluiters en overgangsfittingen, met elkaar te verbinden.

**COOL-FIT 4.0 knieën 45° en 90°**

(Zie het hoofdstuk "Algemene informatie" hierboven)

**COOL-FIT 4.0 T90° recht en COOL-FIT T90° reductie**

De rechte en gereduceerde T-stukken van Type A 90° hebben, net als de koppeling, weerstandsdraden voor elektrolassen. De centrale aftakkingen kunnen worden aangesloten op de Type A fitting, dus alle combinaties zijn mogelijk.

**COOL-FIT 4.0 reductie**

Het COOL-FIT 4.0 reductie kan worden gebruikt om de doorstroming van de beginafmeting met maximaal 3 tot 5 maten te verminderen (bijvoorbeeld van d225 tot d63).



Combinatie van T90° en reductie

Als een reductie in een systeem achter een T-stuk is gemonteerd, moet een COOL-FIT 4.0 T90° reductie of een COOL-FIT 4.0 T90° reductie/recht aangesloten op een reductie worden gebruikt.

Afmeting Aftakking	40	50	63	75	90	110	140	160	225
32	X	X	X	0	0	0	0	0	0
40		X	X	0	0	0	0	0	0
50			X	0	0	0	0	0	0
63				Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
75					Δ	Δ	Δ	[]	[]
90						Δ	Δ	Δ	Δ
110							Δ	Δ	Δ
140								Δ	Δ

- Δ T90° reductie
 X T90° recht + reductie Type A
 0 T90° reductie tot d63 + reductie Type A
 □ T90° reductie tot d90 + koppeling d90 + reductie Type B

COOL-FIT 4.0 nippel

COOL-FIT 4.0 nippel dient als compacte directe aansluiting voor Type A fittingen.

**COOL-FIT 4.0 fitting verbindingskit**

De kit met schuifkoppelingen is een radiaal insteekbaar element om twee vaste spie-einden met elkaar te verbinden.

**1.3.2 Accessoires voor afmetingen d32 - d225****Isolatieplug voor lasindicator**

Geleverd bij elke fitting. Voorkomt de vorming van een koudebrug bij de lascontacten. Isolatieplug kunnen ook dienen als indicator dat een verbinding gelast is. Installeer isolatiepluggen na het lassen om aan te tonen dat het lassen voltooid is.

**Afdichtklemmen**

Voor verticale installaties buitenshuis worden afdichtklemmen op de bovenlip van de fitting aanbevolen.

**Afdichtband**

Als alternatief voor de afdichtklemmen is de afdichtband met een breedte van 25 mm bedoeld voor verticale installaties buitenshuis, om de bovenlip van de fitting af te dichten.



Afdichtmiddel

Het siliconenvrije afdichtmiddel wordt gebruikt om de EPDM-isolatie van Weld-in-poorten te verbinden met de COOL-FIT-buizen en om de eindkappen d250-d450 vast te lijmen.



Overgang van isolatie

De isolatieovergang wordt gebruikt voor een vocht- en dampdichte afdichting van de overgang van de COOL-FIT 4.0 fitting naar de COOL-FIT 2.0 buis.



Lijm

Voor het frontaal lijmen van de isolaties van overgangsfittings en flexibele slangen.



Tape

Optioneel voor het bedekken van open delen en voor het vastmaken van de isolatie van overgangsfittings op de isolatie van flexibele slangen.



COOL-FIT 4.0 afsluiters

De kunststof afsluiters die zijn ontworpen voor COOL-FIT 4.0 zijn gebaseerd op de standaard kunststof afsluiters van GF Piping Systems. De afsluiters worden geleverd inclusief PE-/GF-HE isolatieschalen met een beschermende PE mantel. De afdichtvlakken tussen de schalen zijn dampdicht door hun ontwerp. Er is geen extra tape of afdichtmiddel nodig.



Losneembare kunststof banden voor de maten d32DN25 - d63DN50 en metalen banden met spansluitingen voor de maten d75DN65 - d225DN200 maken het mogelijk om de voorgeïsoleerde omhulsels gemakkelijk op de afsluiters te monteren en er weer af te halen, zodat onderhoud eenvoudig is.

De geïsoleerde kogelkraan in ABS is verkrijgbaar in de maten d32DN25 - d90DN80. Voor de maten d110DN100 - d225DN125 zijn vlinderklepsets verkrijgbaar die bestaan uit vlinderklep, flensadapter, flens PP-St, boutensets en isolatiehelften.

Beide typen afsluiters zijn verkrijgbaar in een handbediende of elektrisch bediende versie.



De gebruikte elektrische aandrijvingen hebben de volgende voordelen:

- Positiefeedback via relais (open/dicht/midden)
- Verwarmingselement om condensatie te voorkomen
- Optische positie-indicator met LED-statusbewaking
- Derde positie tussen "open" en "gesloten" optioneel
- Relaisuitgang voor "bedrijfsklaar" en 7-segmenten foutweergave
- Geïntegreerde handmatige bediening met magnetisch slot
- Lange levensduur dankzij robuust ontwerp en hoogwaardige elektronica
- Flexibele configuratie dankzij modulair concept
- Talrijke bewakings- en besturingsopties
- Eenvoudige bediening

COOL-FIT 4.0 Overgangsfittings, flensverbindingen

Overgangsfittings en flensverbindingen maken verbindingen mogelijk met verschillende systemen van metaal of kunststof, zoals de Georg Fischer systemen iFIT of Sanipex MT. De componenten worden geleverd inclusief PE-geïsoleerde halve schalen met een beschermende PE-mantel. De afdichtingsvlakken tussen de schalen zijn dampdicht door hun ontwerp. Er is geen extra tape of afdichtmiddel nodig.



	Maat	Materiaal	Schroefdraad type/ connector/bout cirkel
Adapterverbinding naar metaal	d32 - d63 ½" - 2"	PE - roestvrij staal	buitendraad (R, NPT), binnendraad (Rp, NPT), losse moer (G)
Adapter voor iFIT of Sanipex MT	d32	Roestvrij staal / Messing	iFIT, Sanipex MT
3-delige koppeling	d32 - d63 d32 - d110	PE - PE, PE - ABS	laseind lijmmof
Flensadapter (flensverbindingen)	d32 - d225	PE	geschikt voor flens- boring PN 16/10

COOL-FIT 4.0 flexibele slangen

De flexibele slangen in EPDM maken een eenvoudige verbinding tot apparaten zoals koelmachines en ventilator-spiralen mogelijk. Bovendien compenseren de flexibele slangen uitzetting of inkrimping binnen het systeem. De scheurbestendige beschermmantel en EPDM-isolatie ($\lambda_{0^\circ\text{C}} \leq 0,036 \text{ W/mK}$) zorgen ervoor dat de temperatuur van het koelmedium onveranderd blijft. Veelzijdige aansluitmogelijkheden zorgen voor een gegarandeerde systeemaansluiting: G-draad (buitendraad + losse moer inclusief pakking)



d (mm)	DN (mm)	Draad	Lengte (mm)	Max. compensatie ΔL (mm)	R min (min. buigradius) (mm)
d20	DN15	1/2"	1'000	276	119
d25	DN20	3/4"	1'000	161	156
d32	DN25	1"	1'000	68	192
d40	DN32	1 1/4"	1'500	233	252
d50	DN40	1 1/2"	2'000	396	312
d63	DN50	2"	2'000	233	372

COOL-FIT 4.0 installatiefittingen type 313

Installatiefittingen worden gebruikt om verschillende soorten sensoren op het systeem aan te sluiten. Druk- of temperatuursensoren kunnen worden aangesloten met de 1/2" of 3/4" Rp of NPT binnendraad.

De isolatie bestaat uit zeer efficiënt GF-HE foam met uitstekende isolerende eigenschappen.



COOL-FIT 4.0 vastpuntfitting

De vastpuntfitting wordt gebruikt om de beweging van de buis te sturen of om de krachten van het gewicht van de buis op stijgleidingen vast te houden. De elektrodebanden zorgen voor een permanente verbinding en dragen de optredende krachten over tussen de buis en de klem.



COOL-FIT 4.0 vastpuntkit voor hoge belasting

Het fixatiepunt dat op de mediumbuis wordt geplaatst, maakt de overdracht van grotere krachten mogelijk. Het fixatiepunt wordt tussen twee elektrodebanden geplaatst.



COOL-FIT 4.0 las-in-nippel

De COOL-FIT las-in-nippel verhoogt de flexibiliteit aanzienlijk door aftakkingen mogelijk te maken op reeds gelegde, ongevlude en droge COOL-FIT buizen in de afmetingen d63-d225.

Het assortiment fittingen omvat zowel las-in-nippels met overgangen naar binnendraad als las-in-nippels die overgangen mogelijk maken binnen het GF leidingassortiment.

De EPDM zachtschuim isolatie die bij de las-in-nippels wordt geleverd, is ontworpen om een condensvrije aansluiting op de COOL-FIT leiding te garanderen en om de las-in-nippel te isoleren tot aan de overeenkomstige interface.



Type aansluiting, materiaal	Maat	Doel
Binnendraad RP + NPT, PE/ Roestvrij staal	½", ¾", 1"	Installatie van instrumenten, sondes, sensoren en overgang naar andere leidingsystemen
iFIT, PE/messing	25/32	Overgang van COOL-FIT 2.0 en COOL-FIT 4.0 naar COOL-FIT 4.0 Push System
Sanipex MT, PE/messing	32	Overgang van COOL-FIT 2.0 en COOL-FIT 4.0 naar GF Sanipex MT
PE-aansluiting SDR11	32, 40, 50	Verbinding binnen COOL-FIT 2.0 en COOL-FIT 4.0

De las-in-nippels kunnen worden gebruikt met COOL-FIT 2.0, COOL-FIT 2.0F, COOL-FIT 4.0 en COOL-FIT 4.0F buizen.

Verbinden

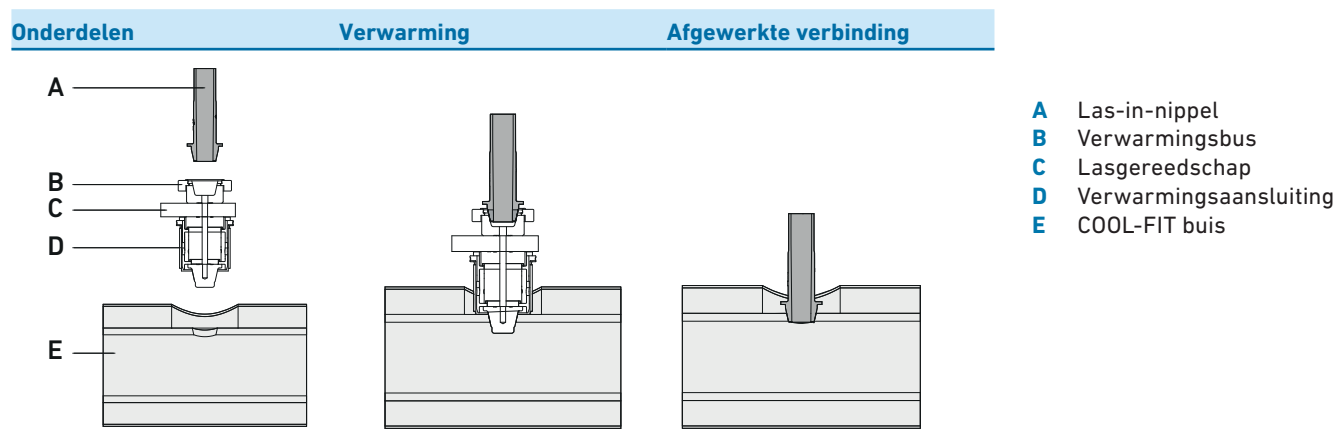
Na het gecontroleerd plaatselijk aftappen van mantel- en binnenbuis van de betreffende COOL-FIT buis wordt de lasverbinding gemaakt.

In het hier gebruikte lasproces, een aangepaste versie van het verwarmingselement-moflassen, worden de binnenbuis van de COOL-FIT buis en de las-in-nippel overlappend op elkaar gelast zonder extra vulmateriaal te gebruiken.

De lasoppervlakken van de buis en de fitting worden op een conisch verwarmingselement in de vorm van een mof of spie verwarmd tot de lastemperatuur en vervolgens met elkaar verbonden.

De dimensionaal op elkaar afgestemde geometrie van de componenten garandeert de lasdruk tijdens het verbinden en een homogene verbinding.

Verbindingsprincipe



Na het lasproces wordt de EPDM-isolatie op de las-in-nippel gemonteerd. Het verlijmen van de isolatie op de COOL-FIT leiding gebeurt met COOL-FIT afdichtmiddel.

Afstand van COOL-FIT las-in-nippels en drukontlasting van hoofdleidingen

Bij het positioneren van de las-in-nippels op de COOL-FIT leiding moeten de volgende afstanden in acht worden genomen:

- Afstanden tussen las-in-nippel langs de buis.
- Plaatsing rond de omtrek van de buis.

	Met metalen inzetstuk	Met PE-aansluiting
Afstanden langs buis*	$x \geq 120 \text{ mm}$ ► geen drukontlasting van de hoofdleiding	$x \geq 2 \cdot d$ hoofdleiding ► geen drukontlasting van de hoofdleiding of $x < 2 \cdot d$ hoofdleiding ► drukontladingsfactor van de hoofdleiding van 0,8
Plaatsing rond de omtrek	$x \geq 0 \text{ mm}$ (langs de buis), $\alpha \geq 60^\circ$ ► geen drukontlasting van de hoofdleiding	

* De minimale afstand vanwege de afmetingen van het gereedschap is 120 mm.

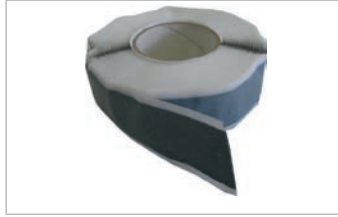
Hoogte van las-in-nippels ½"-1" in de richting van het midden van de buis

Hoogte h1 [mm]/d [mm]	d63	d75	d90	d110	d140	d160	d225
½" Rp	117	123	130	140	155	165	198
½" NPT	120	126	134	144	159	169	201
¾" RP + NPT	117	123	130	140	155	165	198
1" Rp + NPT	118	124	131	141	156	166	199

1.3.3 Accessoires voor afmetingen d250 - d450

Afdichtband

Een rol afdichtingstape op basis van butyleenrubber met een breedte van 40 mm. Voor een water- en dampdichte aansluiting van inspectieopeningen met krimpmoffen. De afdichtband wordt op de omtrek van de buis of fitting aangebracht.



Krimpkous

De krimpkous wordt gebruikt om de respectieve lasnaden op de buitenmantel water- en dampdicht te maken en kan alleen componenten met dezelfde buitendiameter afdichten. Functionaliteit is alleen gegarandeerd in combinatie met de butyleen-rubber afdichtband. Deze versie biedt extra mechanische sterkte met betrekking tot buigkrachten. De mof krimpt gelijkmatig, wat resulteert in een goed visueel uiterlijk. Hij kan worden gekrompen met een open, zachte vlam.



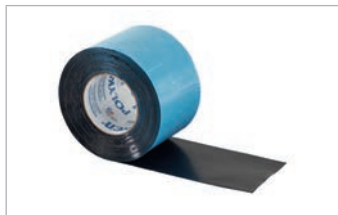
Eindkap

Eindkappen worden gebruikt om het voorgeïsoleerde systeem af te sluiten. Ze dichtten de PUR-isolatie af en voorkomen dat er vocht binnendringt. PUR wordt afgedicht met een geschikt afdichtingsmiddel.



Koudkrimptape

De koudkrimptape wordt gebruikt op de respectieve lasnaden voor de water- en dampdichte afdichting van de buitenmantel. Het is alleen geschikt voor toepassingen binnenshuis en kan zonder warmte met de hand worden aangebracht.



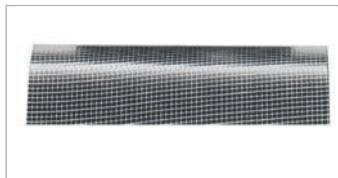
Krimpkous

De krimpkous wordt gebruikt op de lasnaden voor een water- en dampdichte afdichting van de buitenmantel. De tape met lijmlaag moet worden vastgelijmd met een afdichtingspatch en krimpen onder invloed van warmte.



Afdichtingspatch

De afdichtingspatch wordt gebruikt om de krimpkous te sluiten. Per afdichting moet één patch worden gebruikt.



COOL-FIT 4.0 Heat tracing

Bevroren leidingen kunnen hoge kosten veroorzaken. Wanneer met water gevulde COOL-FIT leidingen zonder circulatie en gedurende langere tijd worden blootgesteld aan temperaturen onder nul °C, befrist het water en kan een goede werking van het koelsysteem niet langer worden gehandhaafd.

Het heat tracing systeem voor COOL-FIT 4.0 biedt een effectieve oplossing voor de vorstbeveiliging van COOL-FIT leidingen. De zelfregulerende verwarmingskabel in combinatie met de isolatie van het COOL-FIT 4.0 leidingsysteem voorkomt dat de koelleiding befrist.

Met de COOL-FIT 4.0 heat tracing wordt een betrouwbare vorstbescherming tot -30°C omgevingstemperatuur geboden voor alle COOL-FIT 4.0 afmetingen van d32 - d450.

Neem contact op met GF als u antivriesbescherming nodig hebt bij omgevingstemperaturen lager dan -30°C.

Zelfregelende verwarmingskabel

Het COOL-FIT heat tracing systeem maakt gebruik van een zelfregelende verwarmingskabel die in de buis wordt geïnstalleerd. Dit beschermt het medium rechtstreeks en efficiënt tegen bevrozing, zonder warmteverlies via de isolatie van de buiswand.



Kabelwartels

De in- en uitgang van de kabel in het COOL-FIT systeem gebeurt via wartels, die met het COOL-FIT systeem verbonden zijn via metalen draadovergangen.



Thermostaat

De thermostaat is ontworpen voor een gebruiksvriendelijke meting en regeling van de zelfregelende verwarmingskabel voor COOL-FIT. Er kan gekozen worden tussen een efficiënte temperatuurregeling via de mediatemperatuur of een algoritme voor proportionele omgevingsdetectie (PASC) voor meer energiebesparing in de omgevingsdetectiemodus.



Koude aansluiting en eindafdichtingskit

De kit bevat alle benodigde onderdelen zoals krimpsokken en krimphulzen voor het verbinden van de verwarmingskabel met de voedingskabel en voor de eindafdichting van de verwarmingskabel.



1.3.4 COOL-FIT 4.0 Push System

COOL-FIT 4.0 Push System buis

Binnenin de meerlaagse composietbuizen van het COOL-FIT 4.0 Push System bevindt zich een mediumdragende laag van polyethyleen (PE-RT). De buitenste laag, die de buis beschermt tegen mechanische belasting, is ook gemaakt van PE-RT. Daartussen bevindt zich een in de lengterichting gestomplaste aluminium draagbuis, die permanent met de andere twee lagen is verbonden door middel van bindmiddelen - ook op PE-basis.

De EPDM-isolatie heeft een warmtegeleidingsvermogen van 0,037W/mK bij 10°C en is bedekt met een extra gaas van polyester/roestvrij staal, dat kreuken voorkomt en de buis beschermt tegen mechanische spanning.

De buizen zijn verkrijgbaar in lengtes van 5 m en rollen van 25 m.

Buis- maat	Binnen- buis	Bin- nen- buis	Buiten- mantel	Gewicht		Volume	Iso- latie- dikte	Warmte over- dracht coëffi- ciënt (U)	Brand belas- ting	Buig- straal R met buig- veer	Buig- straal R met gereed- schap
(mm)	d x e (mm)	di (mm)	D x e1 (mm)	Ge- wicht leeg (kg/m)	Ge- wicht met water (kg/m)	(l/m)	(mm)	(W/m K)	(kWh/m)	5x d (mm)	3,5 x d (mm)
d25/78	25 x 2.5	20	78 x 1	0.728	1.042	0.314	25.5	0.19	2.34	200	98
d32/85	32 x 3	26	85 x 1	0.843	1.374	0.521	25.5	0.22	3.09		112

d Nominale buit-
en-diameter
van de PE-buis

di Nominale binnen-
diameter van de
buis

D Nominale
buitendiameter van
de buitenmantel

e, e1 Nominale wand-
dikte

COOL-FIT 4.0 Push System fittingen

Algemeen

De Push System fittingen zijn gemaakt van hoogwaardig polyfenylsulfon (PPSU) kunststof. Dit materiaal heeft zich bewezen voor fittingen in de gebouwentechiek en wordt vooral gekenmerkt door een uitstekende corrosiebestendigheid en een lage korstvorming. De Push System fittingen hebben een hoge mate van robuustheid, dat wil zeggen een bijzondere slagvastheid en stootvastheid.

Om de mechanische sterkte verder te vergroten, worden de iFIT-adapters extra beschermd door een met glasvezel versterkte polyamide (PA-GF30).

De meegeleverde isolatiehelften passen op de Push System fittingen en kunnen snel en eenvoudig worden gesloten met geïntegreerde lipjes en haken.



Aansluiting

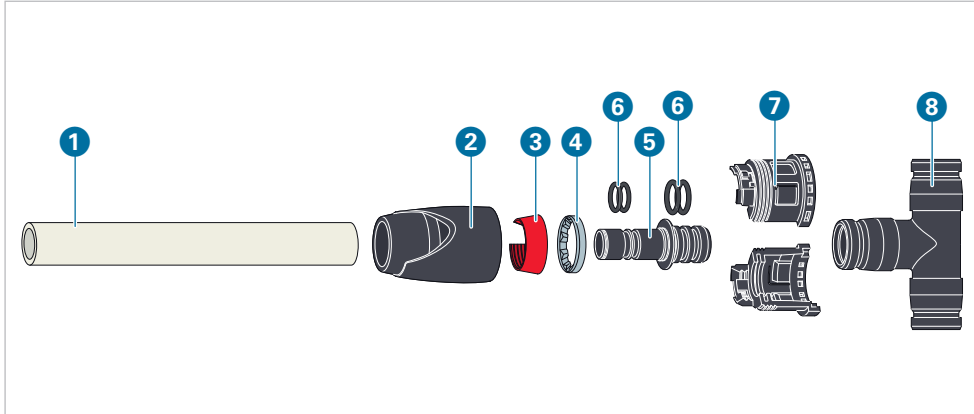
De verbinding wordt gemaakt met behulp van adaptermoduletechnologie, een push-systeem waarvoor weinig gereedschap en geen elektrische voeding nodig is. Het is mogelijk om via de module over afmetingen heen te werken.

De adapters worden op de buis en de module geschoven. Dankzij een kijkvenster en "klik"-geluiden kan de correcte montage tijdens het installatieproces worden gecontroleerd.

Pushfitting

Voor de verwerking wordt iFIT handgereedschap gebruikt. De iFIT pushfitting garandeert een veilige, snelle en verwijderbare verbinding. De modules zijn herbruikbaar. De adapters kunnen maar één keer gebruikt worden. Dit geldt ook voor adapters als de klikactie niet is voltooid.

Een iFIT pushfitting bestaat uit verschillende onderdelen:



iFIT pushfitting

1 Meerlaagse buis

Adapter

2 Adapterbehuizing

3 Klemring

4 Tandring

5 Inserts

6 O-ringen (EPDM)

7 Halve schalen

8 Module gemaakt van PPSU of loodarm, ontzinkingsbestendig messing

De iFIT-adapter wordt in een afgeschuind buisuiteinde gestoken. De steekfitting wordt vervolgens gesloten door de module in de adapter te klikken.

Ontoelaatbare systeemverbindingen



LET OP! Schade door ontoelaatbare systeemaansluitingen!

→ Gebruik bij het COOL-FIT 4.0 Push System alleen meerlaagse composietbuizen uit het COOL-FIT 4.0 Push System of iFIT assortiment.

Onderdelen

COOL-FIT-4.0 Push System fitting

De moffen worden gebruikt om buizen recht aan te sluiten.



COOL-FIT 4.0 Push System knie 90°

De knieën 90° kunnen worden gebruikt om de richting van de buis te veranderen als de ruimte beperkt is en het niet mogelijk is om de buis te buigen.



COOL-FIT 4.0 Push System T90° recht

De T90° recht wordt alleen geleverd met twee adapters en knelringen. Bij de uitlaat kan in elk geval tussen twee afmetingen worden gekozen. Extra adapters moeten apart worden besteld.



COOL-FIT 4.0 Push System kogelkraan

De kogelkranen die geschikt zijn voor het COOL-FIT 4.0 Push System kunnen via de adapters rechtstreeks op de buis worden aangesloten via een pushverbinding.



COOL-FIT 4.0 Push System doorstroomregelafluiser

De COOL-FIT 4.0 Push System doorstroomregelaar, gebaseerd op de TacoSetter, kan worden gebruikt om een grote verscheidenheid aan systemen te balanceren, zoals ventilatorconvectoren.

**COOL-FIT 4.0 Overgangsfitting PE/iFIT**

De COOL-FIT 4.0 overgangsfitting PE/iFIT biedt een directe verbindingsmogelijkheid van COOL-FIT 4.0 naar het COOL-FIT 4.0 Push System.

**1.3.5 COOL-FIT gereedschap****Elektrolasmachines**

Voor het verbinden van COOL-FIT 4.0 componenten zijn elektrolasmachines nodig. Het assortiment omvat speciale en multifunctionele elektrolasmachines die betrouwbaar en gebruiksvriendelijk zijn.

GF raadt aan: MSA-serie elektrolasmachines.

**Lange lasadapters**

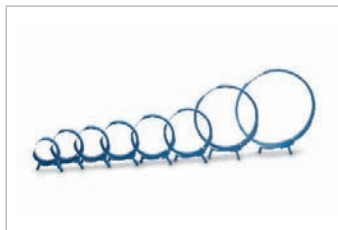
Lange lasadapters dienen als uitbreiding van de laspluggen van elektrolasmachines. In vergelijking met standaard adapters komt de langere adapterlengte overeen met de isolatie van de COOL-FIT 4.0 elektrolasmoffen. De lange lasadapters zijn nodig voor elektrolasmoffen $d \geq d160/D250$

**Y-kabelset voor COOL-FIT vaste punten**

Bespaart de helft van de normale lastijd van de COOL-FIT vaste punten.

**Montagehulpmiddelen**

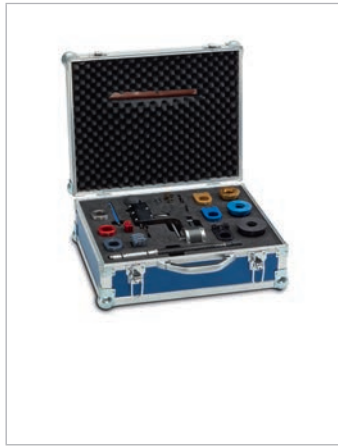
De COOL-FIT 4.0 montagehulp wordt gebruikt voor een eenvoudige montage van COOL-FIT 4.0 fittingen op COOL-FIT 4.0 buizen. De montagehulp splitst de voorgespannen afdichtingslippen van de fittingen waardoor de COOL-FIT 4.0 buis gemakkelijk kan worden gemonteerd.



Foamverwijderaar en buisschiller - handmatig bediend

Het foamverwijderingsgereedschap wordt gebruikt om ingekorte COOL-FIT 4.0 buizen voor te bereiden voor elektrolassen. Het gereedschap verwijderd het schuim en snijdt de buitenmantel door, en schilt ook het oppervlak van de mediumbuis. Een eventueel aanwezige oxidelaag wordt verwijderd wanneer de laszone wordt behandeld. Het gereedschap is verkrijgbaar in versies voor drie dimensies:

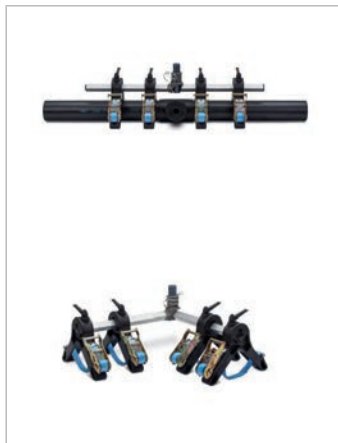
1. voor de maten d32 - d90,
2. voor de maten d110 - d225.
3. voor de maten d250 - d450.



Klemgereedschap

Tijdens het lasproces ontstaan krachten die de buis uit de koppeling kunnen trekken. Daarom wordt aanbevolen om tijdens het lasproces COOL-FIT installatieklemmen te gebruiken. Dit voorkomt beweging tijdens het las- en afkoelproces.

Het centrale scharnier maakt het gebruik van de klemmen op bochten en verloopstukken mogelijk. Afhankelijk van de lengte van de buis kunnen 2 of 4 van de houders van glasvezelversterkt kunststof worden gebruikt. De klemrichting is gemaakt van gegalvaniseerd staal. Spanbanden zijn inbegrepen en een T-adapter is optioneel verkrijgbaar.



Installatiegereedschap voor las-in-nippel

Met behulp van het installatiegereedschap kunnen de verschillende COOL-FIT las-in-nippels veilig, betrouwbaar, reproduceerbaar en snel worden geïnstalleerd.

Het boren van de mantel, het boren van de binnenbuis en de daaropvolgende lasverbinding worden op een slimme manier ondersteund.

Afhankelijk van de behoefte aan las-in-nippels die geïnstalleerd moeten worden, is het gereedschap verkrijgbaar in 230V en 110V in verschillende uitrustingsvarianten.



Buissnijder PEcut 1200

Kunststof buissnijder voor nauwkeurig en veilig afkorten van COOL-FIT buizen met afmetingen vanaf d160.



iFIT gereedschapsset

Met de iFIT gereedschapsset kunnen COOL-FIT 4.0 Push System componenten snel en veilig worden geïnstalleerd.



1.4 Dimensionering en ontwerp

1.4.1 Algemene informatie over de dimensionering en installatie van kunststof leidingen

Kunststoffen hebben andere fysieke eigenschappen dan metalen. Bij het ontwerpen en installeren van thermoplastische leidingssystemen moet hiermee rekening worden gehouden. Hoewel PE en COOL-FIT 4.0 zeer robuuste systemen zijn, moet er goed op worden gelet dat ze niet beschadigen tijdens verwerking en transport.

Al meer dan 50 jaar ontwikkelt en verkoopt GF Piping Systems een verscheidenheid aan kunststof leidingssystemen waaraan zeer strenge eisen worden gesteld, zoals geoptimaliseerde isolatie-eigenschappen in koeltoepassingen. De ervaring heeft geleerd dat kunststof een economisch en betrouwbaar alternatief is voor metaal wanneer ontwerpers en installateurs rekening houden met de aanbevelingen in de technische documentatie. Bij de professionele productie van kunststof leidingssystemen moeten leidingssystemen bijvoorbeeld kunnen bewegen om lengteveranderingen als gevolg van temperatuur- en drukveranderingen op te vangen. Om deze lengteveranderingen mogelijk te maken, is het gebruik van buisklemmen die deze beweging toelaten van vitaal belang.

De volgende technische informatie bevat de basisinformatie die nodig is voor een economische en probleemloze installatie. Dit hoofdstuk bevat echter niet alle details. Voor meer informatie of als u specifieke vragen hebt, kunt u contact opnemen met uw plaatselijke vertegenwoordiger van GF Piping Systems. Aanvullende informatie is beschikbaar op de officiële website van GF Piping Systems.

1.4.2 COOL-FIT 4.0 druk-temperatuur diagram

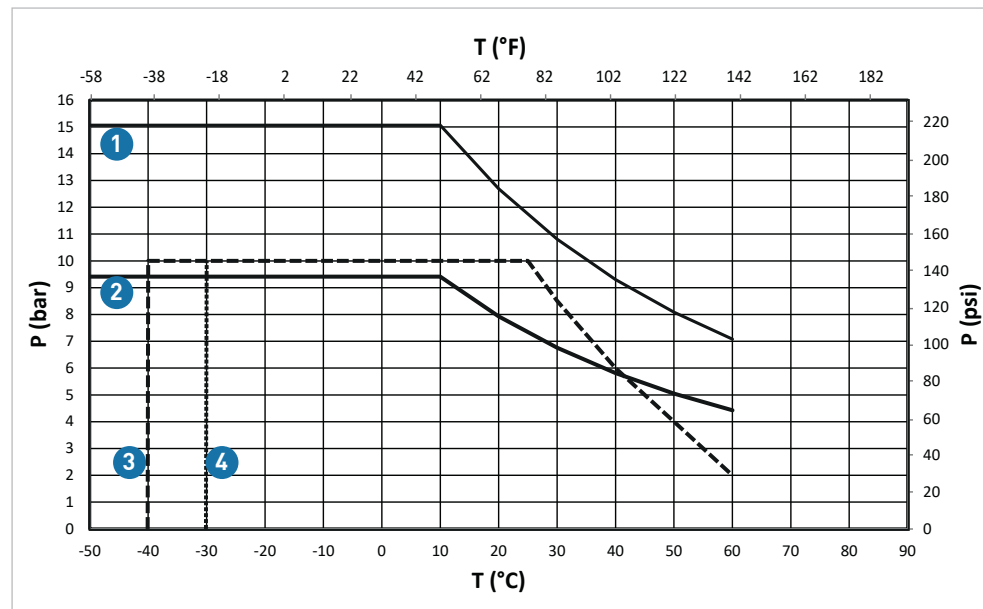
De drukbestendigheid van thermoplastische waterleidingen wordt altijd opgegeven bij +20°C. Bij hogere temperaturen moet rekening worden gehouden met een lagere max. werkdruk.

De grafieken tonen de maximaal toelaatbare druk voor COOL-FIT 4.0 buizen en fittingen bij verschillende temperaturen, tot de maximaal toelaatbare mediumtemperatuur van +60°C. De grafiek is gebaseerd op een omgevingstemperatuur van +20°C. In alle berekeningen is rekening gehouden met een veiligheidsfactor van 1,6 en een minimale levensduur van 25 jaar.

Druk-/temperatuurlimieten voor COOL-FIT 4.0 buizen, fittingen, afsluiters - water als secundair koelmiddel

Grenswaarden voor COOL-FIT 4.0: 25-jaarswaarden rekening houdend met de veiligheidsfactor 1,6 (met water als secundair koelmiddel).

i Neem in geval van langdurige werkdruk bij temperaturen boven 47°C contact op met uw erkende GF Piping Systems-vertegenwoordiger.

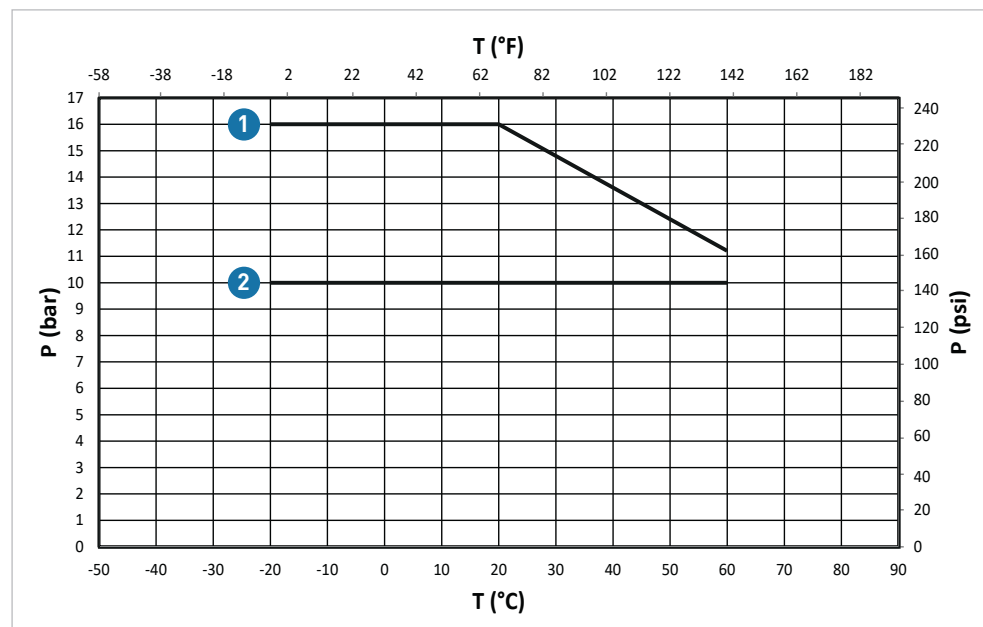


P Toelaatbare druk (bar, psi)
T Temperatuur (°C, °F)
C Veiligheidsfactor

- 1 COOL-FIT 4.0 Buis en fitting d32 - d450, C1.6, SDR11
- 2 COOL-FIT 4.0 Buis en fitting d160 - d450, C1.6, SDR17
- 3 COOL-FIT 4.0 Kogelkraan PN10
- 4 COOL-FIT 4.0 Vlinderklep PN10

Druk-/temperatuurlimieten voor COOL-FIT 4.0 Push System buizen, fittingen, afsluiters - water als koelmiddel

Grenswaarden voor COOL-FIT 4.0: waarden voor 25 jaar (met water als koelmiddel).



P Toelaatbare druk (bar, psi)
T Temperatuur (°C, °F)

- 1 COOL-FIT 4.0 Push System buis, fitting en kogelkraan
- 2 COOL-FIT 4.0 Push System doorstroomregelventiel

Invloed van secundaire koelmiddelen met antivriesadditieven

Bij mediatemperaturen onder 0°C moet er antivries in het water worden gebruikt om te voorkomen dat het bevroert tijdens het stilleggen van de installatie.

COOL-FIT 4.0 is over het algemeen bestand tegen secundaire koudemiddelen zoals glycol en zoutoplossingen. Voor sommige koudemiddelen is een reductiefactor nodig, afhankelijk van het type en de mengverhouding. De toegestane werkdruk wordt naar beneden gecorrigeerd op basis van de druk-temperatuurcurve voor water.

Voor het COOL-FIT 4.0 Push System is geen reductiefactor nodig.

Reductiefactoren	COOL-FIT 4.0 buis en fitting	COOL-FIT 4.0 afsluiters
Anorganische pekeloplossingen	F = 1	F = 1
Organische zoutoplossingen	F = 1	F = 1.25
Glycoloplossingen (max. 50 %)	F = 1.1	F = 1.7

Voor de berekening wordt de volgende formule gebruikt:

$$P_{AF} = \frac{P_w}{AF}$$

P_{AF} Toelaatbare druk met reductiefactor

P_w Toelaatbare druk voor water

AF Reductiefactor

Glycoloplossingen

COOL-FIT 4.0 kan worden gebruikt met glycoloplossingen met concentraties tot 50%. De chemische bestendigheid van COOL-FIT 4.0 systemen is geschikt voor de volgende types antivries:

Merknaam	Fabrikant	Type
Antistikstof N	Clariant	Ethyleenglycol
Stikstof L	Clariant	Propyleen glycol
Showbrine Blauw Showa standaard EC-pekkel	Showa pekkel	Ethyleenglycol
Tyfocor L	Tyfo	Propyleen glycol
Tyfocor	Tyfo	Ethyleenglycol
DOWFROST	DOW	Propyleenglycol
Zytrec FC	Frigol	Propyleenglycol
Zytrec LC	Frigol	Propyleen glycol
Zytrec MC	Frigol	Ethyleenglycol
Neutrogel Neo	Climalife Dehon	Ethyleenglycol
Friogel Neo	Climalife Dehon	Propyleenglycol
DOWTHERM SR-1	DOW	Ethyleenglycol

Bij gebruik van andere secundaire koelmiddelen moet de compatibiliteit met COOL-FIT 4.0 met GF Piping Systems worden besproken.



Voorbeeld - glycol opgelost in water

Voor water-glycolmengsel ≤ 50% is de reductiefactor voor het druk-temperatuurdiagram 1,7 (voor COOL-FIT 4.0 afsluiters). Dus bij +10°C, met een minimale levensduur van 25 jaar, wordt de maximaal toelaatbare werkdruk als volgt gereduceerd:

$$P_{AF} = \frac{10 \text{ bar}}{1.7} = 5.88 \text{ bar}$$

Organische zoutoplossingen

Deze media zijn meestal kaliumformiaten of kaliumacetaaten: waterige oplossingen met een lage viscositeit bij lage temperaturen. COOL-FIT 4.0 kan met de onderstaande media worden gebruikt. De instructies van de fabrikant moeten worden opgevolgd.

Merknaam	Fabrikant	Type
Antistikstof KF	Clariant	Pekel
Zytrec S-55	Frigol	Pekel
Temper	Temper	Pekel
Hycool	Addcon	Pekel

i Voor gedetailleerde informatie over weerstand en reductiefactoren, zie Planning Fundamentals "Materiaalkeuze - Chemische weerstand".

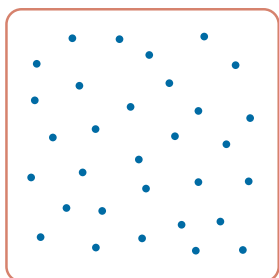
1.4.3 Condensatiebeoordeling en -preventie

Inleiding

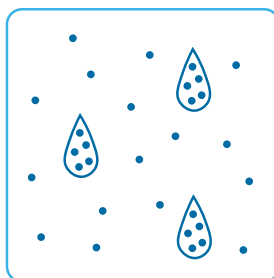
Leidingen in koeltoepassingen zijn onderhevig aan condensatie vanwege de gekoelde media en moeten daarom mogelijk preventieve maatregelen bevatten. Er zijn verschillende factoren van invloed op het optreden van condensatie en daarom moet er tijdens de planningsfase rekening mee worden gehouden.

Condensatie treedt op wanneer vochtige lucht in aanraking komt met een koud oppervlak zoals een gekoelde buis en een deel van zijn vocht als waterdruppels afgeeft aan het oppervlak van de buis. Dit komt omdat koude lucht niet zoveel vocht kan bevatten als warme lucht. De toestand waarin condensatie optreedt wordt dauwpunt genoemd en is de temperatuur waarbij lucht verzadigd raakt met waterdamp.

Dauwpunt



Watermoleculen in warme lucht



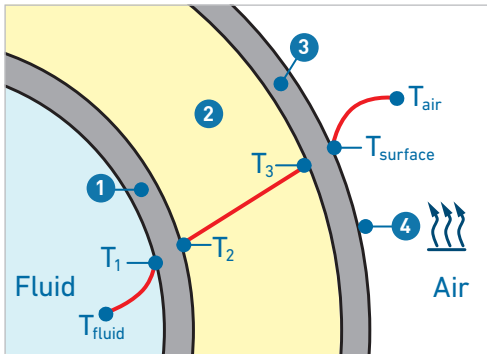
Moleculen van water in koude lucht.
Overtollig water condenseert in druppels.

Als de temperatuur van een oppervlak onder de dauwpunttemperatuur zakt, treedt er dus condensatie op. De dauwpunttemperatuur (T_{dp}) hangt af van de omgevingstemperatuur (T_{air}) plus de relatieve vochtigheid (rH) en kan met deze twee variabelen worden berekend.

⚠ Een hoge relatieve vochtigheid verhoogt de dauwpunttemperatuur waardoor de kans op condensatie toeneemt.

Naast de dauwpunttemperatuur kan ook de oppervlaktetemperatuur van het COOL-FIT systeem worden berekend aan de hand van de volgende informatie:

- isolatie-eigenschappen van het materiaal (λ),
- dimensionale informatie,
- mediatemperatuur (T_{fluid}),
- emittantie (straling en convectie)



- 1 mediumbuis
- 2 λ isolatie
- 3 λ mantel
- 4 emitt

Emittantie (straling en convectie) beschrijft de afvoer van energie naar de omgeving. Vooral de convectie is een belangrijke factor die grotendeels afhankelijk is van de luchtbeweging aan het buitenoppervlak. Daarom is de luchtbeweging rond het buisoppervlak een kritische variabele waarmee rekening moet worden gehouden bij de beoordeling van condensatie.



Een lage luchtbeweging verlaagt de convectie en verhoogt zo het risico op condensatie.

Basisbeoordeling

Een berekening kan de beoordeling van de situatie ondersteunen. De COOLING Tool Box module "Condensatie" gebruikt een vereenvoudigde berekeningsmethode voor een ruwe beoordeling, zie „1.4.17 KOELING Gereedschapskist“. Aangezien de buisspecifieke informatie, d.w.z. isolatie en dimensionale eigenschappen, al zijn ingesteld, moeten representatieve omgevingsparameters zoals luchttemperatuur (T_{air}), relatieve vochtigheid (rH), luchtsnelheid (v_{air}) en mediumtemperatuur (T_{fluid}) worden opgegeven.

De COOLING Toolbox berekent en vergelijkt het dauwpunt en de oppervlaktetemperatuur en geeft een resultaat per dimensie:



Berekening

- $T_{\text{dp}} > T_{\text{surface}}$ = condensatie
↳ dauwpunt T_{dp} boven de oppervlaktetemperatuur leidt tot condensatie.
- $T_{\text{dp}} < T_{\text{surface}}$ = geen condensatie
↳ dauwpunt T_{dp} onder de oppervlaktetemperatuur leidt niet tot condensatie.



Deze berekening maakt alleen een eenvoudige vergelijking tussen de 2 berekende temperaturen. In het geval van een kleine afwijking of ruwe en dubbelzinnige omgevingsmag een basisbeoordeling niet de enige basis zijn.

Uitgebreide beoordeling

In het geval van een ruwe of onduidelijke omgeving is een uitgebreide beoordeling nodig. Bovendien moet er rekening mee worden gehouden dat een basisberekening alleen kan helpen bij de beoordeling van het optreden van condensatie, maar geen informatie geeft over de condensatie-intensiteit.

Bovendien moet er bij het bepalen van de inputvariabelen rekening mee worden gehouden dat de omgeving fluctuaties ondergaat en dat individuele situaties kunnen afwijken.

Factoren die de omgevingstemperatuur en -vochtigheid beïnvloeden:

- lokale klimaatvariaties
- weersvariaties (regen-zonnige perioden, dag-nachtritme)
- microklimaat in gesloten ruimtes
- invloeden in de nabijheid van het leidingtracé (andere leidingen, koude muren, ...)
- openen/sluiten van deuren naar ruimtes met andere omstandigheden

Afwijkingen tussen invoer- en werkelijke waarden:

- toleranties in gemeten luchtbeweging
- toleranties in mediatemperatuur

Daarom moet er rekening worden gehouden met de slechtste omstandigheden en moet elk gebied afzonderlijk worden geëvalueerd.

Bepaalde omgevingsomstandigheden kunnen zo zwaar zijn dat een technische oplossing zonder condensatie niet haalbaar of economisch is. Dit zijn meestal,

- ruimten die verborgen zijn en geen luchtbeweging hebben (leidinggoten, tussenplafonds)
- ruimtes met extreme relatieve vochtigheid

In dergelijke situaties kunnen aanvullende maatregelen, zoals het verhogen van de luchtbe-
weging of het verlagen van de relatieve vochtigheid, onvermijdelijk zijn.



Voor een geavanceerde evaluatie - Vraag ondersteuning aan uw plaatselijke GF Piping Systems-vertegenwoordiger.

1.4.4 Brandgedrag en brandpreventiemaatregelen

Brandstopklassen

Classificatie van brandgedrag

Bouwmateriaal wordt op basis van hun brandgedrag ingedeeld in verschillende brandstopklassen. De classificatie is bepalend voor de vraag of specifieke materialen wettelijk mogen worden gebruikt voor de bouw in bepaalde gebieden van bouwprojecten.

Europese classificatie volgens EN 13501-1

In 2001 werd de EN 13501-1 geïntroduceerd, een Europees classificatiesysteem voor bouwmaterialen. EN 13501-1 definieert 6 bouwmaterialaalklassen van A tot F:

A	Geen bijdrage aan de ontwikkeling van een brand (A1, A2)
B	Zeer weinig bijdrage aan de ontwikkeling van een brand
C	Beperkte bijdrage aan de ontwikkeling van een brand
D	Acceptabele bijdrage aan de ontwikkeling van een brand
E	Aanvaardbaar brandgedrag
F	Geen prestatiecriteria gedetecteerd

Naast het brandgedrag worden in de Europese norm ook de neveneffecten van de brand beoordeeld: rookontwikkeling (s1, s2, s3) en brandende druppels (d0, d1, d2).

Rookvrij:

s1	Beperkte rookvrijgave
s2	Gemiddelde rookontwikkeling
s3	Hoge rookafgifte of rookafgifte niet getest

Brandende druppels:

d0	Geen brandende druppels/afvallen binnen 600 seconden
d1	Geen brandende druppels met een nagloeitijd van meer dan 10 seconden binnen 600 seconden
d2	Geen prestatiecriteria gedetecteerd

Brandpreventieclassen volgens EN13501-1

	COOL-FIT 4.0	COOL-FIT 4.0F	COOL-FIT 4.0 Push System	COOL-FIT 4.0/steenwol ¹
				
EN 13501-1	E	B - s2, d0	D - s2, d0	A2L

¹ Type: Steenwol 800

Thermische belasting

De thermische belasting komt overeen met een thermisch potentieel (vrijkomende energie) gerelateerd aan een specifiek basisoppervlak, brandsectieoppervlak in m², bijvoorbeeld een vluchtroute. De fysieke eenheid voor de thermische belasting is energie per oppervlakte kWh/m². De berekende thermische belasting is gelijk aan de som van de verschillende thermische potentiëlen van alle gebruikte brandbare elementen, zoals leidingen. Als de energie die vrijkomt per strekkende meter leiding (kWh/m) bekend is, wordt de thermische belasting van de leiding berekend op basis van de gebruikte leidinglengte.

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225
Thermische belasting COOL-FIT 4.0 SDR11 buizen (kWh/m)	15.0	21.7	24.0	32.7	41.4	53.1	68.9	109.43

d/D (mm)	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
Thermische belasting COOL-FIT 4.0 SDR17 buizen (kWh/m)	109.3	187.0	214.0	277.8	341.4	432.4	546.7	653.0

d/D (mm)	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
Thermische belasting COOL-FIT 4.0 SDR11 buizen (kWh/m)	134.5	236.4	275.1	354.1	437.9	554.4	702.7	850.7

d/D (mm)	160/250	225/315
Thermische belasting COOL-FIT 4.0F leidingen (kWh/m)	106.75	193.73

d/D (mm)	25/78	32/85
Thermische belasting COOL-FIT 4.0 Push System buizen (kWh/m)	2.34	3.09

Brandbestendigheid van componenten

Terwijl het brandgedrag individuele materialen kenmerkt, moet de brandwerendheid worden beschouwd voor volledige componenten, bijvoorbeeld een massieve wand met buisperforaties. De brandwerendheid is gelijk aan de tijd waarin een onderdeel zijn functie behoudt tijdens een standaardbrand.

Het Europese systeem maakt indeling volgens verschillende criteria mogelijk, met vermelding van de respectieve brandwerendheidsduur in minuten.

Brandwerendheid en classificatie volgens de Europese normen

Buisisolatiesystemen worden blootgesteld aan een standaardbrand volgens EN 1363-3. Classificatie is volgens EN 13501-2 en omvat over het algemeen de criteria integriteit (E, Étanchéité) en thermische isolatie (I, Insulation).

Afkorting	Criterium	Beoordeling
E - Étanchéité	Vlambeveiliging of -integriteit	Meting van de capaciteit van een element om in geval van brand de doorgang van gassen en vlammen te verhinderen.
I - Isolatie	Isolatie of thermische isolatie	Meting van het isolatievermogen van een element, d.w.z. de tijdsduur waarin de kant van het element die van het vuur af wijst niet warmer wordt dan 180°C + de omgevingstemperatuur.

Brandstopmanchetten/Vuurafdichting

Wanneer leidingen worden geïnstalleerd door brandcompartimenten waarvan de betrouwbare werking niet mag worden aangetast, moeten brandstopmanchetten worden gebruikt die voldoen aan de plaatselijke eisen en wetgeving.

Hilti brandstop

Beschrijving van het systeem

De brandstopkraag (bevestigingshaak) is gemaakt van gegalvaniseerd plaatstaal waarin stroken opzwellend materiaal (d.w.z. dat opzwelt in geval van brand) zijn aangebracht.

De brandvertragende afdichting met rechte buizen is geregeld in combinatie met de volgende producten in de afzonderlijke landen:



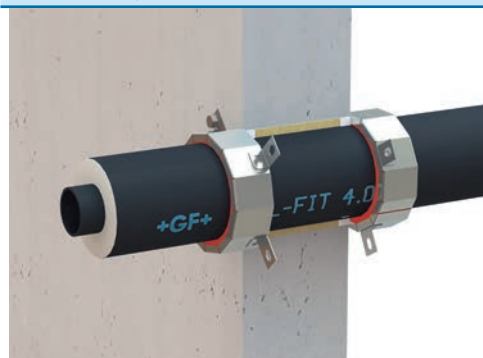
Product	Bewijs van toepasbaarheid	Landen
Hilti brandstopmanchet CP 644	Allgemeine Bauartgenehmigung (aBg) Z-19.53-2330	DE
Hilti brandstopmanchet CP 644	VKF Technische Auskunft 14108	CH
Hilti brandstopmanchet CFS-C P	ETA-10/0404	EU

Er moet rekening worden gehouden met de respectieve details van de bewijzen van aanvraag.

Meer informatie is verkrijgbaar bij Hilti online of bij uw Hilti-contactpersoon.

Hilti CP 644	Hilti CFS-C P
Info Shop	Info Shop
	
qr.hilti.com/r3069	qr.hilti.com/r4831

De volgende toepassingen worden geregeld via de bovenstaande bewijzen van aanvraag:

Harde wanden, dikte ≥ 100 mmHarde vloer, dikte ≥ 150 mm

Brandvertragende afdichting

COOL-FIT 4.0 leidingen tot en met een buitendiameter D van 250 mm* kunnen worden afgedicht in harde wanden en D van 140 mm in harde vloeren door een Hilti brandbeveiligingsmanchet.

Muur ≥ 100 mm massief		Product DE, CH	Product EU	Brandwerendheid	Montage
d [mm]	D (mm)	CP 644	CVS-C P		Aantal haken
32	90	CP 644-90/3"	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C	3
40	110	CP 644-110/4"	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C	4
50	110	CP 644-110/4"	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C	4
63	125	CP 644-125/5"	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/C	4
75	140	CP 644-160/6"	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C	6
90	160	CP 644-160/6"	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C	6
110	180	CP 644-180/7"	CFS-C P 180/7"	EI 120-U/C	8
160	250	CP 644-250/10"	CFS-C P 250/10"	EI 120-U/C	12

Plafond ≥ 150 mm massief		Product DE, CH	Product EU	Brandwerendheid	Montage
d (mm)	D (mm)	CP 644	CVS-C P		Aantal haken
32	90	CP 644-90/3"	CFS-C P 90/3"	EI 120-U/C	3
40	110	CP 644-110/4"	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C	4
50	110	CP 644-110/4"	CFS-C P 110/4"	EI 120-U/C	4
63	125	CP 644-125/5"	CFS-C P 125/5"	EI 120-U/C	4
75	140	CP 644-160/6"	CFS-C P 160/6"	EI 120-U/C	6

* Voor grotere afmetingen zie hoofdstuk "Extra goedgekeurde brandvertragende afdichting".

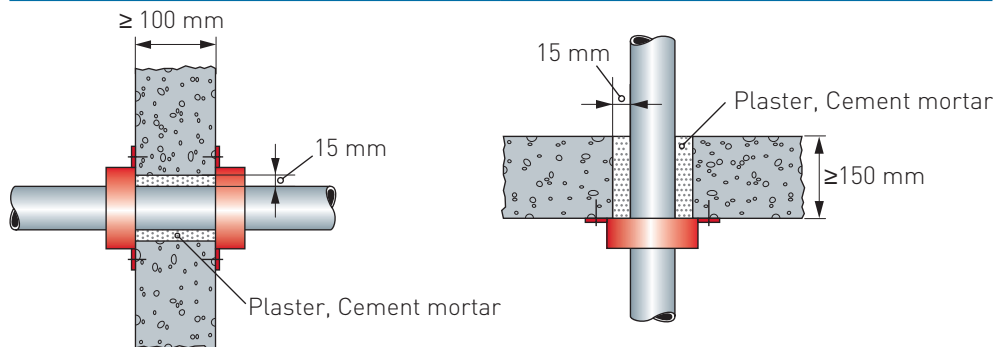
Afdichten van gaten

Voor de inbouwsituaties zijn er verschillende opties om kieren af te dichten tegen rookgassen.

Afdichten van kieren met onbrandbare constructiematerialen:

Harde wand

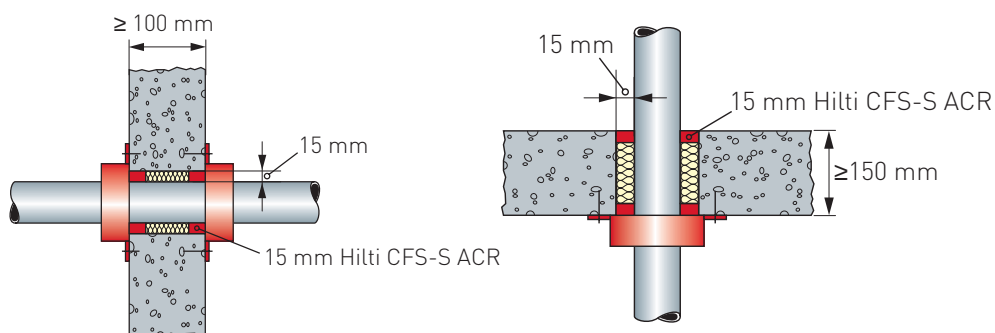
Harde vloer



Voegen sluiten met Hilti brandstopafdichting CFS-S ACR en opvulling met steenwol tot 15 mm spleetbreedte voor Hilti brandstopmanchet CP 644 en CFS-C P.

Harde wand

Harde vloer



Afstandsregels

De afstand van de te sluiten componentopeningen tot andere openingen of geïnstalleerde elementen moet voldoen aan de gegevens in de volgende tabel.

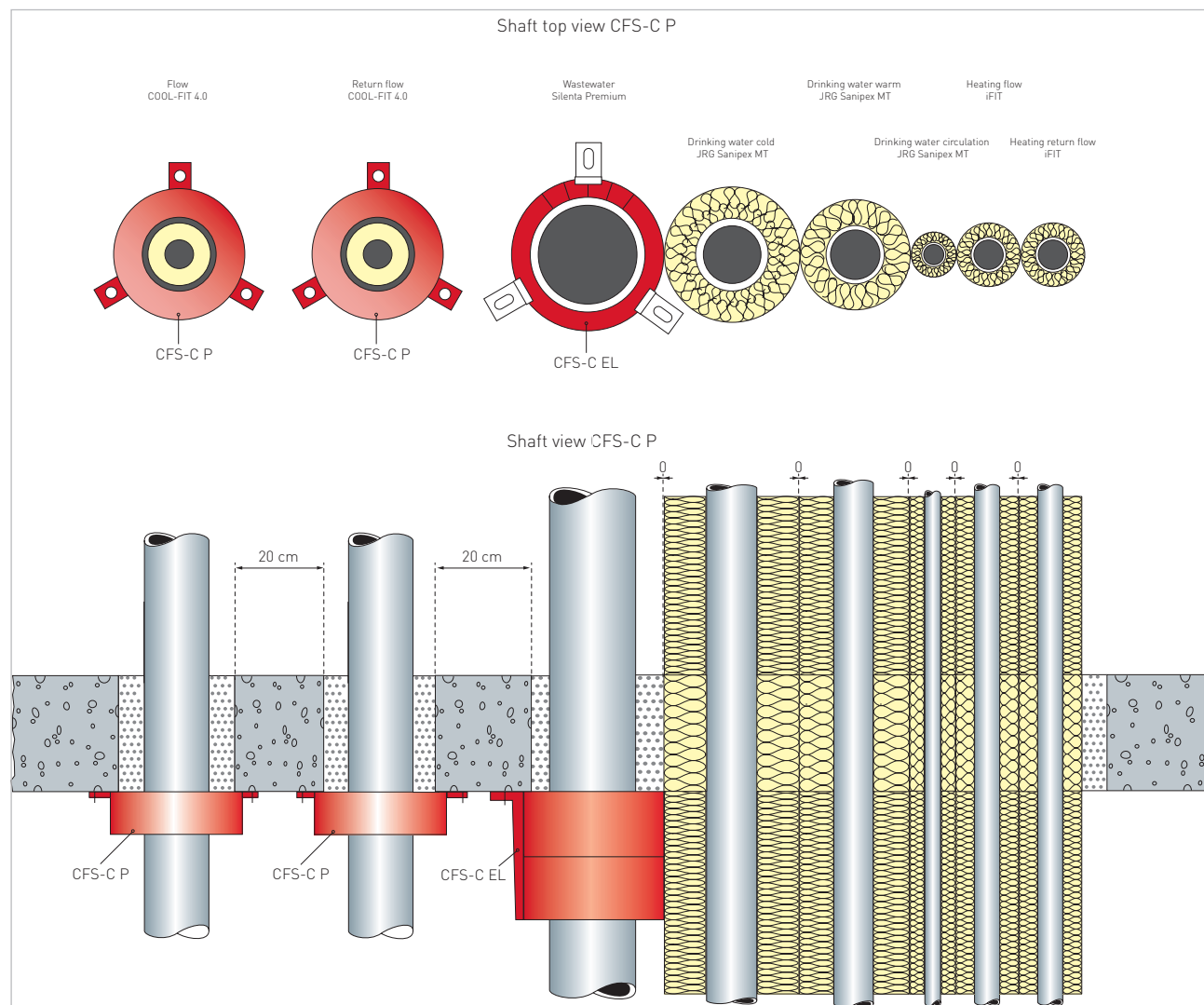
Afstand van de buis-afdichting tot	Grootte van de aangrenzende openingen	Afstand tussen de openingen DE, CH	Afstand tussen de openingen EU
Andere kabel- of leidingafdichting	één/beide openingen > 40cm x 40cm	≥ 20cm	≥ 20cm
	Beide openingen ≤ 40cm	≥ 10cm	
Andere openingen of geïnstalleerde elementen	één/beide openingen > 20cm x 20cm	≥ 20cm	≥ 20cm
	Beide openingen ≤ 20cm	≥ 10cm	

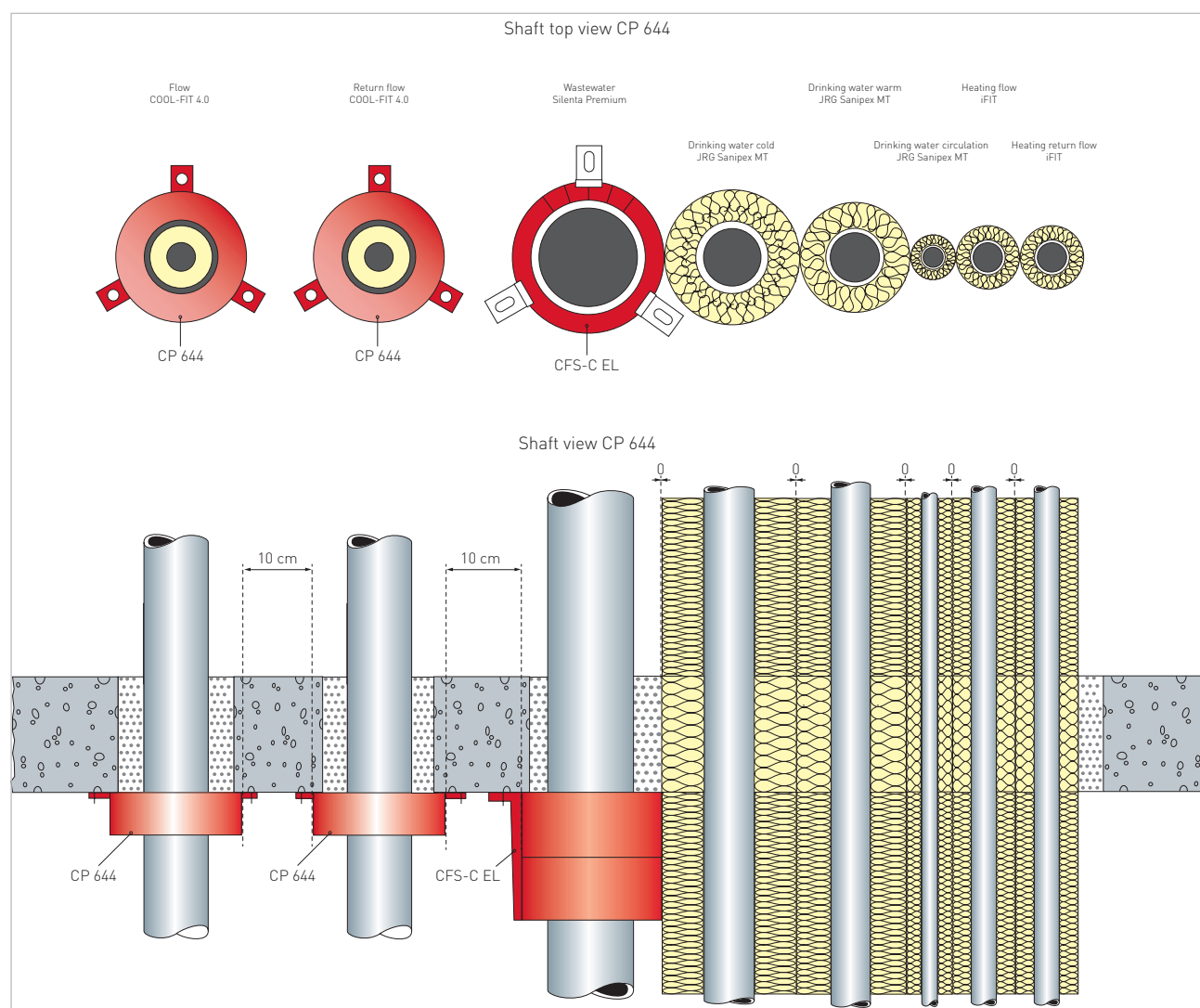
De volgende buisafstanden tussen de openingen van de buisdoorvoer zijn hiervan afgeleid voor buisafdichting met de Hilti brandstopmanchet voor COOL-FIT 4.0:



Schachtinstallatie

Een schachtinstallatie met extra leidingen, bijvoorbeeld voor verwarming en drinkwater, kan er als volgt uitzien:





Extra goedgekeurde brandvertragende afdichting

De volgende brandstopmanchetten zijn getest met COOL-FIT 4.0 / 4.0F buizen.

Brandvertragende afdichting	Fabrikant	Goedkeuring
ROKU® AWM II	Rolf Kuhn GmbH	ETA 17/0753
BIS Pacifyre® AWM II	Walraven	ETA 17/0753

Het brandbeveiligingssysteem ROKU® R - type AWM II heeft de Europese technische goedkeuring ETA 17/0753. COOL-FIT 4.0 (tot afmetingen d355/D500) en 4.0F werd getest met AWM II brandstopbeugels.

Voor gedetailleerde productinformatie over AWM II zie www.svt-global.com

ROKU® Systeem AWM II

Beschrijving van het systeem

Het ROKU® systeem AWM II bestaat uit een brandwerende kraagbehuizing, die aan de binnenkant is voorzien van verschillende lagen van het zeer effectieve opzwellende materiaal "ROKU® Strip". In geval van brand reageert het opzwellende materiaal met een sterke schuimdruk en sluit de opening van het constructiedeel permanent af tegen vuur en rook. Op muren moet aan elke zijde een kraag worden aangebracht en op plafonds slechts één kraag onder het plafond.

Toepassingsgebieden

- Afdichten van kunststof buizen tot Ø 400 mm in massieve wanden, lichte scheidingswanden en massieve plafonds
- Voor kunststofbuizen, mineraalvezelversterkte kunststoffen, kunststofcomposietbuizen
- Geschikt voor geïsoleerde en niet-geïsoleerde kunststofbuizen en akoestisch isolerende rioolbuizen

Oplossingen voor noodgangen

Binnen noodgangen is het gebruik van uitsluitend onbrandbare materialen toegestaan. De leverancier Rockwool biedt met Rockwool 800 een beschermhuls, gemaakt van minerale wol, die het gebruik van normale brandbare buis binnen noodgebieden mogelijk maakt. Deze oplossing is goedgekeurd voor buisdiameters tot d160 mm.

Voor gedetailleerde informatie over Rockwool 800 zie:

www.rockwool.com/nl.



Roxtec RS PPS afdichting

Beschrijving van het systeem

De Roxtec RS PPS is een afdichting voor leidingen door stalen dekken en schotten in schepen. De op intumescerend gebaseerde afdichtingsuiteinden die om de kunststof buis gewikkeld zijn, zorgen ervoor dat rook, vlammen en water worden tegengehouden in geval van brand.

Brandvertragende afdichting	Fabrikant	Goedkeuring
Roxtec RS PPS en RS PPS/S	Roxtec AB	MEDB000036A
		LR2090258SF

Voor gedetailleerde informatie over Roxtec zie www.roxtec.com

1.4.5 Hydraulisch ontwerp

Bepaling van buisdiameter op basis van doorstroming

Als eerste benadering kan de vereiste leidingdoorsnede voor een bepaalde doorstroming worden berekend met de volgende formule:

$$d_i = 18.8 \cdot \sqrt{\frac{Q_1}{v}} \quad \text{of} \quad d_i = 35.7 \cdot \sqrt{\frac{Q_2}{v}}$$

v	Doorstroomsnelheid (m/s)
d _i	Buisbinnendiameter (mm)
Q ₁	Doorstroming (m ³ /h)
Q ₂	Doorstroming (l/s)
18.8	Conversiefactor voor eenheden Q ₁ (m ³ /h)
35.7	Conversiefactor voor eenheden Q ₂ (l/s)



Voorbeeldberekening van een binnendiameter_{d_i}

COOL-FIT 4.0 buis	SDR17
Doorstroming Q ₂	55 l/s
Gebruikelijke doorstroomsnelheid v	1.5 m/s

$$d_i = 35.7 \cdot \sqrt{\frac{55}{1.5}} = 216.2 \text{ mm}$$

Er wordt een buis met d225/D315 gebruikt. Nadat de binnendiameter op die manier is bepaald, wordt het werkelijke debiet bepaald met de volgende formule:

$$v = 354 \cdot \frac{Q_1}{d_i^2} = 1.8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{of} \quad v = 1275 \cdot \frac{Q_2}{d_i^2} = 1.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

v	Doorstroomsnelheid v (m/s)
d _i	Buisbinnendiameter (mm)
Q ₁	Doorstroming (m ³ /h)
Q ₂	Doorstroming (l/s)
354	Conversiefactor voor eenheden Q ₁ (m ³ /h)
1275	Conversiefactor voor eenheden Q ₂ (l/s)

Bepaling van leidingdiameter op basis van koelvermogen

Als eerste benadering kan de vereiste leidingdoorsnede voor een bepaald koelvermogen worden berekend met de volgende formule.

$$d_i = 18.8 \cdot \sqrt{\frac{\left(\frac{Q_L \cdot 3600}{\Delta T \cdot c \cdot \rho} \right)}{v}}$$

d _i	Buisbinnendiameter (mm)
Q _L	Koelvermogen in kW
ΔT	Temperatuurverschil aanvoer - retour (K)
c	Specifieke warmtecapaciteit (kW*s/(kg*K))
ρ	Dichtheid van het medium (kg/m ³)
v	Doorstroomsnelheid (m/s)



Voorbeeld voor het berekenen van de binnendiameter d_i , gebaseerd op koelcapaciteit met gemiddeld water.

Koelvermogen Q_L	2'000 kW
Specifieke warmtecapaciteit (20 °C) c	4.187 kJ/(kg*K)
Waterdichtheid (20 °C) ρ	998.2 kg/m ³
Temperatuurverschil ΔT	10 K
Doorstroomsnelheid v	1.5 m/s

$$d_i = 18.8 \cdot \sqrt{\frac{\left(\frac{2000 \cdot 3600}{10 \cdot 4.187 \cdot 998.2}\right)}{1.5}} = 18.8 \cdot \sqrt{\frac{172.3}{1.5}} = 201.5 \text{ mm}$$

De doortroming moet worden geschat op basis van het beoogde doel van de buis. Als richtlijn voor de doortroming gelden de volgende specificaties.

Vloeistoffen

$v = 0,5 - 1,0$ m/s voor de zuigzijde

$v = 1,0 - 3,0$ m/s voor de drukzijde

Deze methode voor het berekenen van de buisdiameter houdt geen rekening met hydraulische verliezen. Deze moeten afzonderlijk worden berekend. De volgende paragrafen dienen daarvoor.

(m ³ /h)	(l/min)	(l/s)	(m ³ /s)
1.0	16.67	0.278	2.78×10^{-4}
0.06	1.0	0.017	1.67×10^{-5}
3.6	60	1.0	1.00×10^{-3}
3'600	60'000	1'000	1.0

Conversietabel met eenheden van doorstroming.

Correlatie buitendiameter - binnendiameter

Om de buitendiameter te bepalen op basis van de binnendiameter en SDR, kan de volgende formule worden gebruikt:

$$d = d_i \cdot \frac{SDR}{SDR - 2}$$

Correlatie tussen uitwendige en inwendige diameter van de buis

d (mm)	32	40	50	63	75	90	110	140
d_i SDR11 (mm)	26.2	32.6	40.8	51.4	61.4	73.6	90	114.6
d_i SDR17 (mm)								
d (mm)	160	225	250	280	315	355	400	450
d_i SDR11 (mm)	130.8	184	204.6	229.2	257.8	290.6	327.4	368.2
d_i SDR17 (mm)	141	198.2	220.4	246.8	277.6	312.8	352.6	396.6

1.4.6 Nomogram voor eenvoudige berekening van diameter en drukverlies

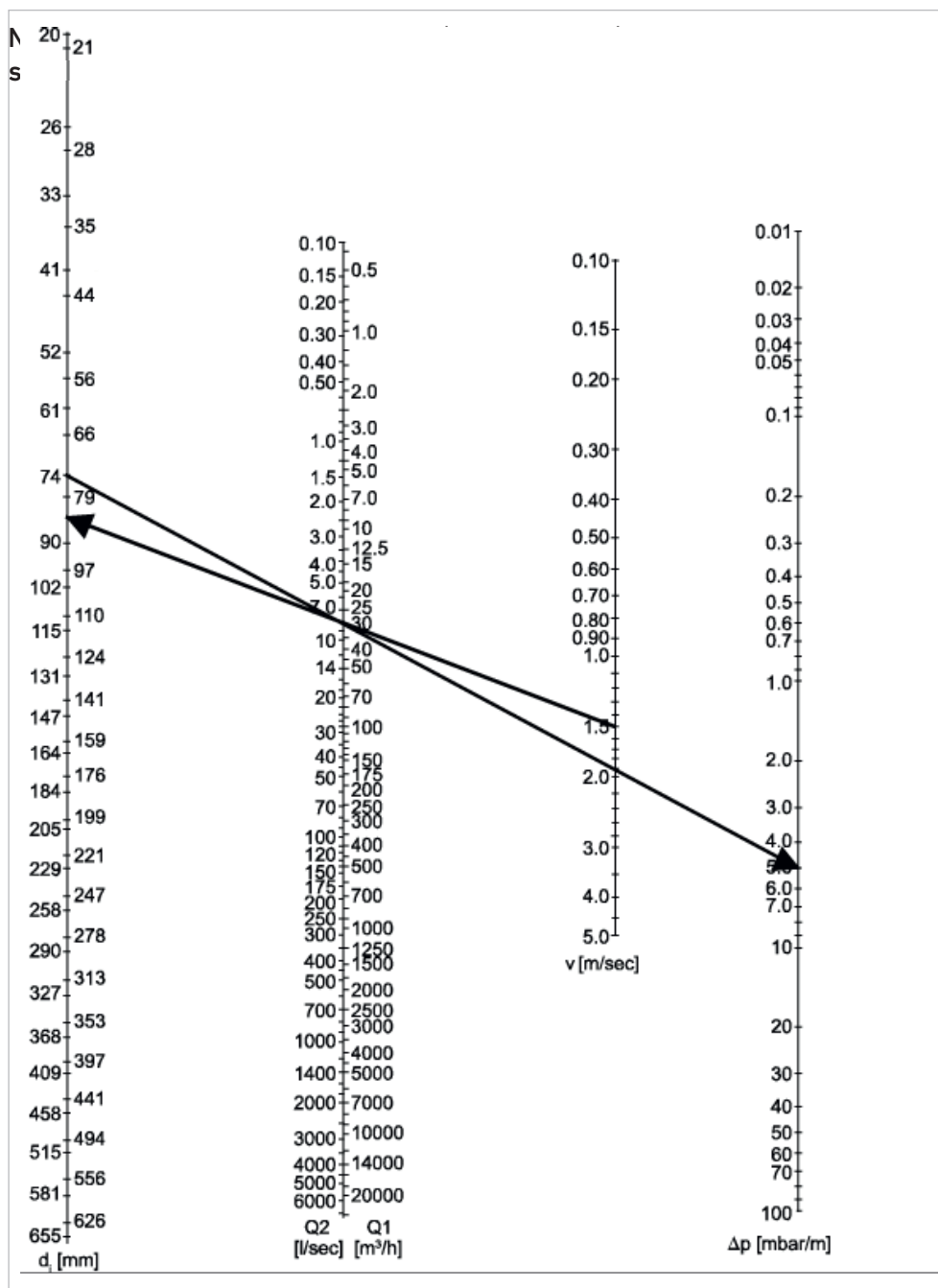
Het onderstaande nomogram kan worden gebruikt om het bepalen van de benodigde diameter te vereenvoudigen. Het drukverlies in de leiding kan worden afgelezen per meter buislengte.



Het drukverlies berekend met het nomogram geldt alleen voor stromen van stoffen met een dichtheid van 1000 kg/m^3 , d.w.z. water. Verdere drukverliezen van fittingen, afsluiters, enz. moeten ook in aanmerking worden genomen aan de hand van de volgende instructies.

Het nomogram gebruiken

Op basis van een doorstroomsnelheid van $1,5 \text{ m/s}$ wordt een lijn getrokken door de gewenste doorstroming (d.w.z. $30 \text{ m}^3/\text{h}$) naar de as die een inwendige diameter d_i ($\approx 84 \text{ mm}$) weergeeft. Hier wordt een nauw aansluitende diameter (74 mm voor SDR11) en een tweede lijn teruggetrokken door de gewenste doorstroming naar de drukverlies Δp (5 mbar per meter buis).





Voor gedetailleerde informatie over de bepaling van diameter en drukverlies, zie Planning Fundamentals "Hydraulische berekening en drukverliezen van metrische industriële leidingsystemen".

1.4.7 Vergelijking afmetingen COOL-FIT 4.0 / 4.0F / 4.0 Push System vs. metaal

COOL-FIT 4.0 / 4.0F		DN	Roestvrij staal		Koperen buis
d (mm)	d _i (mm)		inch	d _a (mm)	d _a (mm)
32	26.2	25	1	33.4	28
40	32.6	32	1 ¼	42.2	35
50	40.8	40	1 ½	48.3	42
63	51.4	50	2	60.3	54
75	61.4	65	2 ½	73.0	76.1
90	73.6	80	3	88.9	88.9
110	90.0	90	4	114.3	108
140	114.6	125	5	141.3	133
160	141.0	150	6	168.3	159
225	198.2	200	8	219.1	219
250	220.4	250	10	244.5	
280	246.8	250	10	273.1	267
315	277.6	300	12	323.9	
355	312.8	350	14	355.6	
400	352.6	400	16	406.4	
450	396.6	450	18	457.2	

d Nominale uitwendige diameter van PE-buis

d_i Nominale binnendiameter van buis

COOL-FIT Push System		DN	Roestvrij staal		Koperen buis
d (mm)	d _i (mm)		Inch	d _a (mm)	d _a (mm)
25	20	20	¾	26.7	22
32	26	25	1	33.4	28

d Nominale uitwendige diameter van buis

d_i Nominale binnendiameter van buis

1.4.8 Drukverlies

Drukverlies in rechte leiding

Bij het bepalen van drukverliezen in rechte buissecties wordt onderscheid gemaakt tussen laminaire en turbulente doorstromingen. Het Reynoldsgetal (Re) bepaalt dit. De overgang van laminair naar turbulent treedt op bij het kritische Reynoldsgetal $Re_{crit} = 2320$.

In de praktijk komen laminaire doorstromingen vooral voor bij de verplaatsing van viskeuze vloeistoffen zoals smeeroilie. In de meeste toepassingen, dus ook bij doorstromingen van waterige materialen, is er sprake van turbulente doorstroming met een aanzienlijk gelijkmatige snelheidsverdeling over de buisdoorsnede dan bij laminaire doorstroming.

Het drukverlies in een rechte buis is omgekeerd evenredig met de buisdiameter en wordt als volgt berekend:

$$\Delta p_R = \lambda \cdot \frac{L}{d_i} \cdot \frac{\rho}{2 \cdot 10^2} \cdot v^2$$

Δp_R	Drukverlies in de rechte leiding (bar)
λ	Wrijvingsfactor buis
L	Lengte van de rechte buissectie (m)
d_i	Binnendiameter van de buis (mm)
ρ	Dichtheid van het stromende materiaal (kg/m^3) voor water 20°C = 998,2 kg/m^3
v	Doorstroomsnelheid v (m/s)



In de praktijk is het bij een ruwe berekening (d. w. z. gladde kunststof buis en turbulente doorstroming) voldoende om de waarde $\lambda = 0,02$ te gebruiken om het hydraulische drukverlies weer te geven.

Drukverliezen in fittingen

Weerstandscoefficiënt

De drukverliezen zijn afhankelijk van het type fitting en van de doorstroming in de fitting. Voor de berekeningen wordt de zogenaamde weerstandscoefficiënt (ζ waarde) gebruikt.

Berekening van het drukverlies

Om het totale drukverlies in alle fittingen in een leidingsysteem te berekenen, neem je de som van de individuele verliezen, d.w.z. de som van alle ζ -waarden. Het drukverlies kan dan worden berekend met de volgende formule:

$$\Delta p_{Fi} = \sum \zeta \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 10^5} \cdot \rho$$

Δp_{Fi}	Drukverlies van alle fittingen (bar)
$\sum \zeta$	Som van alle individuele verliezen
v	Doorstroomsnelheid v (m/s)
ρ	Dichtheid van het medium in kg/m^3 ($1g/cm^3 = 1000kg/m^3$)

Zeta-waarden hulpstukken COOL-FIT 4.0

Aanwijzing	Symbol	Weerstandscoefficiënt ζ
Koppelingen		0.1
Knie 90°		1.2
Knie 45°		0.3
T-stuk ¹⁾		1.3
Reductie (contractie)		0.5
Reductie (vergroting)		1.0
Flensverbinding, overgangsfitting	d32: 0.8 d40: 0.7 d50: 0.6	d63: 0.4 d75: 0.3 d90-d225: 0,1
Flexibele slangen	½": 2.0 ¾": 1.8 1": 1.4	1 ¼": 1.1 1 ½": 1.0 2": 0.8
Las-in-nippel met binnendraad		0.2
Las-in-nippel met PE-poort		0.1
		0.9
		1.4
Las-in-nippel met PE/iFIT		0.1
		1.1
		3.3
Las-in-nippel met PE/Sanipex MT		0.1
		1
		1.3

¹⁾ Maak voor een gedetailleerder beeld onderscheid tussen coalescentie en separatie. Ceta waarden tot een maximum van 1,3 zijn te vinden in de betreffende literatuur.

Zeta-waarden hulpstukken COOL-FIT 4.0 Push System

Aanwijzing		Symbol	Afmeting	Weerstand-coëfficiënt ζ
Koppeling			d25	2.8
			d32	6.7
Knie 90°			d25	5.2
			d32	11.0
Bocht 90° handmatig gebogen			d25	0.1
			d32	0.1
Bocht 45° handmatig gebogen			d25	0.1
			d32	0.1
T-stuk	Hoofd		d25	2.8
			d32	6.4
T-stuk	Aftakking		d25	5.5
			d32	12.4
T-stuk reductie	Hoofd		d32-d25	2.6
T-stuk reductie	Aftakking		d32-d25	4.9
Reductie			d32-d25	2.7

Drukverliezen in afsluiters

De k_v -factor is een handige manier om de hydraulische doorstroomsnelheden voor afsluiters te berekenen. Het houdt rekening met alle interne weerstanden en wordt voor praktische doeleinden als betrouwbaar beschouwd. De k_v -factor wordt gedefinieerd als de doorstroming van water in liters per minuut bij een drukdaling van 1 bar over de afsluiter. De technische gegevens van de afsluiters van GF Piping Systems bevatten de k_v -waarden en drukverliesgrafieken. Deze laatste maken het mogelijk om het drukverlies direct af te lezen. Maar het drukverlies kan ook worden berekend uit de k_v -waarde volgens de volgende formule:

$$\Delta p_{Ar} = \left(\frac{Q}{k_v} \right)^2 \cdot \frac{\rho}{1000}$$

Δp_{Ar} Drukverlies voor de afsluiter (bar)

Q Doorstroming (m^3/h)

ρ Dichtheid van het getransporteerde medium (kg/m^3) (1 g/cc = 1000 kg/m^3)

k_v Karakteristieke waarde afsluiter (m^3/h)

 k_v 100-Waarde

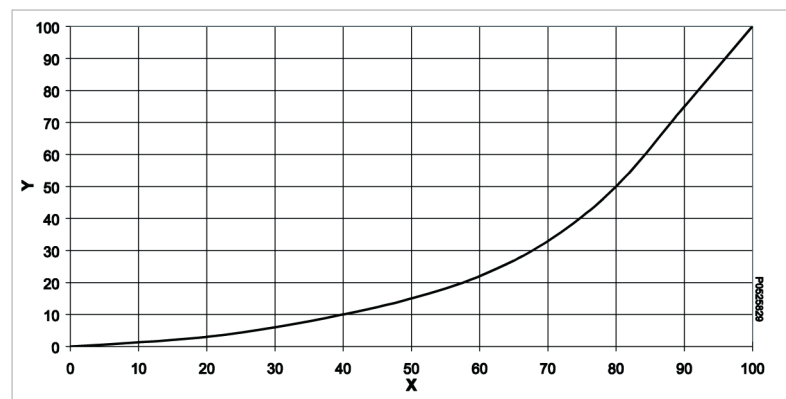
DN (mm)	Inch (inch)	d (mm)	k_v 100 (l/min)	C_v 100 (gal/min)	k_v 100 (m^3/h)
25 ¹	1	32	700	49.0	42
32 ¹	1 ¼	40	1'000	70.0	60
40 ¹	1 ½	50	1'600	112.0	96
50 ¹	2	63	3'100	217.1	186

¹ COOL-FIT 4.0 Kogelkraan

² COOL-FIT 4.0 Vlinderklep

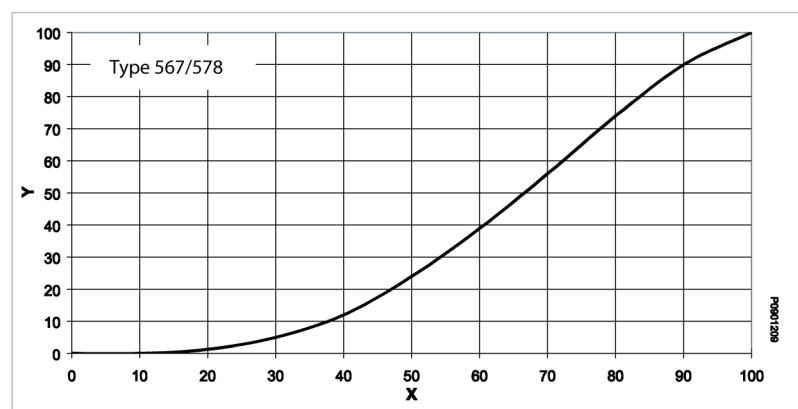
DN (mm)	Inch (inch)	d (mm)	k_v 100 (l/min)	Cv 100 (gal/min)	k_v 100 (m ³ /h)
65 ¹	2 ½	75	5'000	350.0	300
80 ¹	3	90	7'000	490.0	420
100 ²	4	110	3'800	455	390
125 ²	5	140	8'600	602	516
150 ²	6	160	16'600	1'162	1'000
200 ²	8	225	39'600	2'772	2'380

Stroomkarakteristiek Kogelkraan



X Openingshoek (%)
Y k_v , Cv-waarde (%)

Stroomkarakteristiek Vlinderklep



X Openingshoek (%)
Y k_v , Cv-waarde (%)

 k_v 100-waarden Kogelkraan COOL-FIT 4.0 Push System

DN (mm)	Inch (")	d (mm)	k_v 100 (l/min)	Cv 100 (gal/min)	k_v 100 (m ³ /h)
20	¾	25	29.5	7.8	1.8
25	1	32	29.5	7.8	1.8

 k_v 100-waarden Doorstroomregelventiel COOL-FIT 4.0 Push System

DN (mm)	Inch (")	d (mm)	k_v 100 (l/min)	Cv 100 (gal/min)	k_v 100 (m ³ /h)
20	¾	25	83.3	22.0	5.0
25	1	32	83.3	22.0	5.0



Het gebruik van antivriesmiddelen verandert de viscositeit en dichtheid van het medium. Afhankelijk van de toegevoegde hoeveelheid wijkt de werkelijke doorstroming daarom af van het weergegeven doorstroming. Neem contact op met GF Piping Systems voor meer informatie.

Drukverschil tussen de statische druk

Als het leidingsysteem verticaal wordt geïnstalleerd, moet er een geodetisch drukverschil voor worden berekend. Dit drukverschil wordt als volgt berekend:

$$\Delta p_{\text{geod}} = \Delta H_{\text{geod}} \cdot \rho \cdot 10^{-4}$$

Δp_{geod}	Geodetisch drukverschil (bar)
ΔH_{geod}	Hoogteverschil van het leidingsysteem (m)
ρ	Dichtheid van het medium (kg/m^3) ($1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$)



Bij gesloten systemen hoeft geen rekening te worden gehouden met het geodetisch drukverschil. Dit is typisch het geval voor koelsystemen.

Som van drukverliezen

De som van alle drukverliezen voor een leidingsysteem wordt als volgt berekend:

$$\Sigma \Delta p = \Delta p_R + \Delta p_{Fi} + \Delta p_{Ar}$$



Voorbeeld van drukvalberekeningen

Het volgende voorbeeld illustreert het berekeningsproces voor het bepalen van het drukverlies van een leidingsysteem.

		Aantal hulpstukken
COOL-FIT 4.0 buis	d40 mm	12 x knie 90°
SDR11 - doorstroming	1.5 l/s	4 x knie 45°
Medium	Water	3 x T-stuk
Dichtheid van het medium	1.0 g/cm ³	3 x bouten
Lengte rechte buis	15 m	2 x flensaansluitingen
Hoogteverschil	2.0 m	1 x kogelkraan, 80% geopend

De wanddikte van het leidingsysteem kan als volgt worden berekend met de SDR:

$$e = \frac{d}{\text{SDR}} = \frac{40 \text{ mm}}{11} = 3.6 \text{ mm}$$

De binnendiameter van het leidingsysteem is als volgt:

$$d_i = d - 2 \cdot e = d - \frac{2 \cdot d}{\text{SDR}} = 32.8 \text{ mm}$$

Met de gewenste doorstroomsnelheid van 1,5 l/s is de doorstroomsnelheid als volgt:

$$v = 1275 \cdot \frac{Q_2}{d_i^2} = 1275 \cdot \frac{1.5}{32.8^2} \frac{\text{m}}{\text{sec}} = 1.78 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

Drukverlies	Formule
Drukverlies voor rechte leidingen	$\Delta p_R = 0.02 \cdot \frac{15}{32.8} \cdot \frac{1000}{2 \cdot 10^2} \cdot 1.78^2 = 0.14 \text{ bar}$
Drukverlies voor fittingen incl. aansluitingen	$\Sigma \zeta = (12 \cdot 1.2) + (4 \cdot 0.3) + (3 \cdot 1.3) + (5 \cdot 0.7) = 23$ $\Delta p_{Fi} = 23 \cdot \frac{1.78^2}{2 \cdot 10^5} \cdot 1000 = 0.36 \text{ bar}$

Drukverlies	Formule
Drukverlies voor de afsluiter 80% geopend. Met het stromingsdiagram voor kogelkranen type 546 kan bij een openingshoek van 80% een percentiel kv-waarde van 50% worden afgelezen, dat wil zeggen 50% van de kv-waarde 100: 0,5 * 60 m³/ H (doorstroomsnelheid 1,5 l/s = 5,4 m³/h). 5 * 60 m³/ H (doorstroming 1,5 l/s = 5,4 m³/h)	$\Delta p_{Ar} = \left(\frac{5.4}{0.5 \cdot 60} \right)^2 \cdot \frac{1000}{1000} = 0.03 \text{ bar}$
Volledig drukverlies van de leidingen	$\Sigma \Delta p = 0.14 \text{ bar} + 0.36 \text{ bar} + 0.03 \text{ bar} = 0.53 \text{ bar}$

1.4.9 Z-maat methode

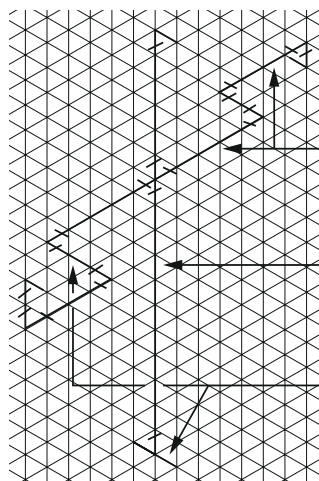
Overzicht

De concurrentiedruk en hoge lonen maken het essentieel om leidingsystemen efficiënt te installeren. De GF Piping Systems assemblagemethode is uitermate geschikt voor dit doel. Het vervelende en tijdrovende op maat snijden van één buis per keer wordt vervangen door een snelle en nauwkeurige manier om hele groepen buizen voor te bereiden volgens plannen of mallen.

De betreffende buisgroep met de bijbehorende ontwerpmaten en snijlengtes kan worden ingevoerd in het isometrische papier van GF Piping Systems, zie MeetbladSeite 50.

Houd je aan de volgende richtlijnen voor het tekenen:

Buizen die loodrecht op elkaar lopen

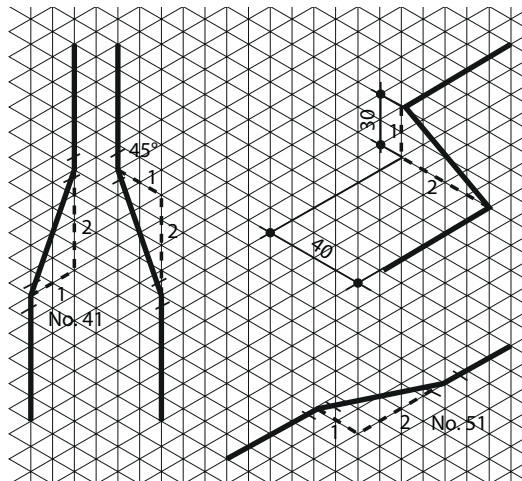


Horizontaal:
links en rechts

Verticaal

Horizontaal:
voor en achter

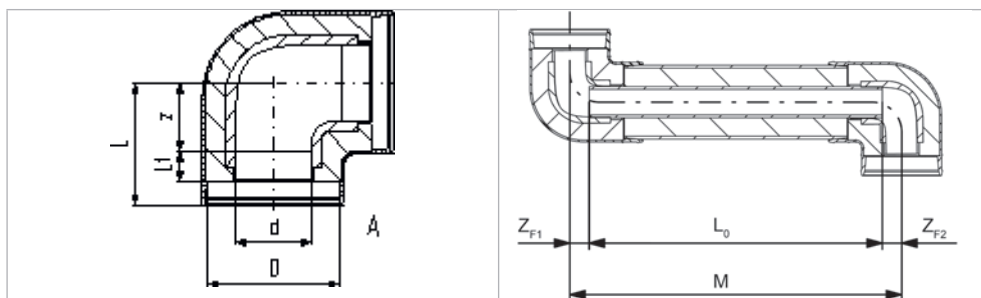
Buis die diagonaal loopt



De z-maten van de hulpstukken zijn nodig om de werkelijke snijlengtes van de buis te bepalen. De tabellen in onze productassortimenten en in de online catalogi bevatten alle relevante gegevens voor de hulpstukken. De af te snijden buislengte wordt zoals in het volgende diagram aangegeven door de afstand tussen de middelpunten van aangrenzende hulpstukken min de som van de z-maten van de hulpstukken.

Procedure

Elektrolassen



Formule voor het bepalen van de vereiste buislengte

$$L_0 = M - Z_{F1} - Z_{F2}$$

L_0 Buislengte die moet worden afgekort

M Hart op hart afstand tussen fittingen

z_{F1} z meting voor aanpassing 1

z_{F2} z meting voor aanpassing 2



Voorbeeld

Afmeting d32/D90

Afstand hart tot hart M 1'000 mm

z-meting voor knie 90° z_{F1} 20 mm

z-meting voor knie 90° z_{F2} 20 mm

$M = 1000 \text{ mm}$; $L_0 = ?$

$L_0 = 1000 \text{ mm} - 20 \text{ mm} - 20 \text{ mm} = 960 \text{ mm}$

						</							

1.4.10 Lengteveranderingen en flexibele secties

Overzicht

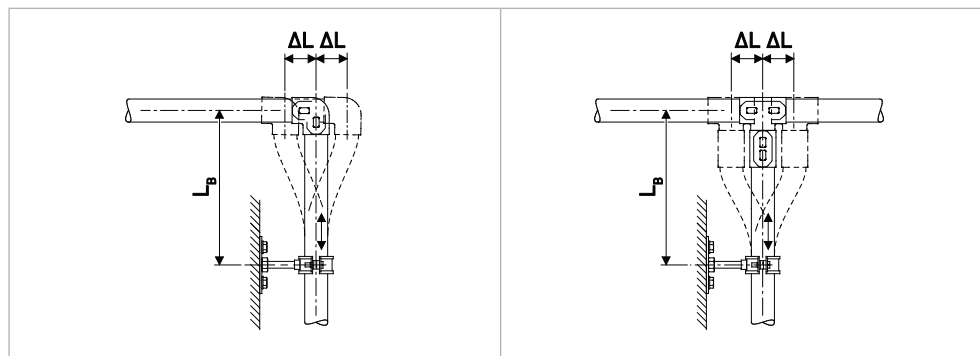
Lengteveranderingen ΔL en uitzettingsbocht L_B - Algemeen

Thermoplasten zijn onderhevig aan grotere thermische uitzetting en inkrimping dan metalen materialen. Buizen die boven de grond, tegen muren of in kanalen worden geïnstalleerd, moeten lengteveranderingen opnemen om te voorkomen dat de buis extra wordt belast. Dit geldt vooral voor buizen die blootstaan aan temperatuurschommelingen.

Om een verandering in lengte aan te brengen, kunnen de volgende opties worden overwogen:

- A Flexibele secties
- B Flexibele slangen
- C Compensatoren

Flexibele secties zijn de meest voorkomende, eenvoudigste en voordeligste oplossing. De berekeningen voor en de plaatsing van flexibele secties worden daarom in detail beschreven.



ΔL Verandering in lengte
 L_B Flexibele sectie

Grondbeginselen

Door de lage elasticiteit van thermoplasten kunnen lengteveranderingen worden opgevangen door speciale buisklemmen, waarbij de buisklemmen zo worden geplaatst dat ze kunnen profiteren van de natuurlijke flexibiliteit van het materiaal. De lengte van dergelijke secties wordt bepaald door de diameter van het leidingsysteem en de mate van thermische uitzetting die moet worden gecompenseerd.



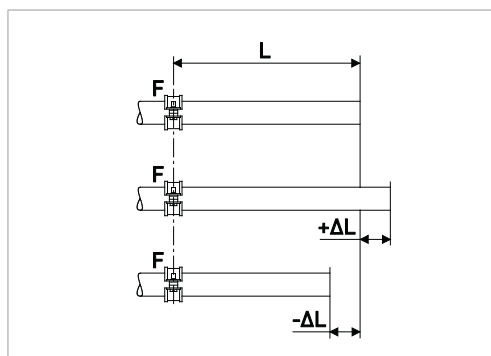
Flexibele secties ontstaan op natuurlijke wijze bij aftakkingen of richtingsveranderingen van het leidingsysteem. De beweging L_B van het flexibele deel als gevolg van een verandering ΔL in de lengte mag niet worden beperkt door vaste buisklemmen, muuruitsteeksels, liggers en dergelijke.

Berekening van lengteveranderingen en flexibele secties COOL-FIT 4.0 / 4.0F

Om de lengteverandering als gevolg van temperatuur ΔL (mm) van COOL-FIT 4.0 buis te bepalen, moeten de volgende temperaturen bekend zijn:

Installatietemperatuur

- Minimale aanvoertemperatuur
- Maximale aanvoertemperatuur
- Minimale omgevingstemperatuur
- Maximale omgevingstemperatuur



F Vastpunt
L Lengte van buissectie

De volgende tabellen tonen de lengteveranderingen bij verschillende mediatemperaturen voor bepaalde omstandigheden. Om de lengteverandering voor andere omstandigheden te bepalen, kan de COOLING Tool-Box worden gebruikt. Neem contact op met uw plaatselijke vertegenwoordiger van GF Piping Systems of ga naar www.gfps.com



Voorbeeld van gebruik:

Installatietemperatuur	25°C
Min. omgevingstemperatuur	25°C constant
Max. omgevingstemperatuur	25°C constant
Min. aanvoertemperatuur	Zie tabel
Max. doorstroomtemperatuur	25°C
Buisklasse	d32 - d140 SDR11 en d160 - d450 SDR17

KOEL-FIT 4.0

Lengteverandering ΔL (mm) bij 20°C doorstroomtemperatuur					Lengteverandering ΔL (mm) bij 15°C doorstroomtemperatuur				
L (m)	25	50	100	150	L (m)	25	50	100	150
d32	-4	-9	-18	-27	d32	-9	-18	-37	-55
d40	-5	-10	-19	-29	d40	-10	-20	-40	-59
d50	-6	-13	-26	-38	d50	-13	-26	-52	-78
d63	-7	-15	-29	-44	d63	-15	-30	-60	-90
d75	-8	-16	-32	-48	d75	-16	-33	-65	-98
d90	-9	-18	-36	-54	d90	-18	-36	-73	-109
d110	-10	-20	-41	-61	d110	-21	-41	-82	-124
d140	-10	-21	-41	-62	d140	-21	-42	-84	-126
d160	-9	-18	-37	-55	d160	-19	-37	-75	-112
d225	-11	-21	-43	-64	d225	-22	-43	-86	-129
d250	-11	-23	-45	-68	d250	-23	-46	-91	-137
d280	-11	-22	-44	-66	d280	-22	-44	-89	-133
d315	-11	-22	-45	-67	d315	-23	-45	-91	-136
d355	-11	-23	-45	-68	d355	-23	-46	-91	-137
d400	-11	-23	-45	-68	d400	-23	-46	-92	-137
d450	-12	-24	-48	-72	d450	-24	-48	-96	-144

L Gelegde buislengte

Lengteverandering ΔL (mm) bij 10°C doorstroomtemperatuur					Lengteverandering ΔL (mm) bij 5°C doorstroomtemperatuur				
L (m)	25	50	100	150	L (m)	25	50	100	150
d32	-14	-28	-56	-84	d32	-19	-38	-76	-115
d40	-15	-30	-61	-91	d40	-21	-41	-83	-124
d50	-20	-40	-80	-120	d50	-27	-54	-109	-163
d63	-23	-46	-91	-137	d63	-31	-62	-124	-185

L Gelegde buislengte

Lengteverandering ΔL (mm) bij 10°C doorstroomtemperatuur					Lengteverandering ΔL (mm) bij 5°C doorstroomtemperatuur				
L (m)	25	50	100	150	L (m)	25	50	100	150
d75	-25	-50	-100	-150	d75	-34	-67	-135	-202
d90	-28	-55	-111	-166	d90	-37	-75	-149	-224
d110	-31	-62	-125	-187	d110	-42	-84	-168	-252
d140	-32	-64	-127	-191	d140	-43	-86	-171	-257
d160	-28	-57	-114	-171	d160	-38	-77	-154	-230
d225	-33	-65	-130	-196	d225	-44	-88	-175	-263
d250	-34	-69	-138	-207	d250	-46	-93	-185	-278
d280	-34	-67	-134	-201	d280	-45	-90	-180	-270
d315	-34	-69	-138	-206	d315	-46	-92	-185	-277
d355	-35	-69	-138	-207	d355	-46	-93	-186	-278
d400	-35	-69	-139	-208	d400	-46	-93	-186	-279
d450	-36	-73	-145	-218	d450	-49	-97	-195	-292

Lengteverandering ΔL (mm) bij 0°C doorstroomtemperatuur					Lengteverandering ΔL (mm) bij -5°C doorstroomtemperatuur				
L (m)	25	50	100	150	L (m)	25	50	100	150
d32	-24	-49	-97	-146	d32	-30	-59	-119	-178
d40	-26	-53	-105	-158	d40	-32	-64	-128	-192
d50	-34	-69	-138	-207	d50	-42	-84	-168	-252
d63	-39	-78	-157	-235	d63	-48	-95	-190	-286
d75	-43	-85	-171	-256	d75	-52	-104	-207	-311
d90	-47	-94	-189	-283	d90	-57	-114	-228	-342
d110	-53	-106	-212	-318	d110	-64	-128	-256	-384
d140	-54	-108	-215	-323	d140	-65	-130	-260	-390
d160	-48	-97	-194	-291	d160	-59	-117	-234	-352
d225	-55	-110	-221	-331	d225	-67	-133	-266	-399
d250	-58	-116	-233	-349	d250	-70	-140	-280	-420
d280	-57	-113	-226	-340	d280	-68	-136	-273	-409
d315	-58	-116	-232	-348	d315	-70	-140	-279	-419
d355	-58	-117	-233	-350	d355	-70	-140	-281	-421
d400	-58	-117	-234	-350	d400	-70	-141	-281	-422
d450	-61	-122	-244	-367	d450	-73	-147	-294	-441

Lengteverandering ΔL (mm) bij -10°C doorstroomtemperatuur					Lengteverandering ΔL (mm) bij -15°C doorstroomtemperatuur				
L (m)	25	50	100	150	L (m)	25	50	100	150
d32	-35	-71	-141	-212	d32	-41	-82	-163	-245
d40	-38	-76	-152	-228	d40	-44	-88	-176	-264
d50	-50	-99	-198	-297	d50	-57	-115	-229	-344
d63	-56	-112	-225	-337	d63	-65	-130	-259	-389
d75	-61	-122	-244	-366	d75	-70	-140	-281	-421
d90	-67	-134	-268	-402	d90	-77	-154	-308	-463
d110	-75	-150	-300	-450	d110	-86	-172	-344	-516
d140	-76	-152	-305	-457	d140	-87	-175	-349	-524
d160	-69	-138	-275	-413	d160	-79	-158	-316	-475
d225	-78	-156	-312	-467	d225	-89	-178	-357	-535
d250	-82	-164	-328	-491	d250	-94	-187	-375	-562
d280	-80	-160	-319	-479	d280	-91	-183	-366	-549
d315	-82	-163	-327	-490	d315	-93	-187	-374	-561
d355	-82	-164	-328	-492	d355	-94	-188	-376	-563
d400	-82	-164	-329	-493	d400	-94	-188	-376	-564
d450	-86	-172	-343	-515	d450	-98	-196	-392	-588

L Gelegde buislengte

L Gelegde buislengte

COOL-FIT 4.0F

Lengteverandering ΔL (mm) bij 20°C doorstroomtemperatuur					Lengteverandering ΔL (mm) bij 15°C doorstroomtemperatuur				
L (m)	25	50	100	150	L (m)	25	50	100	150
d160	-6	-12	-25	-37	d160	-13	-25	-51	-76
d225	-7	-15	-30	-45	d225	-15	-30	-61	-91

Lengteverandering ΔL (mm) bij 10°C doorstroomtemperatuur					Lengteverandering ΔL (mm) bij 5°C doorstroomtemperatuur				
L (m)	25	50	100	150	L (m)	25	50	100	150
d160	-19	-39	-77	-116	d160	-26	-53	-105	-158
d225	-23	-47	-93	-140	d225	-32	-63	-126	-189

Flexibele secties voor COOL-FIT 4.0

Flexibele sectie_{LB}

Geldig voor SDR11 en SDR17. De waarden voor_{LB} (cm) uit deze tabel kunnen worden gebruikt voor een gegeven ΔL (mm) en de relevante buismaat:

Flexibele sectie _{LB} (cm)													
ΔL (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	300
d32	78	110	135	156	174	191	206	221	234	247	302	349	427
d40	86	122	149	172	193	211	228	244	259	273	334	386	472
d50	86	122	149	172	193	211	228	244	259	273	334	386	472
d63	92	130	159	184	206	225	243	260	276	291	356	411	503
d75	97	138	168	195	218	238	257	275	292	308	377	435	533
d90	104	147	180	208	233	255	275	294	312	329	403	465	570
d110	110	156	191	221	247	270	292	312	331	349	427	493	604
d140	123	174	214	247	276	302	326	349	370	390	478	552	675
d160	130	184	225	260	291	318	344	368	390	411	503	581	712
d225	146	206	253	292	326	357	386	413	438	461	565	653	799
d250	155	219	268	310	346	379	410	438	465	490	600	693	848
d280	164	233	285	329	368	403	435	465	493	520	637	735	901
d315	174	247	302	349	390	427	461	493	523	552	675	780	955
d355	184	260	318	368	411	450	486	520	552	581	712	822	1'007
d400	195	275	337	389	435	477	515	550	584	615	754	870	1'066
d450	206	292	357	413	461	505	546	584	619	653	799	923	1'130

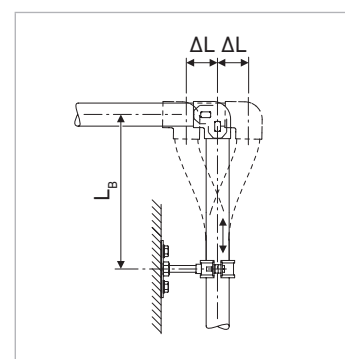
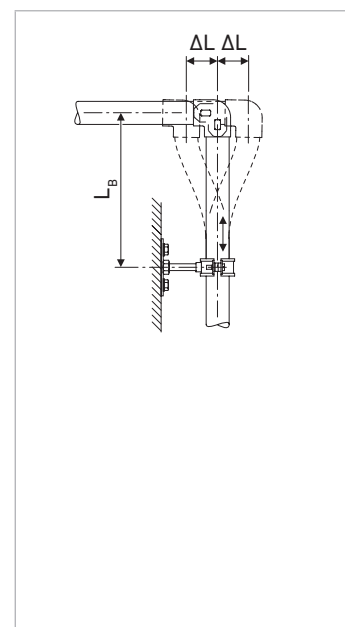
Flexibele secties voor COOL-FIT 4.0F

Flexibele sectie_{LB}

De waarden voor_{LB} (cm) uit deze tabel kunnen worden gebruikt voor een gegeven ΔL (mm) en de relevante buismaat:

Flexibele sectie _{LB} (cm)													
ΔL (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	300
d160	168	237	290	335	375	410	443	474	503	530	649	749	917
d225	188	266	326	376	420	461	497	532	564	595	728	841	1'030

L Gelegde buislengte



Berekening van lengteveranderingen en flexibele doorsnede COOL-FIT 4.0 Push System

Als eerste benadering kan de verandering van de buislengte worden berekend met de volgende formule.

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

ΔL Lengteverschil in mm

ΔT Temperatuurverschil in K

L Lengte van leiding in m

α Lineaire thermische uitzettingscoëfficiënt; 0,024 mm/(mK)

Verandering in lengte

Lengte buis [m]	Temperatuurverschil ΔT [K]					
	10	20	30	40	50	60
	Verandering in lengte [mm]					
1	0.2	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4
2	0.5	1.0	1.4	1.9	2.4	2.9
3	0.7	1.4	2.2	2.9	3.6	4.3
4	1.0	1.9	2.9	3.8	4.8	5.8
5	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0	7.2
6	1.4	2.9	4.3	5.8	7.2	8.6
7	1.7	3.4	5.0	6.7	8.4	10.1
8	1.9	3.8	5.8	7.7	9.6	11.5
9	2.2	4.3	6.5	8.6	10.8	13.0
10	2.4	4.8	7.2	9.6	12.0	14.4
20	4.8	9.6	14.4	19.2	24.0	28.8
30	7.2	14.4	21.6	28.8	36.0	43.2
40	9.6	19.2	28.8	38.4	48.0	57.6
50	12.0	24.0	36.0	48.0	60.0	72.0

Flexibele sectie



Voorbeeldberekening

De lengte van de leiding is 7 m. De thermisch geïnduceerde lengteverandering van dit leidingdeel moet worden geabsorbeerd door een flexibel buisstuk. Het verschil tussen de installatietemperatuur en de maximale bedrijfstemperatuur is 60 K.

Voorbeeld: COOL-FIT 4.0 Push System

PE-RT buis, afmeting	d25
Materiaalconstante C	33
Verandering in lengte ΔL	10.08 mm

Berekening van de lengte van het flexibele buisbeen

$$L_B = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L}$$

$$L_B = 33 \cdot \sqrt{(25 \text{ mm} \cdot 10,08 \text{ mm})}$$

$$L_B = 523,9 \text{ mm}$$

De lengte van het flexibele buigbeen wordt afgeleid uit de lengteverandering van de buis:

✓ Voorbeeld grafiek lezen

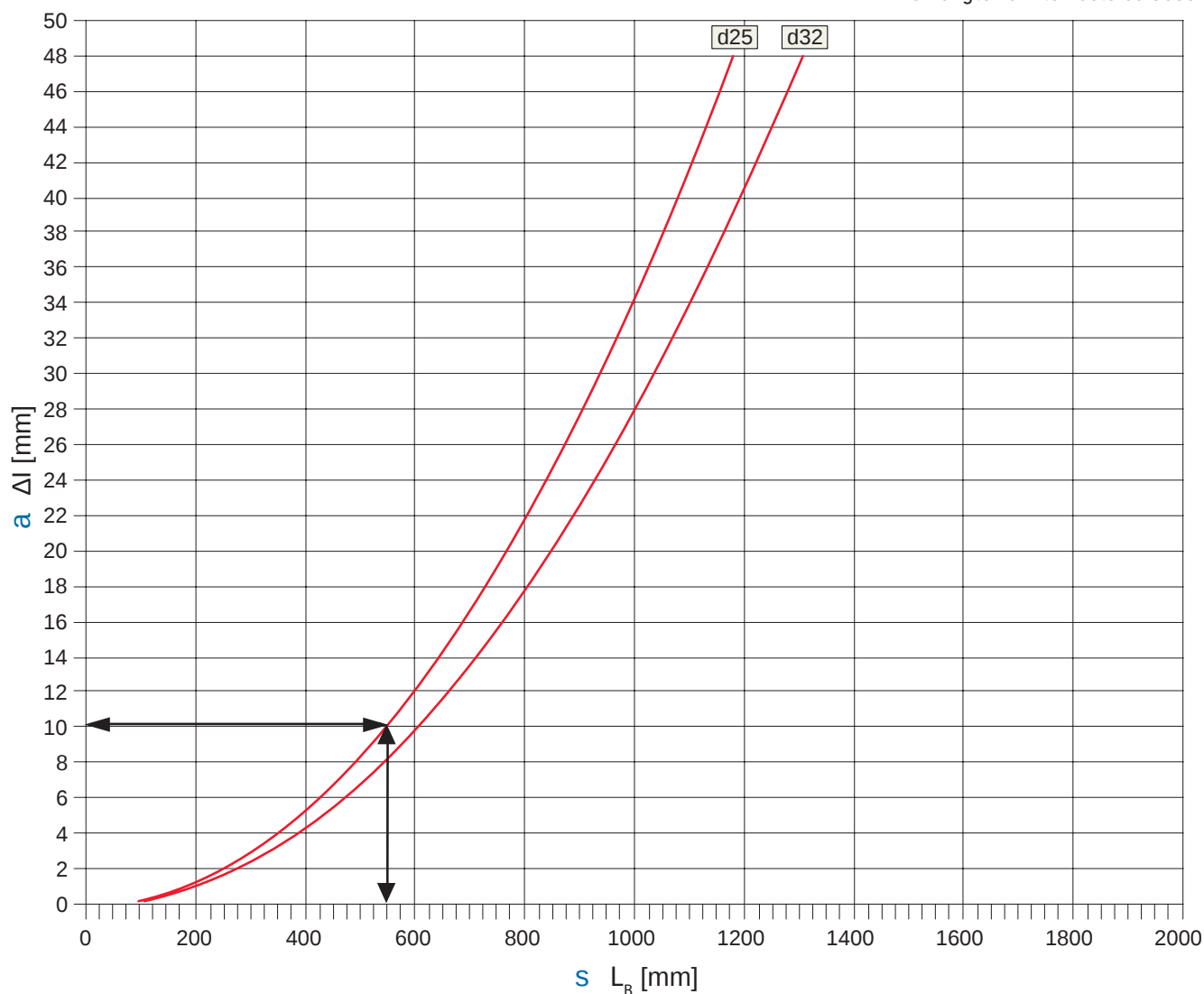
PE-RT buis, afmeting	d25
Materiaalconstante C	33
Verandering in lengte $\Delta\lambda$	10.08 mm

$$L_B = 523,9 \text{ mm}$$

Lengte van flexibele buigbeen

a Verandering in de lengte van de buis

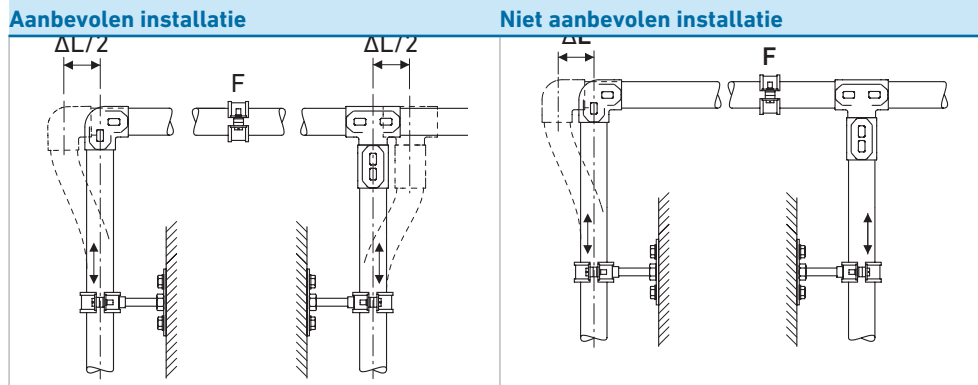
s Lengte van flexibele buisbeen



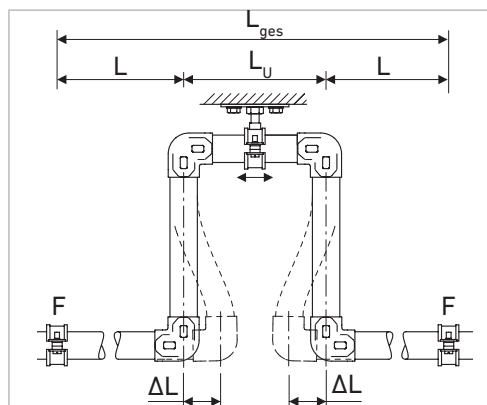
1.4.11 Omgaan met uitzetten en inkrimpen

Aanbevelingen voor installatie

Lengteveranderingen in buisschalen moeten altijd worden opgevangen door het plaatsen van vaste beugels. De volgende voorbeelden laten zien hoe de lengteveranderingen in buissecties kunnen worden verdeeld door geschikte plaatsing van vaste beugels:



Expansielussen kunnen worden geïnstalleerd om lengteveranderingen op te vangen als flexibele secties niet kunnen worden opgenomen bij een verandering van richting of aftakking in het leidingsysteem of als er aanzienlijke veranderingen in de lengte van een rechte sectie moeten worden opgevangen. In zo'n geval wordt de compensatie voor lengteveranderingen verdeeld over twee flexibele secties.



Buigspanning kan leiden tot lekken in mechanische verbindingen.

Gebruik geen verbindingstukken of flensverbindingen in de buurt van expansiebochten en -lussen.

Voorspanning

In bijzonder moeilijke situaties met grote veranderingen in slechts één richting is het mogelijk om het flexibele deel tijdens de installatie voor te spannen en zo de lengte L_B te verkorten, zoals geïllustreerd in het volgende voorbeeld:



Voorbeeld

Buislengte L	25 m
Diameter	d225/D315 mm
Installatietemperatuur	25°C
Min. omgevingstemperatuur	25°C constant
Max. omgevingstemperatuur	25°C constant
Min. aanvoertemperatuur	10°C
Max. aanvoertemperatuur	25°C

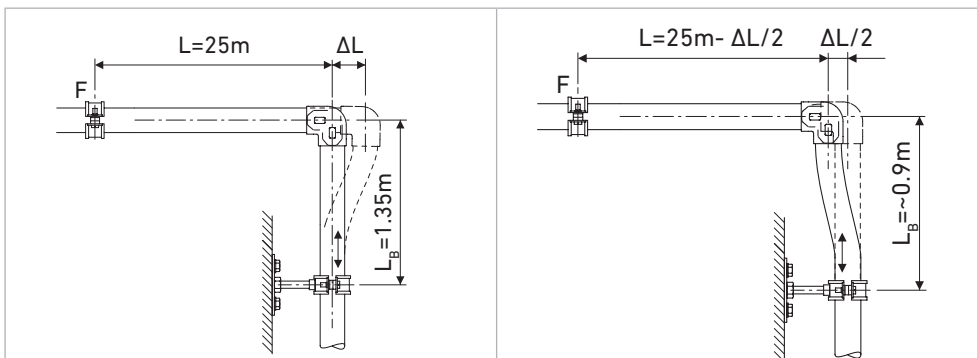
Verander de lengte vanaf de tafel of de COOLING Tool-Box:

$-\Delta L = 39 \text{ mm}$

Een flexibel deel dat een lengteverandering van $\pm \Delta L = 40 \text{ mm}$ moet opnemen, moet L_B (mm) = 2920 mm lang zijn volgens de tabel.

Als het flexibele deel wordt voorgespannen tot $\Delta L/2$, wordt het benodigde flexibele deel gereduceerd tot $\sim 2060 \text{ mm}$. De verandering in lengte vanaf de 0-positie is dan $\pm \Delta L/2 = 39/2 = 19,5 \text{ mm}$.

Door het voorspannen van het flexibele deel is het mogelijk om de benodigde lengte te beperken in installaties waar de ruimte beperkt is. Voorspannen vermindert ook het buigen van het flexibele deel tijdens gebruik, waardoor het leidingsysteem er beter uitziet.



1.4.12 Beugelafstand en ondersteuning van leidingsystemen

Overzicht

Installatie van kunststof buis

COOL-FIT 4.0 leidingen moeten geïnstalleerd worden met behulp van steunen die ontworpen zijn voor gebruik met kunststoffen en moeten vervolgens geïnstalleerd worden zonder de leiding te beschadigen of te overbelasten. In het bijzonder moet COOL-FIT 4.0 geïnstalleerd worden om een spanningsvrije werking mogelijk te maken.

Dankzij de uitstekende isolerende eigenschappen van de COOL-FIT 4.0 buis en de harde, slagvaste buitenmantel kunnen standaard buisklemmen met harde kunststof inlage worden gebruikt. Speciale isolatiebuisclommen of koude klemmen zijn niet nodig.



Installatie van COOL-FIT 4.0 Push System

COOL-FIT 4.0 Push System buizen moeten worden geïnstalleerd met behulp van geschikte buissteunen. Daarbij mag er niet te veel spanning op de buizen staan.

De COOL-FIT 4.0 Push System buizen kunnen met de COOL-FIT 4.0 Push System steundrager in standaard schuifbuisclommen worden geschoven. Speciale isolatiebuisclommen of koude klemmen zijn niet nodig.



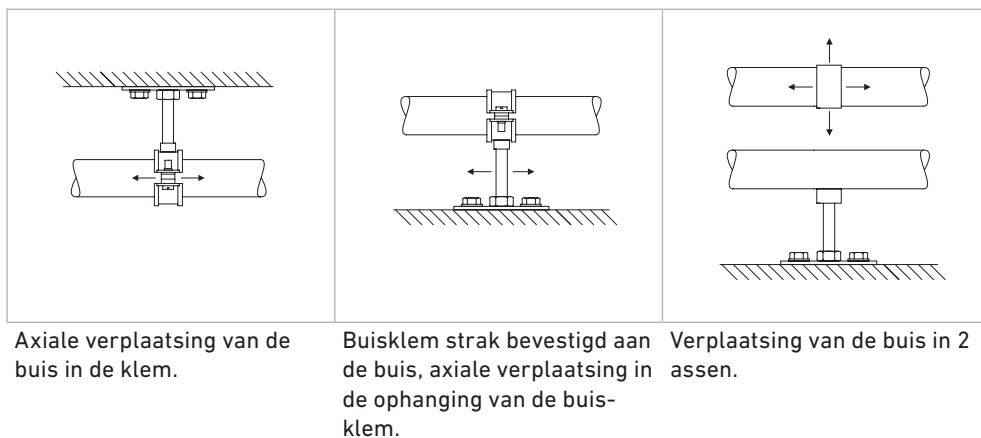
Naast elke fitting moet een borgklem worden geplaatst.



Glijbeugels positioneren

Wat is een glijbeugel?

Een glijbeugel is een beugel die axiale beweging van de buis toelaat. Dit maakt spanningsvrije compensatie van temperatuurveranderingen en compensatie van andere veranderingen in de bedrijfsomstandigheden mogelijk.

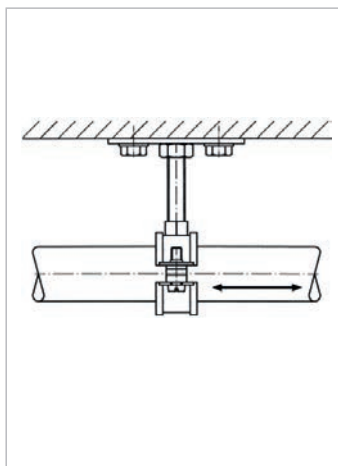


De binnendiameter van de beugel moet groter zijn dan de buitendiameter van de buis om vrije beweging van de buis mogelijk te maken. De binnenranden van de beugels moeten vrij zijn van scherpe contouren om beschadiging van het buisoppervlak te voorkomen.

Een andere methode is om beugels met afstandhouders in de bouten te gebruiken, waardoor de beugel niet op de buis wordt geklemd.

De axiale beweging van de leidingen mag niet worden belemmerd door fittingen die naast de buisbeugel zijn aangebracht of andere diameterveranderingen.

Glijbeugels en ophangbeugels zorgen ervoor dat de buis in verschillende richtingen kan bewegen. Door een schuifblok aan de basis van de buisbeugel te bevestigen, kan de buis vrij bewegen langs een vlak draagvlak. Glijbeugels en ophangbeugels zijn nodig in situaties waar het leidingsysteem van richting verandert en de buis vrij moet kunnen bewegen.

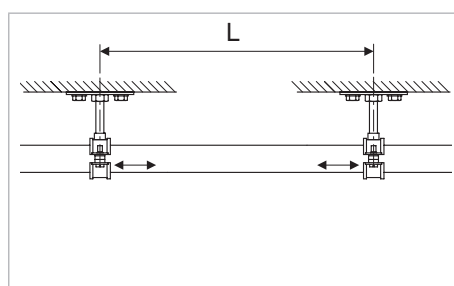


Afstandhouders voorkomen afknellen van de buis

Maximale beugelafstand

De maximale beugelafstanden van de leidingen zijn bepaald voor het transport van water op basis van een specifieke doorbuiging van de leiding tussen twee klemmen die aanvaardbaar wordt geacht.

De maximale beugelafstand voor COOL-FIT 4.0 leidingen is altijd consistent, onafhankelijk van druk en temperatuur.



L Afstand tussen buisbeugels

Maximale beugelafstand L voor COOL-FIT 4.0

d/D (mm)	d32/ D90	d40/ D110	d50/ D110	d63/ D125	d75/ D140	d90/ D160	d110/ D180	d140/ D225	d160/ D250
L (mm)	1'800	1'950	1'950	2'000	2'100	2'150	2'300	2'450	2'600
d/D (mm)	d225/ D315	d250/ D355	d280/ D400	d315/ D450	d355/ D500	d400/ D560	d450/ D630		
L (mm)	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300		

Maximale beugelafstand L voor COOL-FIT 4.0F

d/D (mm)	d160/ D250	d225/ D315
L (mm)	3'400	3'700

Maximale beugelafstand L voor COOL-FIT 4.0 Push System

d/D (mm)	25/75	32/85
L (mm)	1'700	2'200

De beugelafstanden uit de tabel kunnen met 30% worden verhoogd voor verticale buizen. Vermenigvuldig in dit geval de opgegeven waarden met 1,3.

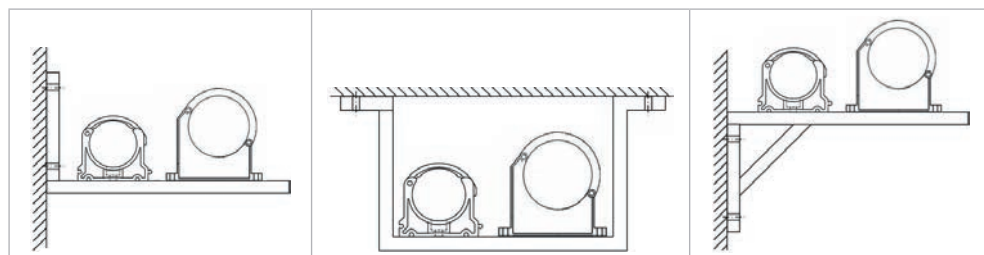
Geldig voor SDR11 en SDR17.

KLIP-IT buisklemmen

Deze robuuste kunststof buisklemmen kunnen niet alleen worden gebruikt onder zware bedrijfsomstandigheden, maar ook wanneer het leidingwerk onderhevig is aan agressieve media of atmosferische omstandigheden. Beugels en buisklemmen van GF Piping Systems zijn geschikt voor alle gebruikte buismaterialen.

Gebruik KLIP-IT buisklemmen niet als vaste punten!

 Vanaf d90 moeten KLIP-IT buisklemmen rechtop worden gemonteerd, zoals in de installatievoorbeelden hieronder.

**Vaste punten positioneren**

Een vastpunt is een beugel die voorkomt dat de buis in een bepaalde richting beweegt. Het doel van een vastpunt is om spanning veroorzaakt door temperatuurveranderingen onder controle te houden en rek in een bepaalde richting te geleiden.

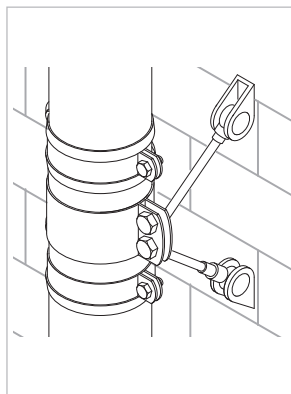
** Vastpuntontwerp**

De buis mag niet worden vastgeklemd in de buisbeugel. Dit kan vervorming en fysieke schade aan de buis veroorzaken, schade die soms pas veel later zichtbaar wordt.

 Buisbeugels moeten robuust zijn en stevig gemonteerd om de krachten op te kunnen nemen die ontstaan door lengteveranderingen in het leidingstelsel. Ophangbeugels of KLIP-IT buisklemmen zijn niet geschikt als vastpunt.

COOL-FIT 4.0 vastpuntfitting

Vaste punten voor COOL-FIT worden gemaakt met de speciale COOL-FIT vastpuntfittingen. Het product bestaat uit elektrolasbanden en beugels. Elektrolasbanden als permanente verbindingen brengen de krachten die in de buis optreden over op het vaste punt. De meegeleverde beugels dienen om de lasdruk op te bouwen tijdens het installeren van de lasbanden en zorgen voor stabiliteit tijdens het gebruik. Gebruik voor het lassen een MSA 2.x, MSA 4.x, MSA 250, 300, 350, 400 of een in de handel verkrijgbaar 220-V elektrolasapparaat. Als u een MSA elektrolasapparaat van GF Piping Systems gebruikt, gebruik dan de Y-kabelset met codenummer 790 156 032.



Houde rekening met de maximaal toegestane krachten in de onderstaande tabel.

Diameter (mm)	d32/ D90	d40/ D110	d50/ D110	d63/ D125	d75/ D140	d90/ D160	d110/ D180	d140/ D225	d160/ D250	d225/ D315	d250/ D355
Maximale kracht F (kN)	2.0	3.0	5.0	8.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0

⚠ COOL-FIT 4.0 / 4.0F vaste punten moeten worden berekend op basis van de toepassing. Vastpuntbeugels en dwarsverbindingen zijn niet inbegrepen.

⚠ De COOL-FIT vaste punten mogen niet worden gebruikt op niet-geïsoleerde PE-drukleidingen (bijv. SDR11 + SDR17).

Omvang van de levering



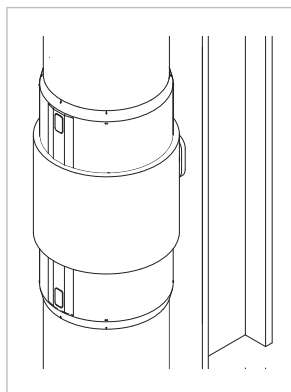
- 1 Klemmen om de lasdruk te handhaven
- 2 Elektrolasband

Y-kabelset voor COOL-FIT vaste punten

De COOL-FIT Y-kabels kunnen worden gebruikt voor een snellere installatie van COOL-FIT fixatiepunten. Omdat elektrolasbanden altijd per paar worden geleverd, maken Y-kabels een gelijktijdig lasproces mogelijk, waardoor de lastijd wordt gehalveerd.

COOL-FIT 4.0 vastpuntkit voor hoge belasting

Voor toepassingen met hogere belasting, zoals lange stijgleidingen, moeten bevestigingspunten specifiek voor de toepassing worden gepland. De bevestiging aan de balk gebeurt via een lasplaat op de metalen buisklem. De klem wordt tussen twee COOL-FIT elektrolasmoffen geplaatst en vervolgens geïsoleerd. Houd rekening met de maximaal toegestane krachten in de onderstaande tabel.



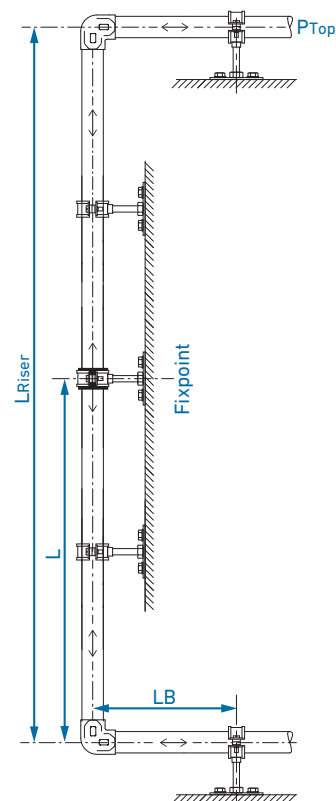
Diameter (mm)	d140/ D225	d160/ D250	d225/ D315	d250/ D355	d280/ D400	d315/ D450	d355/ D500	d400/ D560	d450/ D630
Maximale kracht F (kN)	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0

⚠ COOL-FIT vaste punten voor hogere belasting moeten worden berekend op basis van de toepassing. Bij de krachtenanalyse moet rekening worden gehouden met de buisleiding, de ondersteuning, het lastype en andere beïnvloedende factoren. Neem contact op met GF Advanced Engineering.

Voorbeeld van maximaal haalbare stijgleidinglengte:

Installatietemperatuur	-5 tot +40°C
Omgevingstemperatuur	-5 tot +45°C
Stromingstemperatuur	-33 tot +47°C
Vastpuntpositie	Midden van de stijgbuis
Druk op bovenste niveau	3 bar (P _{Top})
Steunafstand verticaal	Gelijk aan horizontaal
Buisklasse	d32 - d450 SDR11

	Buissteunafstand verlaagd voor lange stijger		Vastpunt bij mantelbuis		Vastpunt bij mediumbuis	
	Horizontaal	Verticaal	Max. lengte stijgbuis (LRiser) [m]	Vastpunt- kracht [kN]	Max. lengte stijgbuis (LRiser) [m]	Vastpunt- kracht [kN]
	[m]	[m]				
d32/90	1.8	1.8	43	0.9		
d40/110	2.0	2.0	54	1.7		
d50/110	2.0	2.0	44	1.7		
d63/125	2.0	2.0	49	2.7		
d75/140	2.1	2.1	52	3.8		
d90/160	2.2	2.2	54	5.4		
d110/180	2.3	2.3	54	7.5		
d140/225	2.5	2.5	45	10	55	12
d160/250	2.6	2.6	35	10	55	16
d225/315	2.9	2.9	17	10	54	29
d250/355	3.3	3.3	14	10	54	35
d280/400	3.5	3.5			41	35
d315/450	3.7	3.7			32	35
d355/500	3.9	3.9			24	35
d400/560	4.1	4.1			18	35
d450/630	4.3	4.3			14	35

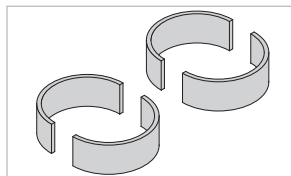




De volgende secties moeten voor installatie worden gecontroleerd door GF Advanced Engineering: Maatvoering stijgbuis >d160; stijgbuis met meerdere afmetingen; Installatie wijkt af van normale installatie met fixpoint in het midden

COOL-FIT 4.0F vaste punten

Vier halve schalen die aan beide zijden aan de buisklem met vastpunt worden vastgekit.



Diameter (mm)	d160/ D250	d225/ D315
Maximale kracht F (kN)	10.0	10.0



COOL-FIT 4.0 vaste punten moeten worden berekend op basis van de toepassing. Vastpuntbeugels en dwarsverbindingen zijn niet inbegrepen.

Vaste installaties



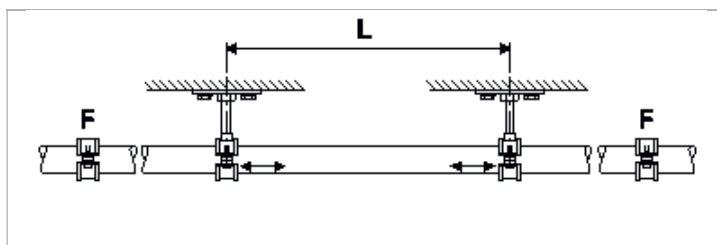
Buizen die axiaal geklemd en star bevestigd zijn, moeten getest worden op hun weerstand tegen knikken. In de meeste gevallen resulteert deze test in een verlaging van de maximale interne druk en dichter bij elkaar geplaatste steunen. Er moet rekening worden gehouden met de krachten die op de vaste punten werken.

COOL-FIT 4.0 buis en fittingen zijn geschikt voor een vaste installatie

De waarden voor krachten die op vaste punten werken en de resulterende afstand tussen buisbeugels staan in de volgende tabellen.

Voorbeeld van gebruik:

Installatietemperatuur	25°C
Min. omgevingstemperatuur	25°C constant
Max. omgevingstemperatuur	25°C constant
Min. aanvoertemperatuur	Zie tabel
Max. stromingstemperatuur	25°C
Buisklasse d32 - d140 SDR11 en d160 - d450 SDR17	



Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van 15°C

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
F (kN)	0.4	0.6	0.9	1.4	2.0	2.8	4.1	6.7	6.0	11.6*	14.3*	18.0*	22.8*	29.0*	36.6*	46.4*
L (mm)	1'800	1'950	1'900	2'000	2'100	2'150	2'200	2'450	2'600	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van 10°C

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
F (kN)	0.6	1.0	1.4	2.2	3.0	4.4	6.4*	10.4	9.3*	18.1*	22.3*	28.1*	36.6*	45.1*	57.1*	72.5*
L (mm)	1'800	1'950	1'900	2'000	2'100	2'150	2'200	2'450	2'600	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van 5°C

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
F (kN)	0.9	1.4	2.0	3.1	4.2	6.1	8.9*	14.4	12.9*	25.1*	30.9*	38.9*	49.3*	62.5*	79.0*	100.2*
L (mm)	1'800	1'950	1'900	2'000	2'100	2'150	2'200	2'450	2'600	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van 0°C

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
F (kN)	1.1	1.8	2.5	3.9	5.5	7.8	11.5*	18.6	16.7*	32.4*	40.0*	50.3*	63.7*	80.8*	102.2*	130.0*
L (mm)	1'800	1'950	1'900	2'000	2'100	2'150	2'200	2'450	2'600	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van -5°C

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
F (kN)	1.4	2.2	3.1	4.9	6.8	9.7*	14.3*	23.0	20.7*	40.2*	49.5*	62.2*	79.0*	100.0*	126.6*	160.6*
L (mm)	1'800	1'950	1'900	2'000	2'100	2'150	2'200	2'450	2'600	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van -10°C

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
F (kN)	1.6	2.6	3.8	5.9	8.1	11.6*	17.2*	27.7	24.8*	48.3*	59.3*	74.8*	94.9*	120.3*	152.1*	193.0*
L (mm)	1'800	1'950	1'900	2'000	2'100	2'150	2'200	2'450	2'600	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van -15°C

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315	250/355	280/400	315/450	355/500	400/560	450/630
F (kN)	1.9	3.0	4.4	6.9	9.5	13.7*	20.2*	32.5	29.2*	56.8*	70.0*	87.9	111.5*	141.4*	178.8*	226.8*
L (mm)	1'800	1'950	1'900	2'000	2'100	2'150	2'200	2'450	2'600	2'850	3'300	3'500	3'700	3'900	4'100	4'300

* max. toegestane kracht voor COOL-FIT vastpunt overschreden

COOL-FIT 4.0F**Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van 15°C**

d/D (mm)	d160/250	d225/315
F (kN)	6.01	11.65*
L (mm)	3'400	3'700

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van 10 °C

d/D (mm)	d160/250	d225/315
F (kN)	9.37	18.18*
L (mm)	3'400	3'700

Vastpuntkrachten F en maximale buisbeugelafstand L bij een doorstromingstemperatuur van 5°C

d/D (mm)	d160/250	d225/315
F (kN)	12.95*	25.14*
L (mm)	3'400	3'700

* max. toegestane kracht voor COOL-FIT vastpunt overschreden



Neem contact op met GF Piping Systems voor vaste installaties met kogelkranen en mechanische verbindingen en als de maximaal toegestane kracht op de vaste punten wordt overschreden

1.4.13 Buigen van COOL-FIT 4.0 Push System buizen

Handmatig buigen

COOL-FIT 4.0 Push System buizen kunnen met de hand worden gebogen zonder gebruik van buiggereedschap. Zorg ervoor dat de buizen niet knikken wanneer u ze buigt.

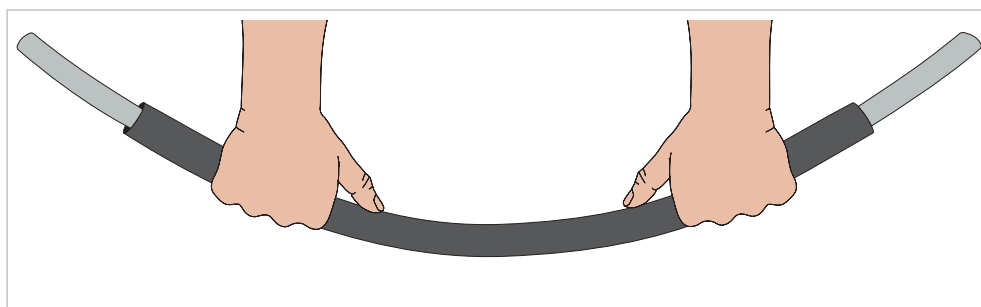
Hydraulische cilinders of buigveren

In de handel verkrijgbare hydraulische cilinders kunnen worden gebruikt, rekening houdend met de volgende aspecten:

- ☑ De vorm van het buigprofiel moet overeenkomen met de buitendiameter van de mediumbuis.
- ☑ Gebruik geen interne buigveren.
- ☑ Zorg ervoor dat de buigradius niet kleiner is dan $3,5 - d$.

COOL-FIT 4.0 Push System buizen kunnen eenvoudig in de gewenste hoek worden gebogen met het buiggereedschap voor buitenbuizen.

Overweeg om de isolatie te verwijderen voordat je gaat buigen met hydraulische cilinders of buigveren.



Buigen van de COOL-FIT 4.0 Push System meerlaagse composietbuis

Buigstraal R	COOL-FIT 4.0 Push System	
d [mm]	25	32
Buigstraal R, met buigveer: $5 - d$ [mm]	200	-
Buigradius R, met gereedschap: $3,5 - d$ [mm]	98	112

Minimale buigradius van de buis van het COOL-FIT 4.0 Push System



LET OP! Gevaar voor beschadiging van de leidingen door verkeerd buigen!

- Zorg ervoor dat de buizen niet knikken wanneer je ze buigt.
- Gebruik geen interne buigveren.

1.4.14 Slangen

Installatie van elastomeer slangen

Houd rekening met het volgende om de bruikbaarheid van de slangen te garanderen en te voorkomen dat de levensduur wordt verkort door extra belasting:

- Slangleidingen moeten zo worden geïnstalleerd dat hun natuurlijke positie en beweging niet wordt belemmerd.
- Tijdens het gebruik mogen slangpilaren in principe niet worden blootgesteld aan externe krachten zoals spanning, torsie en samendrukking, tenzij ze speciaal voor dat doel zijn gemaakt.
- De minimale krommingsstraal zoals gespecificeerd door de fabrikant moet worden aangehouden.
- Knikken moet worden vermeden, vooral bij de verbinding.
- Controleer voordat u het systeem in gebruik neemt of de mechanische verbindingen goed vastzitten.
- Als er zichtbare uitwendige schade is, mag de slang niet in gebruik worden genomen.
- De verbindingssfittingen moeten stevig aan elkaar worden geschroefd.

Correct gebruik van de slang

- Druk: overschrijd de maximaal toegestane werkdruk en bedrijfsvacuüm niet
- Temperatuur: overschrijd de maximaal toegestane temperatuur voor het medium niet

Opslag

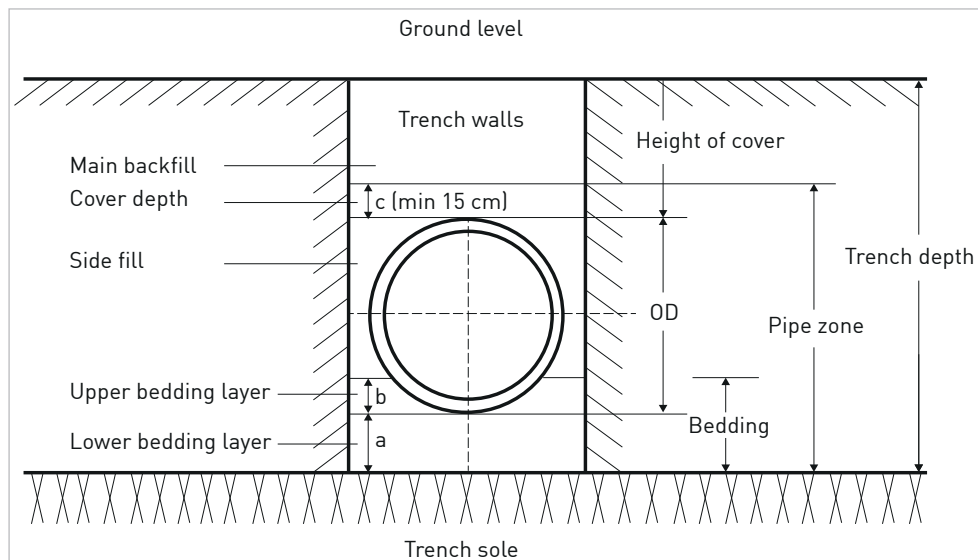
- Opslaan in een koele, droge en stofvrije ruimte; direct zonlicht of ultraviolette straling vermijden; beschermen tegen warmtebronnen in de buurt. Leidingen mogen niet in contact komen met stoffen die schade kunnen veroorzaken.
- Slangen en slangassemblages moeten horizontaal worden opgeslagen, zonder trek- of buigkrachten.

Onderhoud

We raden aan om de slangleiding regelmatig visueel te inspecteren bij grote temperatuurschommelingen.

1.4.15 Ondergrondse installatie

COOL-FIT 4.0 kan ondergronds worden gebruikt. Voor het aanleggen van de sleuven en het installeren van de leiding gelden de overeenkomstige nationale installatierichtlijnen. In het algemeen mogen sleuven niet minder dan 1 meter diep zijn, dieper als er kans is op vorst. Het zandbed moet zo worden aangelegd dat de buis gelijkmatig wordt ondersteund. De buis moet in een zandbed worden gelegd en worden beschermd tegen scherpe stenen en puin. Het zand moet goed worden verdicht.



De buiszone moet worden ontworpen volgens de eisen van de ontwerp- en statische berekeningen. Het gedeelte tussen sleufbodem en zijvulling wordt bedding genoemd. Een draagkrachtige bedding moet worden gecreëerd door gebruik te maken van grondvervanging. Voor normale bodemomstandigheden specificeert EN 1610 een minimale dikte van $a = 150$ mm voor de onderste bedding. Naast de minimale dikte worden ook overeenkomstige eisen gesteld aan de bouwmaterialen die moeten worden gebruikt voor de bedding.

Er mogen geen bouwmaterialen worden gebruikt met bestanddelen die de volgende waarden overschrijden:

- 22 mm voor $DN \leq 200$

De bovenste beddingslaag b wordt afgeleid uit statische berekeningen. Het is ook belangrijk om ervoor te zorgen dat er geen holtes ontstaan onder de buis. De bedding voert alle belastingen van de buis veilig en gelijkmatig af naar de grond. Daarom moet de COOL-FIT 4.0 buis over de hele lengte stevig op de bedding rusten. Het bovenste uiteinde van de buiszone wordt volgens EN 1610 gedefinieerd als 150 mm boven de top van de buis of 100 mm boven de buisaansluiting. Zorg ervoor dat de buis niet beschadigd wordt wanneer de afdekking en de hoofdvulling gevuld en verdicht worden.

COOL-FIT 4.0 buizen hebben een hogere startheid en een hoger gewicht dan niet-geïsoleerde buizen. Daarom moet de buis altijd in de sleuf worden aangesloten. Onnodige spanning op de COOL-FIT 4.0 verbindingselementen wordt zo vermeden. Onder normale omstandigheden is het niet nodig om expansielussen in het systeem aan te brengen.

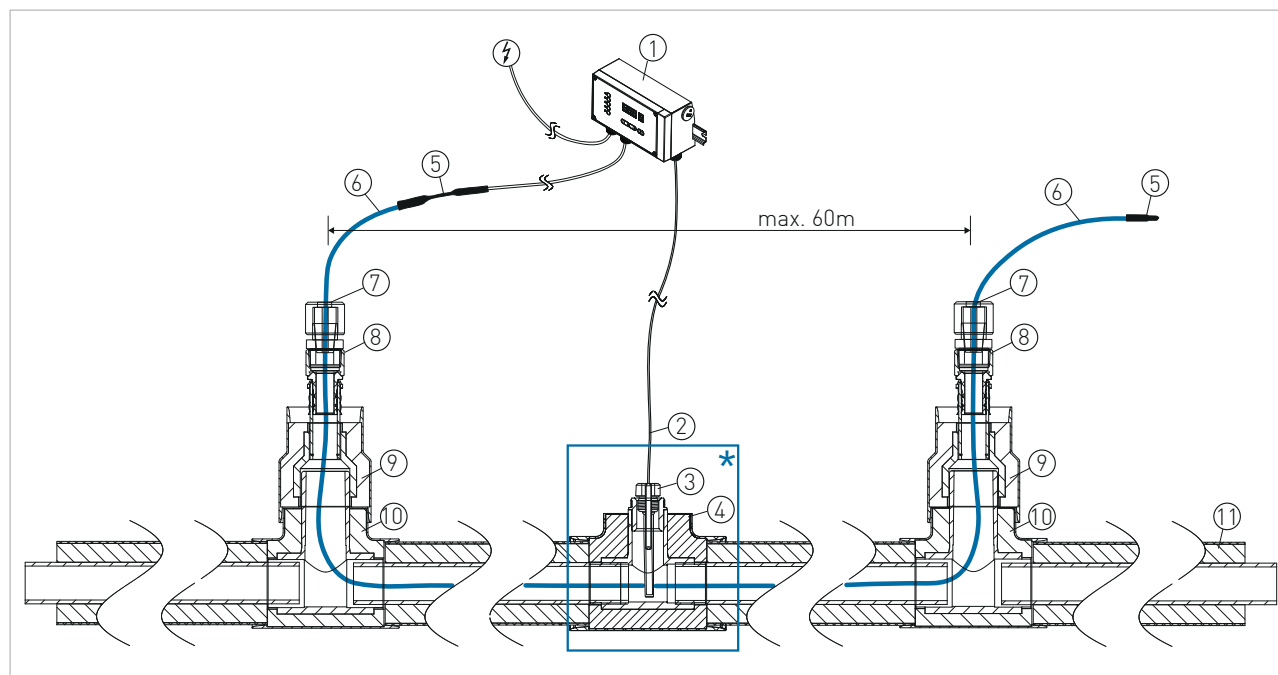


Beweging van de buis vóór het vullen van de sleuf moet worden vermeden. Neem contact op met GF Piping Systems voor aanbevelingen voor ondergrondse installaties.



Installatie in water is niet toegestaan; eventueel optredend water moet kunnen weglopen.

1.4.16 Installatie van COOL-FIT 4.0 Heat Tracing



Nr.	Aanwijzing	Nr.	Aanwijzing
1	Thermostaat	7	Wartels ¾" buitendraad R
2	Temperatuursensor	8	Adapterfitting d32-¾" binnendraad Rp
3	Dompelhuls voor sensor*	9	COOL-FIT 4.0 reductie tot d32
4	COOL-FIT 4.0 Installatiefitting ½" Rp*	10	COOL-FIT 4.0 T90°
5	Koude aansluiting en eindafdichtingskit	11	COOL-FIT 4.0 buis
6	Verwarmingskabel		

Installatie van onderdelen

Algemene opmerkingen:

De installatie-instructies in de kit moeten worden opgevolgd, inclusief de instructies voor het voorbereiden van de verwarmingskabels op de aansluitingen. Gebruik voor de montage de handleiding in de instructies om te controleren of de kit geschikt is voor de verwarmingskabel en de omgeving.

- Zelfregulerende en vermogensbegrenzende verwarmingskabels hebben een parallel circuit. Draai de geleiders niet in elkaar omdat dit kortsluiting veroorzaakt.

Vereiste onderdelen

Raadpleeg voor de installatie van alle componenten de installatie-instructies van de betreffende componenten.

Vereist voor elke verwarmingskabel:

- Koude aansluiting en eindafdichtingskit
- Kabel in- en uitgang
- Fittingen voor inlaat en uitlaat

Vereist voor de installatie van de temperatuursensor van elke thermostaat (voor regeling via de mediatemperatuur):

- COOL-FIT 4.0 installatiefitting ½" Rp
- Dompelhuls voor PT-sensor

Procedure

- ▶ Steek de verwarmingskabel in de binnenbuis tijdens de installatie van de leidingcomponenten en er weer uit aan het einde van het verwarmingscircuit. Als er meer dan 2 veranderingen zijn in de richting van de buis die is uitgerust met de verwarmingsband, wordt het gebruik van een geschikt smeermiddel aanbevolen om de installatie te vereenvoudigen.
- ▶ De verwarmingskabel mag niet door de binnenkant van kleppen worden geleid. Bij gebruik van COOL-FIT afsluiters moet de kabel aan beide kanten van het afsluitereinde naar buiten worden geleid.

Thermostaten en regelsystemen

- ▶ Volg de installatie-instructies die bij de thermostaat of regelaar zijn geleverd. Gebruik het juiste bedradingsschema voor de lay-out van de verwarmingskabel en de gewenste regelmethode.
- ▶ Na het inschakelen van de verwarmingskabel moeten de kabeluiteinden na 5 tot 10 minuten warm zijn.

* Voor de vriesbescherming op buisschalen wordt voor elke buisdimensie een aparte verwarmingscirkel met temperatuursensor aanbevolen.

1.4.17 COOLING Tool Box

De GF Piping Systems COOLING Tool Box wordt gebruikt om te helpen bij het dimensioneren en ontwerpen van koelsystemen.

De COOLING Tool Box behandelt:

- Uitzetting, inkrimping
- Flexibel sectieontwerp
- Energiebesparing
- Buitentemperatuur buis
- Buisdimensionering
- Drukverlies
- Dauwpunt/ isolatiedikte
- Afstand tussen buisbeugels
- Invriestijd
- Gewichtsvergelijking
- CO₂-voetafdruk



Gegevens voor de meest gebruikte secundaire koudemiddelen zijn al opgeslagen in het rekenprogramma. Het berekent alle systeemcomponenten zoals buizen, fittingen en afsluiters. Het menu is beschikbaar in verschillende talen. Hiermee kan het systeemontwerp efficiënt en geoptimaliseerd worden. Met de functie "vergelijking" kan een COOL-FIT systeem worden vergeleken met een zwart stalen, roestvrij stalen of koperen systeem.

■ **Tool Box koeling:** Neem contact op met uw GF Piping Systems vertegenwoordiger of ga naar www.gfps.com



1.5 Lassen en installatie

1.5.1 Verbinding van COOL-FIT 4.0



Voor algemene informatie over elektrolassen, zie Planning Fundamentals hoofdstuk "Verbindingstechnologie", paragraaf "Elektrolasverbindingen".

Algemeen advies

De kwaliteit van een las wordt grotendeels bepaald door een zorgvuldige voorbereiding. Het lasoppervlak moet worden beschermd tegen slechte weersomstandigheden zoals regen, sneeuw of wind. Het toelaatbare temperatuurbereik voor lassen is -10°C tot 45°C. De nationale voorschriften moeten worden nageleefd. Bij direct zonlicht kan afscherming van het lasgebied helpen om een gelijkmatig temperatuurprofiel rond de hele omtrek van de buis te creëren. Het is vooral belangrijk om ervoor te zorgen dat de klimaatomstandigheden hetzelfde zijn voor zowel de elektrolasmachine als het lasgebied.

Elektrolasproces uitvoeren

Bescherm het lasgebied

De te lassen oppervlakken op de buis en de fitting moeten zorgvuldig worden beschermd tegen vuil, vet, olie en smeermiddelen. Voor het reinigen mag alleen Tangit PE-reiniger worden gebruikt.



Er mogen geen vetten (d.w.z. handcrème, vette lappen, siliconen, enz.) in de laszone terechtkomen!

Verbinden d32 - d225

- 1 Haal het product vlak voor de installatie uit de verpakking zonder het oppervlak aan te raken

Bereid buis voor met schilgereedschap voor elektrolasverbinding (strippen, pellen en mantelsnijden) en controleer buiseind met omtrekmeetlint op naleving van de minimaal toegestane buisbuitendiameter.

Minimaal toegestane buisbuitendiameter na schillen voor COOL-FIT 4.0

Temperatuur (°C)	d nominale diameter (mm)									
	32	40	50	63	75	90	110	140	160	225
	dmin na schillen (mm)*									
40	31.4	39.4	49.4	62.5	74.5	89.6	109.6	139.7	159.8	225.0
30	31.3	39.4	49.4	62.4	74.4	89.4	109.5	139.5	159.5	224.6
20	31.3	39.3	49.3	62.3	74.3	89.3	109.3	139.3	159.3	224.3
10	31.3	39.2	49.2	62.2	74.2	89.2	109.1	139.1	159.1	224.0
0	31.2	39.2	49.2	62.1	74.1	89.0	109.0	138.9	158.8	223.6
-10	31.2	39.1	49.1	62.0	74.0	88.9	108.8	138.7	158.6	223.3

* Minimale diameters voldoen niet aan de specificaties voor leidingtoleranties voor elektrolasfittingen van GF. De minimumdiameters van COOL-FIT worden geverifieerd door middel van vrijgavetests.



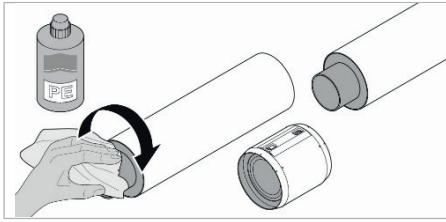
Als de buitendiameter van de buis onder de min. toelaatbare waarde valt, zaag dan het spie-eind af en controleer de kwaliteit van het zaagblad door de spaandikte te meten met een schuifmaat: de referentiemaat over de hele lengte ligt tussen 0,2 - 0,4 mm. Vervang het blad in geval van afwijking.



COOL-FIT 4.0 fabrieksmatig aangebrachte vrije buiseinden (lengtes van 5 m), COOL-FIT 4.0 afsluiters en COOL-FIT 4.0 fittingen d32 - d225 (type B, loopnippel en overgangsfittingen) hoeven niet te worden geschild.

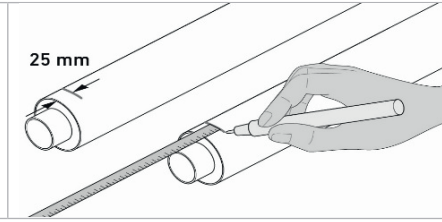
Bij buisafmetingen d160 tot 225 in lengtes van 11,9 m zijn de vrije buiseinden voorbereid, maar moeten nog wel vooraf worden geschild.

2 Reiniging en installatie voor lasvoorbereiding



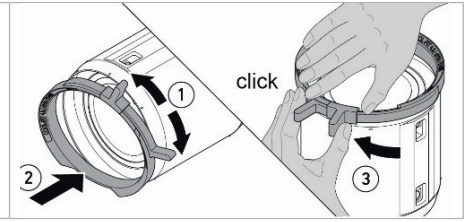
Stap 1

Reinig het lasvlak van de onderdelen met Henkel Tangit PE reiniger en een pluisvrije kleurloze en schone doek in omtrekrichting.



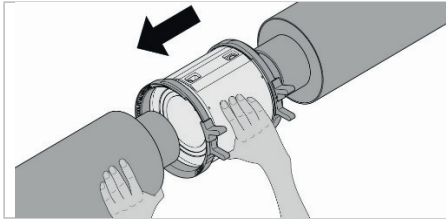
Stap 2

Markeer de mantelbuis op een afstand van 25 mm



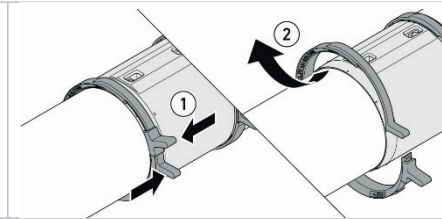
Stap 3

Monteer de montagehulp op de afdichtlippen van de COOL-FIT 4.0 fitting



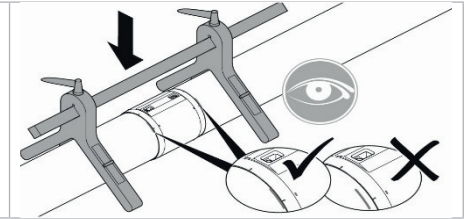
Stap 4

Plaats de buis in de buisbeugels en lijk deze spanningsvrij uit. Schuif de fitting tot aan de aanslag op de buis.



Stap 5

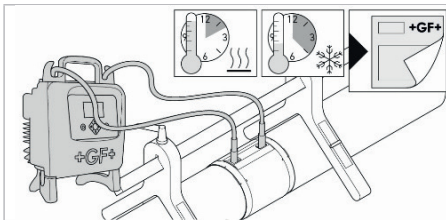
Verwijder de montagehulpmiddelen



Stap 6

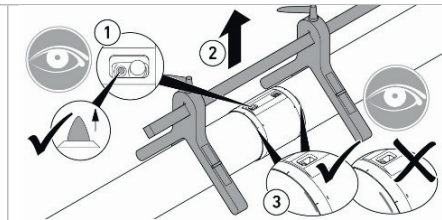
Zorg voor een spanningsarme installatie en beveilig de buis en fitting tegen verschuiven. Controleer de insteekdiepte van beide buizen in de fitting

3 Fusieproces



Stap 1

Lassen volgens de gebruiksaanwijzing van het lasapparaat. Gebruik lange lasadapters (790128035). Let op de las- en afkoeltijd.



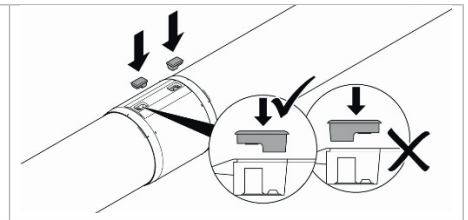
Stap 2

Controleer na het lassen de lasindicatoren op de elektrolasmof en noteer de berichten op het display van het elektro-lasapparaat.

Markeer de fitting met de volgende informatie

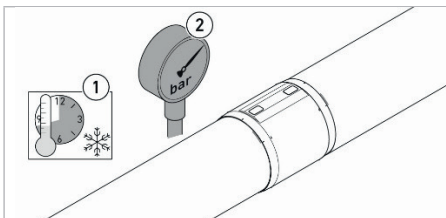
- Datum
- Lasser/Lasnummer
- Tijd aan het einde van de afkoeltijd

Verwijder het klemgereedschap na afkoeltijd



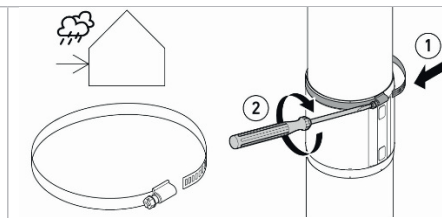
Stap 3

Breng de isolatie van de laspennen aan op de lascontacten.



Stap 4

Voer na afkoeling druktests uit volgens de tabel.



Stap 5 (optioneel)

Monteer voor verticale installaties buiten de afdichtklemmen stevig op de bovenlip van de fitting.

Als alternatief voor afdichtklemmen kunnen afdichtbanden van 25 mm breed onder de bovenlip van de fittingen worden gemonteerd.

Verbinden d250 - d450

Tip: Fabrieksmatig aangebrachte vrije buiseinden bij buizen en fittingen type B moeten voor het verbinden eerst worden geschild.

1 Voorbereiding

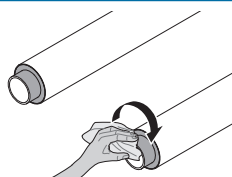
Bereid buis voor met schilgereedschap voor elektrolasverbinding (schillen, pellen en mantelsnijden) en controleer buiseind met omtrekmeetlint op naleving van de minimaal toelaatbare buisbuitendiameter.

Minimaal toegestane buisbuitendiameter na schillen voor COOL-FIT 4.0

Temperatuur (°C)	d nominale diameter (mm)					
	250	280	315	355	400	450
	dmin na schillen (mm)*					
40	250.0	280.1	315.2	355.4	400.5	450.6
30	249.7	279.7	314.8	354.8	399.9	450.0
20	249.3	279.3	314.3	354.3	399.3	449.3
10	248.9	278.9	313.8	353.8	398.7	448.6
0	248.6	278.5	313.4	353.2	398.1	448.0
-10	248.2	278.0	312.9	352.7	397.5	447.3

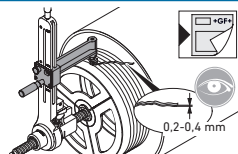
* Minimale diameters voldoen niet aan de specificaties voor leidingtoleranties voor elektrolasfittingen van GF. De minimumdiameters van COOL-FIT worden geverifieerd door middel van vrijgavetests.

Stap 1



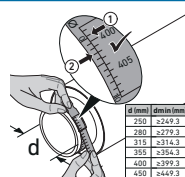
Voer een voorlopige reiniging van de mediumbuis, ontbramen in een rechte hoek met behulp van de buisnijder, indien nodig.

Stap 2



Schil ook de mediumbuis als de fittingen type B met het schilmesje, als dit nog niet gebeurd is met het verwijderen van schuim. Let op een minimale schilverwijdering van 0,2 tot 0,4 mm.

Stap 3



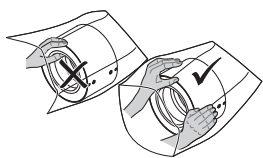
Controleer de minimaal toelaatbare buisbuitendiameter na het schillen met een omtrekmeetlint.

Overzicht van de buitendiameter van de buis en de lengte van het spie-eind

Afmeting (mm)	Fabrieksmatig ingestelde spie-eind lengte (mm)
d250	120-126
d280	123-129
d315	129-137
d355	144-152
d400	145-155
d450	160-170

2 Reiniging en installatie

Stap 1



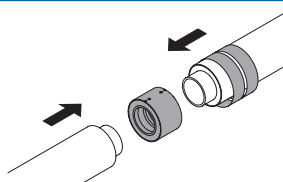
Pak de fitting uit. Let op dat je het binnenoppervlak van de koppeling niet aanraakt.

Stap 2



Reinig het lasgebied van de elektrolasmof, de buis en ook van de fittingen type B met Tangit PE reiniger en pluisvrije doek en laat reiniger verdampen.

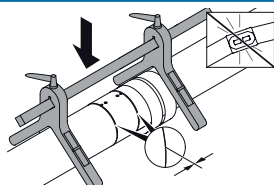
Stap 3



Schuif de krimpkousjes erop en daarna de elektrolasmof tot aan de isolatie zonder het lasgebied aan te raken.

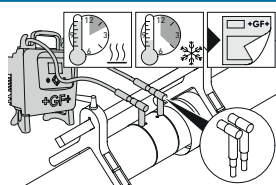
3 Lasproces

Stap 1



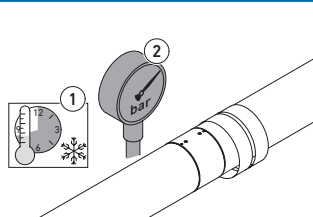
Zorg voor een spanningsarme installatie en beveilig de buis en fitting tegen verschuiven. Er mag geen opening zijn tussen de koppeling en de buizen.

Stap 2



Klem volgens de gebruiksaanwijzing van het lasapparaat. Gebruik lange lasadapters (790128035). Let op de las- en afkoeltijd.

Stap 3



Voer na afkoeling druktests uit volgens de tabel.

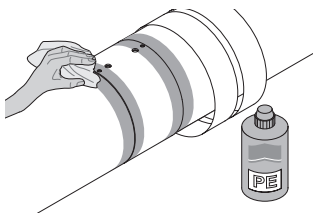
Koeltijden voor het verwijderen van het klemgereedschap en druk-/lektests

d (mm)	Koeltijd vóór verwijderen klemgereedschap (min.)	Afkoeltijd voor interne druktest bij ≤ 6 bar (min.)	Afkoeltijd voor interne druktest bij ≤ 18 bar (uur)	Afkoeltijd voor interne druktest bij ≤ 11 bar (uren)
32	10	15	3	
40	10	20	5	
50	10	20	5	
63	10	20	5	
75	15	25	6	
90	20	35	8	
110	30	50	8	
140	45	90	12	
160	45	90	12	8
225	45	90	12	9.5
250	30	90	12	9.5
280	30	90	12	9.5
315	30	90	12	9.5
355	60	100	12	9.5
400	75	110	12	9.5
450	75	125	12	9.5

De waarden gelden voor druktests met een vloeistof bij ≤ 20°C. Voor tests met gas wordt een koeltijd van 12 uur aanbevolen.

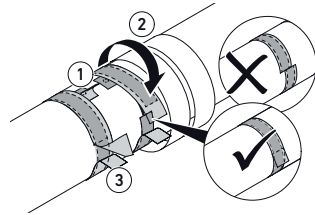
4 Afdichting

Stap 1



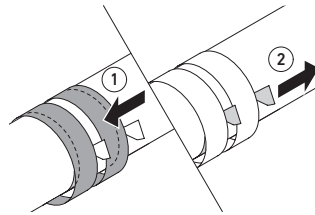
Reinig de buis/fitting type B en gedeeltelijk de koppeling over de opening met Tangit PE-reiniger.

Stap 2



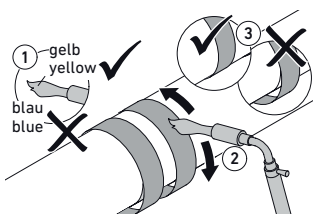
Breng de afdichtingstape aan gecentreerd over de opening en overlap het aan het einde. Druk goed aan en strijk de plooiën glad.

Stap 3



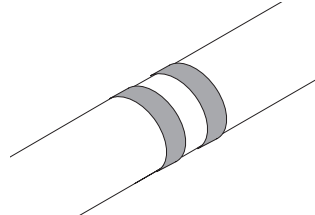
Plaats de krimpkous gecentreerd boven de afdichting tape, verwijder dan de witte scheidingsband.

Stap 4



De gele vlam van de gasbrander of heteluchtstraal moet de krimpkous zo verticaal mogelijk raken. Vermijd onnodige hitte op de fitting.

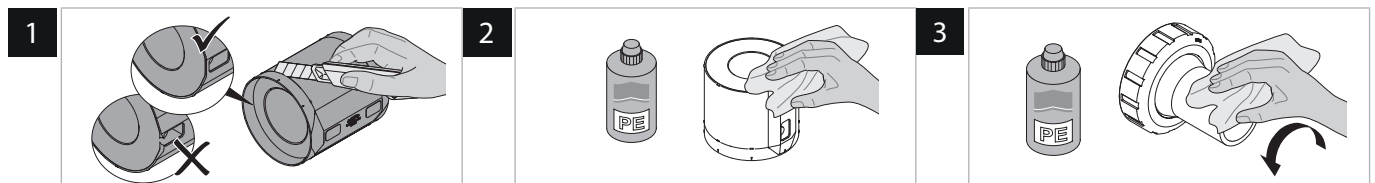
Stap 5



Het verbinden is nu gereed.

Afsluiters en flensverbindingen

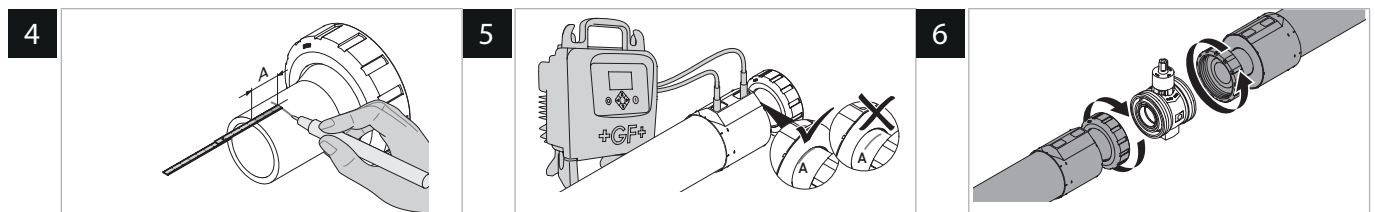
- 1 Voorbereiding van de fitting - afdichtlip aan één kant verwijderen, afdichtingsvlakken reinigen



Voor aansluiting op een afsluiter of flensadapter moet de afdichtlip van de fitting aan de kant van de afsluiter of flensadapter worden verwijderd en moeten de afdicht- en lasvlakken worden gereinigd.

- 2 Standaard lasproces

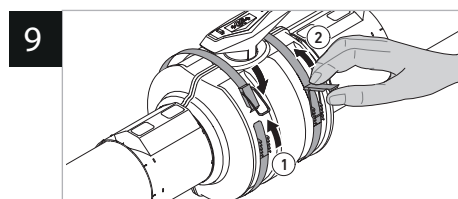
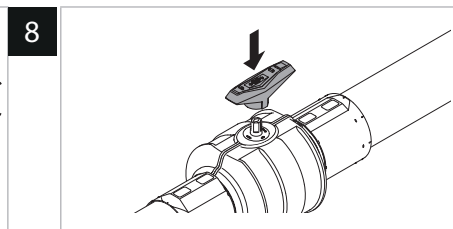
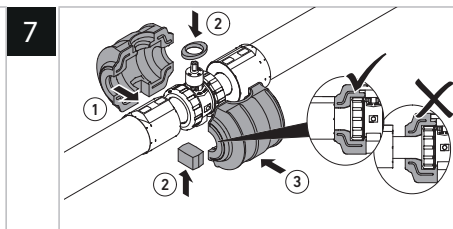
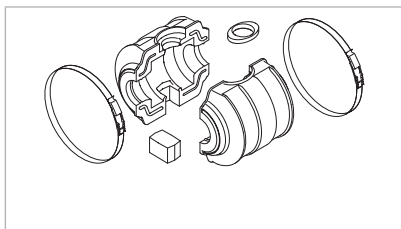
Beide afsluitereinden lassen voordat de afsluiter gemonteerd is.



De volgende insteekdieptes A gelden voor COOL-FIT 4.0 componenten:

d/D (mm)	32/90	40/110	50/110	63/125	75/140	90/160	110/180	140/225	160/250	225/315
L1 (mm)	36	40	44	48	55	62	72	84	90	110

3 De afsluiter/flensisolatie monteren



i Meer informatie is te vinden in de montagehandleiding "COOL-FIT 2.0 / COOL-FIT 4.0 isolatie voor kogelkraan en vlinderklep".

i Het wordt aanbevolen om de bouten van COOL-FIT 4.0 vlinderkleppen en flensverbindingen opnieuw aan te draaien bij bedrijfstemperatuur.

Compacte aansluiting van fitting-op-fitting

Als er voldoende ruimte is, kunnen fitting-buis-fitting verbindingen worden gerealiseerd met behulp van een korte COOL-FIT 4.0 buis. Met het foamverwijderingsgereedschap kan foam worden verwijderd van buislengtes van ~110 mm voor de afmetingen d32-d90, of respectievelijk ~170 mm voor de afmetingen d110-d225.

Voor compacte verbindingen tussen fittingen kan de COOL-FIT 4.0 nippel worden gebruikt.

■ Kortere verbindingen fitting-buis-fitting vanaf d75mm kunnen worden gerealiseerd door gebruik te maken van een ongeïsoleerde PE100 SDR11 buis in combinatie met een stuk isolatie dat het resultaat is van een foamverwijderingsproces met het foamverwijderingsgereedschap.

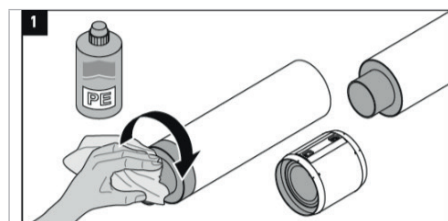
Na het afpellen van de oxidatielaag van de ongeïsoleerde PE-buis wordt de isolatiering over de buis getrokken en wordt de buis aan de fitting gelast.



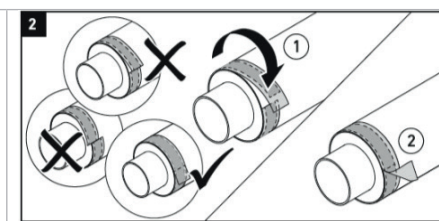
d	d75	d90	d110	d140	d160	d225
L (mm)	165	186	216	252	270	330

L: Benodigde lengte ongeïsoleerde PE100 SDR11 buis

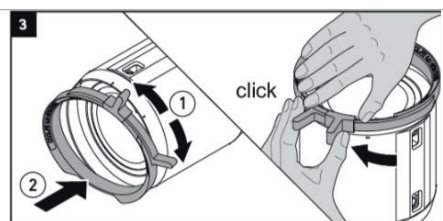
Montage van afdichtingstape en overgang van isolatie



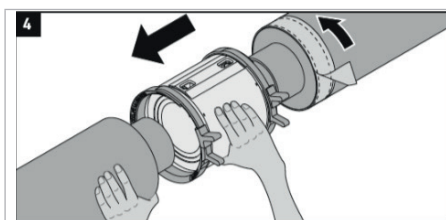
Stap 1
Reinig naast de laszone ook de buitenmantel van de buis



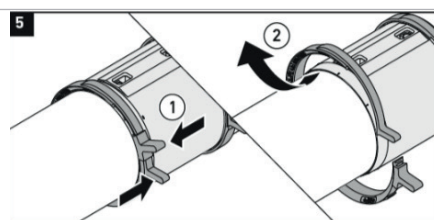
Stap 2
Monteer afdichtband/overgang van isolatie, kopse kant zonder verschuiving en vouw liner naar beneden



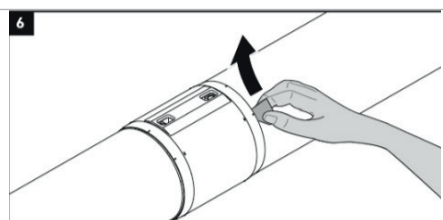
Stap 3
Monteer de montagehulp op de afdichtlippen van de COOL-FIT 4.0 fitting

**Stap 4**

Bij het in elkaar schuiven van beide fittingen of buizen met afdichtingstape/ overgang van isolatie licht draaien

**Stap 5**

Verwijder de montagehulpmiddelen

**Stap 6**

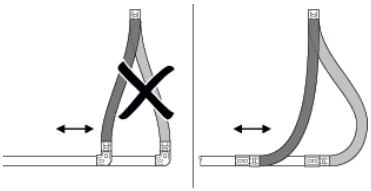
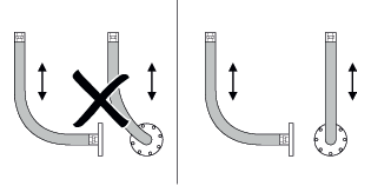
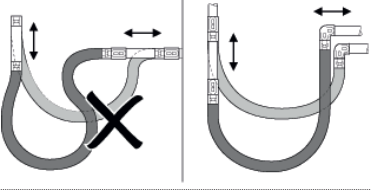
Trek de voering eraf na verwijdering van de montagehulpmiddelen

COOL-FIT slangen

Om de functionaliteit van flexibele slangverbindingen te garanderen, moeten de volgende installatie- en bedieningsinstructies in acht worden genomen.

**Installatie- en bedieningsinstructies
(onjuist/correct)**
Beschrijving

	Zorg ervoor dat de slang lang genoeg is om de minimale buigradius in acht te nemen.
	Vermijd overmatig buigen van slangen, gebruik knieën.
	Vermijd schommelende buigspanning en overmatige kromming achter de fitting, gebruik knieën.
	Bij een aanzienlijke axiale uitzetting moeten de bewegingsrichting en de as van de slang in hetzelfde vlak liggen om torsie te voorkomen.
	Vermijd overmatige buigspanning door knieën te gebruiken.
	Als de slang uitzetting absorbeert, moet deze dwars op de uitzettingsrichting worden geïnstalleerd.

Installatie- en bedieningsinstructies (onjuist/correct)	Beschrijving
	Voor grote zijwaartse bewegingen moet een hoek van 90° worden toegestaan.
	De expansieopname moet in het vlak van de buis liggen; torsie moet worden vermeden.
	Bij grote axiale uitzetting moet de slang in een U-vorm worden geïnstalleerd om knikken te voorkomen.

Overgangsfittingen

Het assortiment fittingen van GF Piping Systems biedt een verscheidenheid aan overgangen en schroefdraadfittingen om kunststof leidingcomponenten te verbinden met metalen buizen, fittingen of afsluiters (of omgekeerd). De metalen draden Rp, R of NPT kunnen worden afgedicht met hennep of PTFE-tape zolang de tegenhanger niet van kunststof is. Mannelijke en vrouwelijke G-schroefdraad moeten worden afgedicht met vlakke pakkingen. Het voordeel van een G-schroefdraadverbinding is de radiale en torsievrije mogelijkheid voor montage en demontage.

Naast de traditionele overgang naar metalen leidingen kunnen deze fittingen ook worden gebruikt om manometers aan te sluiten.



Om elektrochemische corrosie te voorkomen, worden voor stalen overgangen bij voorkeur roestvrijstalen verbindingselementen gebruikt.

G- en R-draden combineren

De verbinding van een externe parallelle schroefdraad G volgens EN ISO 228-1 met een interne parallelle schroefdraad Rp volgens ISO 7-1 is niet volgens de normen bedoeld. Een nauwe verbinding is mogelijk onder gunstige omstandigheden, maar kan niet betrouwbaar worden vastgesteld.

De isolerende halve schalen van overgangsfittingen monteren

Na het verbinden van de COOL-FIT 4.0 overgangsfittingen met de COOL-FIT 4.0 fitting Type A en het mechanisch verbinden van de schroefdraadcomponenten kunnen de isolatiehelften worden gemonteerd. De montage van de schalen kan op dezelfde manier worden uitgevoerd als bij de COOL-FIT 4.0 afsluiters. Met uitzondering van COOL-FIT koppelingen mag de afdichtlip van de Type A fitting niet worden afgesneden bij het monteren van de isolatiehelften van overgangsfittingen.



Meer informatie is te vinden in de montagehandleiding "COOL-FIT 4.0 isolatie voor overgangsfittingen".

De isolatie van flexibele slangen aansluiten

De lengte van de isolatie van flexibele slangen maakt een directe verbinding aan de voorkant van de elektrolasmof mogelijk.

De radiale verbinding van het verbindingsoppervlak van de EPDM-isolatie van flexibele slangen met de isolatie van overgangsfittings kan worden aangebracht met lijm of tape.

Instructies voor het lijmen

De lijm moet goed geroerd worden voor gebruik. Met de kwast wordt een dunne laag aangebracht op beide te lijmen oppervlakken. Hierbij is het verbruik $\sim 0,2 - 0,25 \text{ kg/m}^2$.

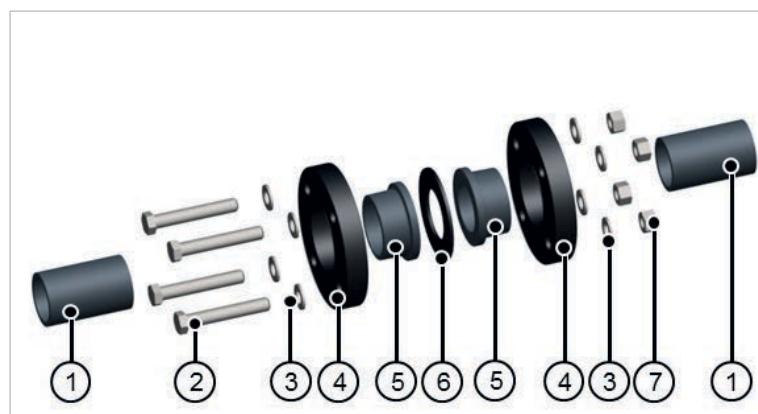
De open verbindingstijd is ongeveer 3 tot 15 minuten, afhankelijk van de temperatuur en vochtigheid van de lucht.

Voordat de oppervlakken bij elkaar worden gebracht, moet de lijm nog kleverig zijn, maar deze mag niet overgaan op de huid bij het testen met de vinger. De oppervlakken moeten snel en stevig op elkaar worden gebracht en enkele seconden op elkaar worden gehouden.

De aanbevolen temperatuur voor opslag en verwerking ligt tussen $+15^\circ\text{C}$ en 25°C . De lijm mag niet worden gebruikt beneden $+10^\circ\text{C}$.

Flensverbindingen

Er moeten flenzen met voldoende thermische en mechanische stabiliteit worden gebruikt. De verschillende flenstypen van GF Piping Systems voldoen aan deze eisen. De afmetingen van de pakking moeten overeenkomen met de buiten- en binnendiameter van de flensadapter of het uiteinde van de afsluiter. Verschillen tussen de binnendiameter van pakking en flens groter dan 10 mm kunnen leiden tot slecht functionerende flensverbindingen.



- 1 Buis
- 2 Bout
- 3 Onderlegring
- 4 Steunflens
- 5 Flensadapter/inlegdeel
- 6 Flenspakking
- 7 Moer

Aanbevolen steunflens van COOL-FIT 4.0 flensverbindingen

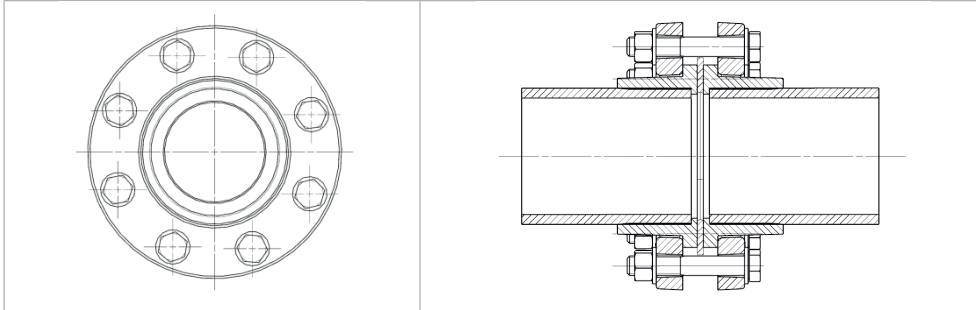
Flens	Eigenschappen
PP-stalen flens	• Zeer robuust en star door de stalen inleg • Corrosievrije kunststof flens van polypropyleen PP-GF30 (glasvezel-versterkt) met stalen inlage • Hoge chemische weerstand (hydrolysebestendig) • UV-gestabiliseerd

Flensverbindingen maken

Let bij het uitvoeren van flensverbindingen op de volgende punten:

Oriëntatie van bouten buiten de twee hoofdassen

- Voor horizontale leidingsystemen heeft de getoonde oriëntatie van de bouten voorbij de hoofdassen (zie de volgende figuur) de voorkeur omdat mogelijke lekken bij de flensverbinding er niet voor zorgen dat het medium direct op de bouten loopt.



Flens met hoofdassen (kruislings gecentreerd)

- Flensadapter, afsluitereinde of vaste flens, afdichting en overschuifflens moeten centraal op de buis worden uitgelijnd.
- Voordat de bouten worden aangedraaid, moeten de afdichtingsvlakken evenwijdig zijn uitgelijnd en goed tegen de afdichting aanliggen. Het aandraaien van verkeerd uitgelijnde flenzen met de daaruit voortvloeiende trekspanning moet ten koste van alles worden vermeden.

Bouten selecteren en hanteren

- De lengte van de bouten moet zodanig zijn dat de schroefdraad niet meer dan 2-3 omwentelingen van de schroefdraad uitsteekt bij de moer. Zowel bij de bouten als bij de moer moeten onderleggingen worden gebruikt. Als er te lange bouten worden gebruikt, is het niet mogelijk om de isolatiehelften achteraf te monteren.
- Om ervoor te zorgen dat de verbindingbouten na langdurig gebruik gemakkelijk kunnen worden aangedraaid en verwijderd, moet de schroefdraad worden gesmeerd, bijvoorbeeld met molybdeensulfide.
- Draai de bouten vast met een momentsleutel.
- De bouten moeten diagonaal en gelijkmatig worden aangedraaid: Draai eerst de bouten met de hand aan zodat de pakking gelijkmatig contact maakt met de verbindingvlakken. Draai vervolgens alle bouten diagonaal aan tot 50% van het vereiste aandraaimoment, gevolgd door 100% van het vereiste aanhaalmoment. De aanbevolen aandraaimomenten van de bouten staan in de tabel.
- In de praktijk kunnen er echter afwijkingen optreden, bijvoorbeeld door het gebruik van starre bouten of buisassen die niet uitgelijnd zijn. De Shore hardheid van de pakking kan ook van invloed zijn op het benodigde aandraaimoment.
- We raden aan de aandraaimomenten 24 uur na de montage te controleren volgens de opgegeven waarden en indien nodig opnieuw aan te halen. Draai ook hier altijd diagonaal aan.
- Na de druktest moeten de aandraaimomenten in elk geval worden gecontroleerd en indien nodig opnieuw worden aangedraaid.



Zie DVS 2210-1 supplement 3 voor meer informatie over flenzen.



Op het gebied van flexibele secties en expansielussen mogen geen mechanische verbindingen worden gebruikt omdat de buigspanning lekkage kan veroorzaken.

Richtlijnen voor het aandraaimoment van bouten voor metrische (ISO) flensverbindingen met PP-stalen flenzen

De aangegeven aandraaimomenten worden aanbevolen door GF Piping systems. Deze aandraaimomenten zorgen al voor voldoende dichtheid van de flensverbinding. Ze wijken af van de gegevens in DVS 2210-1 supplement 3, die moeten worden opgevat als bovengrenzen. De afzonderlijke onderdelen van de flensverbinding (afsluitereinden, flensadapters, flenzen) van GF Piping systems zijn gedimensioneerd voor deze bovengrenzen.

Buitendiameter buis d (mm)	Nominale diame- ter DN (mm)	Aandraaimoment MD (Nm)		
		Platte ring maximale druk 10 bar / 40 °C	Profielafdichting maximale druk 16 bar	O-ring maximale druk 16 bar
d32	DN25	15	10	10
d40	DN32	20	15	15
d50	DN40	25	15	15
d63	DN50	35	20	20
d75	DN65	50	25	25
d90	DN80	30	15	15
d110	DN100	35	20	20
d140	DN125	45	25	25
d160	DN150	45	25	25
d225	DN200	70 ¹⁾	45	35
d250	DN250	65	35	
d280	DN250	65	35	
d315	DN300	90	50	
d355	DN350	90	50	
d400	DN400	100	60	
d450	DN450	190	70	

¹⁾ Maximale werkdruk 6 bar
Richtlijnen voor het aandraai-
moment van bouten voor
ISO-flensverbindingen

Lengte van bouten

In de praktijk is het vaak moeilijk om de juiste boutlengte voor flensverbindingen te bepalen. Deze kan worden afgeleid uit de volgende parameters:

- Dikte van de onderlegring (2x)
- Dikte van de moer (1x)
- Dikte van de pakking (1x)
- Flensdikte (2x)
- Dikte van flenskraag (afsluitereinde of flensadapter) (2x)
- Lengte afsluiterinstallatie, indien van toepassing (1x)

Om ervoor te zorgen dat de isolatiehelften van de COOL-FIT 4.0 flensadapters goed passen, mogen de gebruikte bouten niet te lang zijn.

De volgende tabel is handig bij het bepalen van de benodigde boutlengte.

i Volgens DVS 2210-1 moet de bout zo lang zijn dat hij 2 tot 3 draden voorbij de moer uitsteekt.

■ Online hulpmiddel "Boutlengtes en aandraaimomenten" op www.gfps.com/tools



Voor COOL-FIT 4.0 flensadapters die samen met PP-stalen steunflenzen worden gebruikt, kunnen de volgende boutlengtes worden gebruikt:

Afmeting	d32	d40	d50	d63	d75	d90	d110	d140	d160	d225
Bouten	M12x80	M16x80	M16x90	M16x90 of M16x100	M16x100	M16x100	M16x100	M16x130	M16x200	M20x220

Installatiefittingen (voor sensoren)

Overgangen en kunststof fittingen met schroefdraad moeten eerst handvast worden geschroefd. Daarna worden de fittingen met een geschikt gereedschap vastgeschroefd tot er nog 1 of 2 schroefdraden zichtbaar zijn.

GF Piping Systems adviseert PTFE-tape te gebruiken om overgangen en kunststof schroefdraadfittingen af te dichten. Als alternatief kan Henkel Tangit Uni-Lock of Loctite 55 schroefdraadafdichting of Loctite 5331 schroefdraadafdichtingsgel worden gebruikt. Volg de instructies van de fabrikant. Bij gebruik van andere afdichtingsmiddelen moet u de compatibiliteit met de gebruikte kunststof controleren.

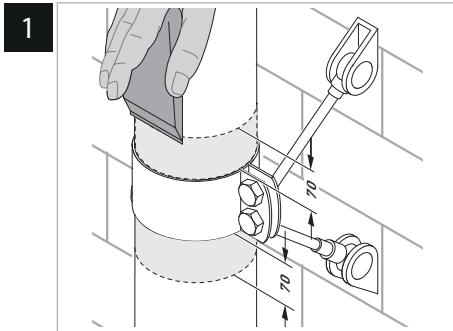
Bij het installeren van installatiefittingen in horizontale leidingsystemen moeten de sensoren in de stand 1 - 5 of 7 - 11 staan.



Gebruik geen hennep! Het kan opzwellen, waardoor er kracht op de kunststof fittingen komt te staan en de kunststof schroefdraad beschadigd raakt. Hennep is ook niet bestand tegen chemicaliën die in sommige media worden gebruikt.

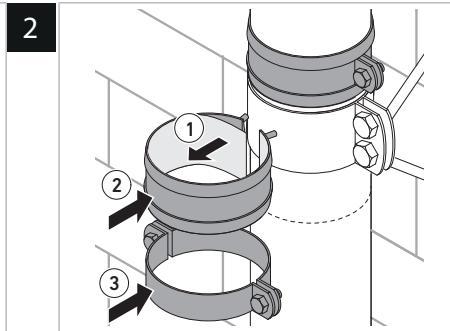
COOL-FIT 4.0 Installatie van vaste punten

De COOL-FIT leiding wordt geïnstalleerd met een standaard bevestigingspunt zoals hieronder getoond.



Stap 1

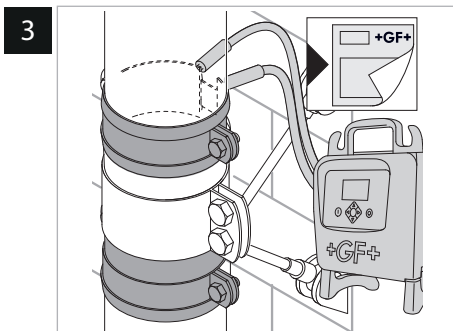
Verwijder de buitenste laag van de PE-mantel met een buisschiller



Stap 2

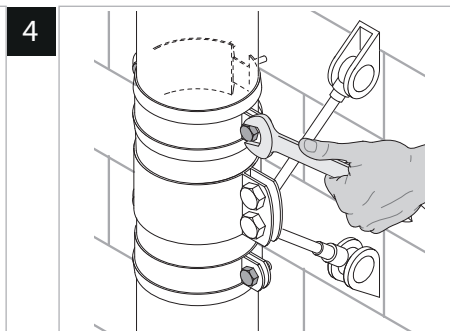
Verwijder de gele beschermband van de lasbanden en plaats ze op de COOL-FIT buis. Zet de lasbanden vast met de meegeleverde buisklemmen.

Opmerking: De benodigde lasdruk op de schone en droge COOL-FIT leiding wordt verkregen door de buisklemmen vast te draaien. Zorg ervoor dat er tussen de vaste puntklem en de lasband geen gaten zichtbaar zijn.



Stap 3

Las de lasband met de COOL-FIT buis volgens de gebruiksaanwijzing van het elektrolasapparaat. Gebruik voor het lassen lasadapters van de Y-kabel met geïntegreerde lasadapters.

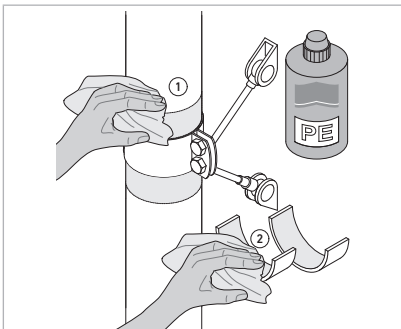


Stap 4

Draai de buisklemmen na 10 minuten weer vast.

Installatie van COOL-FIT 4.0F vaste punten

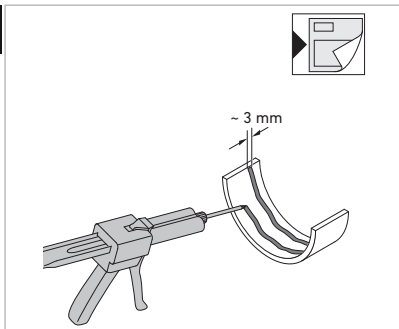
1



Stap 1

Reinig de laszone op de buis en de onderdelen met Tangit PE-reiniger en pluisvrije kleurloze en schone doek in omtreksrichting.

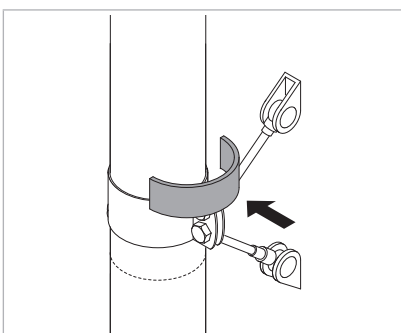
2



Stap 2

Plaats de Tagit RAPID in strepen van ongeveer 3 mm aan de binnenkant van de halve schalen van de vastpuntset.

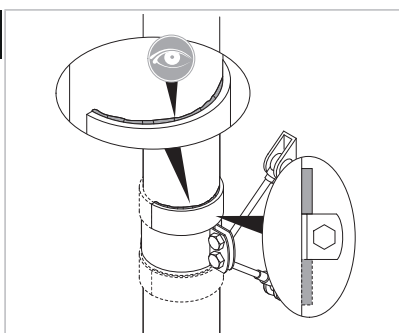
3



Stap 3

Veranker de halve schalen op de buis naast de buisklem.

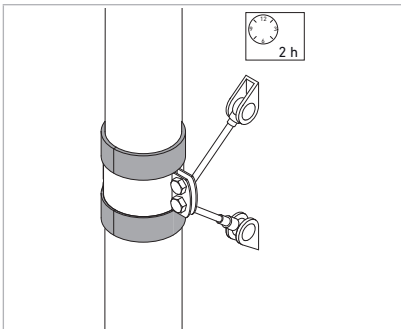
4



Stap 4

Controleer het lijmen en zorg ervoor dat de halve schalen met het vaste punt zich naast de buisklem bevinden.

5



Stap 5

Laat het vaste punt minimaal 2 uur drogen.

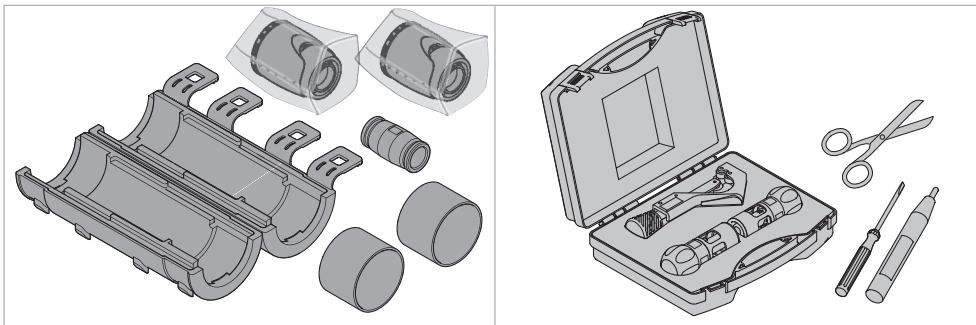
1.5.2 Verbinding van het COOL-FIT 4.0 Push System

Algemeen advies

De Push fittingen mogen alleen geïnstalleerd worden door vakkundig personeel dat regelmatig is geïnstrueerd in werkveiligheid en milieubescherming bij het werken aan leidingen onder druk. De kwaliteit van de mechanische verbinding wordt grotendeels bepaald door de zorgvuldige uitvoering van de voorbereidende werkzaamheden. Het aansluitgebied moet worden beschermd tegen slechte weersomstandigheden zoals regen, sneeuw of wind. Het toegestane temperatuurbereik voor verwerking is -10°C tot +45°C. De nationale richtlijnen moeten in acht worden genomen.

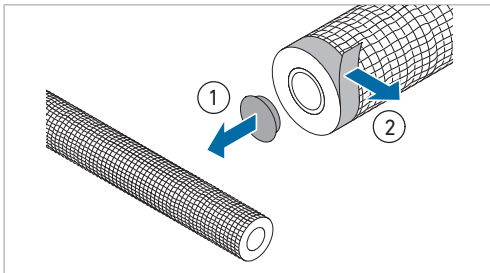
De te lassen oppervlakken van de buis en fitting moeten zorgvuldig worden beschermd tegen vuil, vet, olie en smeermiddelen. Alleen reinigingsmiddelen die geschikt zijn voor PE mogen worden gebruikt.

Werkvoorbereiding



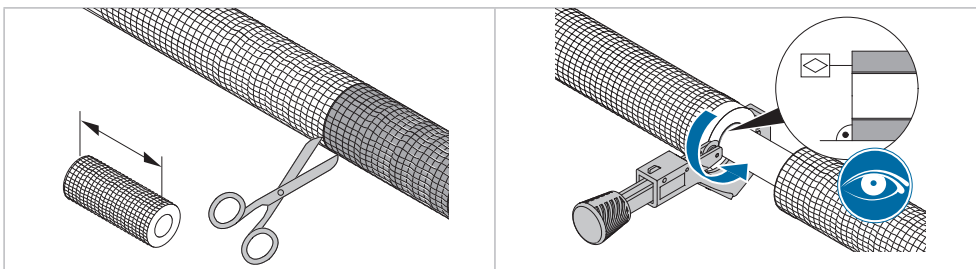
Haal de producten vlak voor de montage uit de verpakking en houd het benodigde gereedschap gereed.

Buis voorbereiden



Stap A

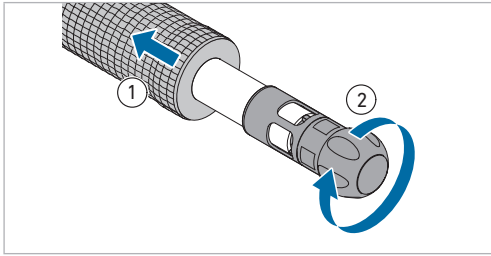
Voor het starten van een nieuwe buis: Verwijder de dop van het buisuiteinde en verwijder de tape van de isolatie.



Stap B

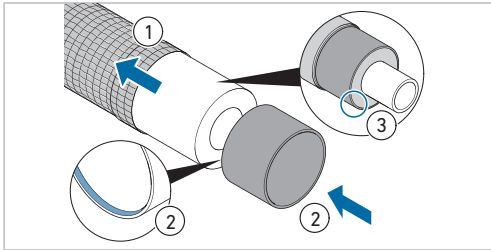
Buislengtes: Knip de isolatie haaks af op het raakvlak met een schaar. Duw de isolatie opzij en snijd de buis gelijk met de isolatie af met een buissnijder.

Verbinden



Stap 1

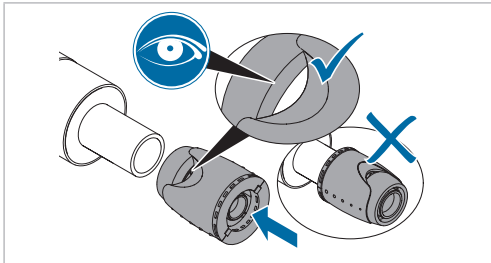
Duw de isolatie terug, maak de aanschuiving en kalibreer het buisuiteinde met het aanschuinggereedschap. Controleer de aanschuiving visueel. Verwijder eventueel vastzittende spanen, ook aan de binnenkant van de buis.



Stap 2

Trek het net van de isolatie naar achteren. Duw de ring over de isolatie met de aangeschuinde kant eerst. Het oppervlak van de isolatie moet vlak in de ring liggen.

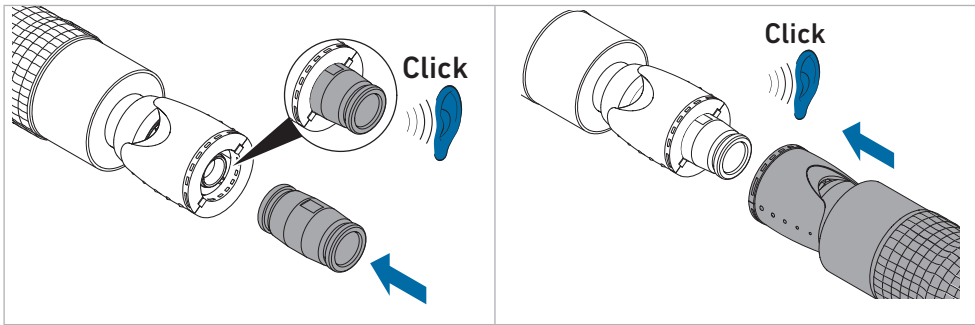
i Het is gemakkelijker om de ring te bevestigen als eerst de isolatie van de buis wordt getrokken en dan de ring over de isolatie wordt geschoven. Daarna worden beide terug over de buis geschoven.



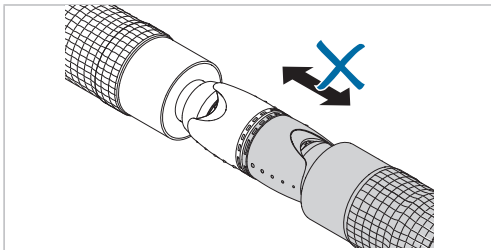
Stap 3

De adapters zijn per stuk verpakt. De verpakking wordt alleen geopend vlak voor gebruik.

Duw de adapter zo ver mogelijk op het buisuiteinde. Controleer visueel of het kijkvenster van de adapter volledig gevuld is door de buis.

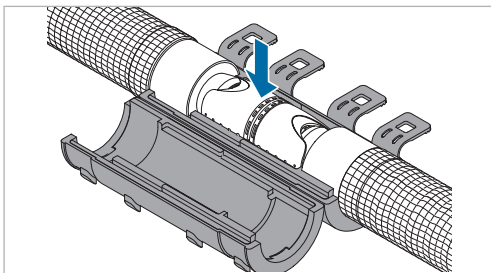
**Stap 4- 5**

Plaats de module in de adapter en druk deze in tot u een hoorbare klik hoort (akoestische controle). Bereid het tweede buisuiteinde voor en druk het ook op de module tot u een hoorbare klik hoort.

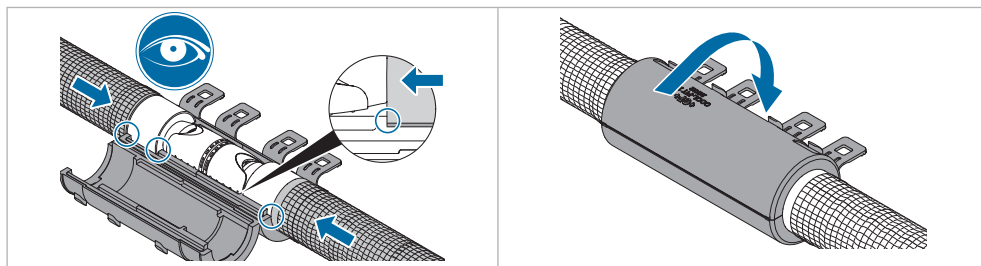
**Stap 6**

Controleer door tegenspannen of de buisadapter en de module stevig met elkaar verbonden zijn.

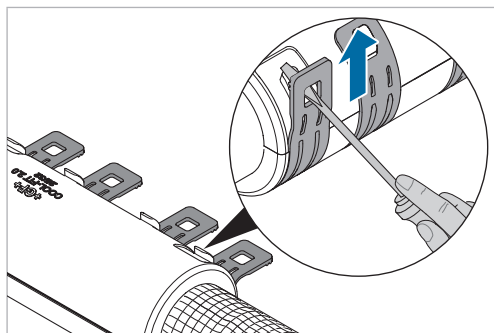
Tijdens de tegenspanningstest kunnen de adapter en de module tot 5 mm uit elkaar schuiven. Door het dynamische vasthoudmechanisme beweegt de buis iets terug tijdens het gebruik of tijdens de druktest. Dit is technisch gezien geen defect van de assemblage.

Plaats de verbinding in de isolatieschaal**Stap 7**

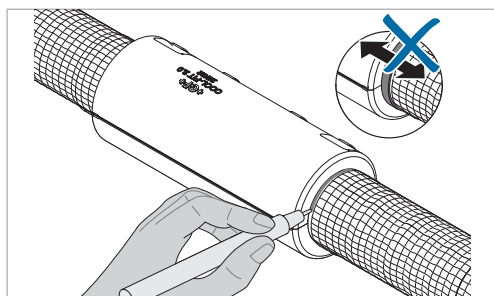
Isolatie met ring wordt tegen de adapter gedrukt. Het net moet zich buiten de isolatieschaal bevinden.

**Stap 8 - 9**

Controleer visueel of de isolatie in de isolatieschaal zit en duw de adapter indien nodig op zijn plaats. De ring moet volledig in de isolatieschaal zitten. Sluit vervolgens de isolatieschaal.

**Stap 10**

Sluit de lipjes met een schroevendraaier.

**Stap 11**

Na het sluiten van de isolatieschaal wordt een markering aangebracht langs de rand van de isolatieschaal. De markering geeft aan of de isolatie tijdens het verdere installatieproces is verschoven. Als de markering niet meer zichtbaar is langs de isolatieschaal, moet de isolatieschaal opnieuw worden geopend en gecontroleerd.

Demontage

Aanpassing

De fitting kan geopend en weer losgemaakt worden.



OPMERKING: de garantie vervalt als de adapters worden geopend!

Als adapters zijn geopend, bijvoorbeeld tijdens demontage, is de garantie niet langer geldig.

→ Gebruik geopende adapters niet opnieuw.

Isolatieschaal

De isolatieschaal kan bij de tabbladen worden geopend en opnieuw worden gebruikt.

Stekkeraansluiting

Het is mogelijk om de verbinding los te maken, maar dan wordt de adapter beschadigd.



LET OP! Door de verbinding los te maken wordt de adapter beschadigd.

Het is mogelijk om de verbinding los te maken, maar dan wordt de adapter beschadigd.

→ Voor de volgende montage: Gebruik een nieuwe adapter.

1. Gebruik een waterpomptang om de kraag van de halve schalen vast te zetten. Gebruik een tweede waterpomptang om het adapterhuis tegen de klok in los te draaien.
2. Hierdoor wordt de behuizing vernietigd en mag deze niet meer worden gebruikt.
3. Schroef het adapterhuis helemaal los.
4. Trek de slang van de steunnippel.
5. Verwijder het adapterhuis, de steunring en de tandring van de buis.
6. Verwijder de halve schalen van de adapter van de steunnippel van de module.
7. Trek de steunnippel van de adapter uit de module.
8. Maak de klemring los door er met een tang licht in te knijpen en verwijder hem van de buis.
9. Gooi alle onderdelen van de gedemonteerde adapter op de juiste manier weg.

Module

De module kan opnieuw worden gebruikt.

Het buisuiteinde moet 6 mm worden ingekort (dit komt overeen met de insteekdiepte van de tandring) en opnieuw worden gekalibreerd.

1.5.3 Druktest

Interne druktest

Voor interne druktests en inbedrijfstelling gelden voor COOL-FIT 4.0 dezelfde voorwaarden als voor het niet-geïsoleerde ecoFIT systeem (PE).

1.5.4 Interne druk- en lektests

Inleiding tot de druktest

Overzicht van de verschillende testmethoden

Testmethoden	Inwendige druktest		Lekkagetest	
Medium	Water	Gas ¹	Samengeperste lucht ¹	Gas/lucht (olievrij)
Type	Niet-samendrukbaar	Samendrukbaar	Samendrukbaar	Samendrukbaar
Testdruk (overdruk)	$P_{p(perm)}$ of $0.85 - P_{p(perm)}$	Bedrijfsdruk + 2 bar	Bedrijfsdruk + 2 bar	0.5 bar
Potentieel risico tijdens de druktest	Laag	Hoog	Hoog	Laag
Betekenis	Hoog: Bewijs van drukbestendigheid incl. ondoordringbaarheid voor testmedium	Hoog: Bewijs van drukbestendigheid incl. ondoordringbaarheid voor testmedium	Hoog: Bewijs van drukbestendigheid incl. ondoordringbaarheid voor testmedium	Laag

¹ Neem de geldende veiligheidsvoorschriften in acht. Meer informatie is beschikbaar in DVS 2210-1 addendum 2.

Er is een aantal internationale en nationale normen en richtlijnen beschikbaar voor lek- en druktests. Daarom is het vaak niet eenvoudig om de toepasselijke testprocedure en bijvoorbeeld de testdruk te vinden.

Het doel van een druktest is:

- De drukbestendigheid van het leidingstelsel garanderen en
- Toon de lekdichtheid ten opzichte van het testmedium

Meestal wordt de inwendige druktest uitgevoerd als een waterdruktest en alleen in uitzonderlijke gevallen (met inachtneming van speciale veiligheidsmaatregelen) als een gasdruktest met lucht of stikstof.

Water is een onsamendrukbaar medium. Bij lekkage tijdens de druktest komt relatief weinig energie vrij. Daarom is het gevaar potentieel aanzienlijk lager in vergelijking met testen met een samendrukbaar medium zoals perslucht.

Inwendige druktest met water of vergelijkbaar onsamendrukbaar testmedium

De inwendige druktest wordt uitgevoerd wanneer het installatiewerk is voltooid en veronderstelt een operationeel leidingstelsel of operationele testsecties. De testdrukbelasting is bedoeld als experimenteel bewijs van operationele veiligheid. De testdruk is niet gebaseerd op de bedrijfsdruk, maar eerder op de interne drukbelastingscapaciteit, gebaseerd op de wanddikte van de buis.

Addendum 2 van DVS 2210-1 vormt de basis voor de volgende informatie. Deze vervangt de gegevens in DVS 2210-1 volledig. De wijzigingen werden noodzakelijk omdat de referentiewaarde "nominale druk (PN)" steeds minder wordt gebruikt om de testdruk te bepalen ($1,5 \times \text{PN}$, of $1,3 \times \text{PN}$) en wordt vervangen door SDR. Bovendien kan een kortstondige overbelasting of zelfs een verkorting van de levensduur optreden als de buiswandtemperatuur $T_R = 20^\circ\text{C}$ met meer dan 5°C wordt overschreden tijdens de inwendige druktest op basis van de nominale druk.

De testdrukken worden daarom bepaald in relatie tot de SDR en de buiswandtemperatuur. De 100-h-waarde uit het langetermijngedragdiagram wordt gebruikt voor de testdruk.

Testparameters

De volgende tabel geeft aanbevelingen voor het uitvoeren van de interne druktest

Doel	Pre-test	Hoofdttest
Testdruk p_p (hangt af van de buiswandtemperatuur en de toegestane testdruk van de geïnstalleerde componenten, zie "bepaling van de testdruk")	$\leq P_{p(\text{perm})}$	$\leq 0,85 P_{p(\text{perm})}$
Duur van de test (afhankelijk van de lengte van de buissecties)	$L \leq 100 \text{ m}$: 3 u $100 \text{ m} < L \leq 500 \text{ m}$: 6 u	$L \leq 100 \text{ m}$: 3 u $100 \text{ m} < L \leq 500 \text{ m}$: 6 u
Controles tijdens de test (testdruk- en temperatuurcurves moeten worden geregistreerd)	Ten minste 3 controles verdeeld over de testperiode met herstellende testdruk	Ten minste 3 controles verdeeld over de testperiode zonder de testdruk te herstellen

Pre-test

De pre-test dient om het leidingsysteem voor te bereiden op de eigenlijke test (hoofdttest). Tijdens de pre-test ontwikkelt zich in het leidingsysteem een spannings- en expansie-evenwicht in relatie tot een toename van het volume. Er treedt een materiaalgerelateerde drukdaling op waardoor herhaaldelijk pompen nodig is om de testdruk te herstellen en vaak ook het opnieuw vastdraaien van de flensverbindingbouten.

De richtlijnen voor een expansiegerelateerde drukvermindering in een buis zijn:

Materiaal	Drukval (bar/h)
COOL-FIT 4.0	1.2

Hoofdttest

In de context van de hoofdttest kan een veel kleinere drukval worden verwacht bij constante buiswandtemperaturen, zodat het niet nodig is om opnieuw te pompen. De controles kunnen zich voornamelijk richten op lekdetectie bij de flensverbindingen en eventuele positiewijzigingen van de leiding.

Let op bij gebruik van compensatoren

Als het te testen leidingsysteem compensatoren bevat, heeft dit invloed op de te verwachten axiale krachten op de vaste punten van het leidingsysteem. Omdat de testdruk hoger is dan de bedrijfsdruk, nemen de axiale krachten op de vaste punten evenredig toe. Hiermee moet rekening worden gehouden bij het ontwerp van de vaste punten.

Let op bij gebruik van afsluiters

Wanneer een afsluiter wordt gebruikt aan het einde van een leidingsysteem (eind- of eindafsluiter), moeten de afsluiter en het uiteinde van de buis worden afgesloten door een dummy flens of dop. Dit voorkomt dat de afsluiter per ongeluk wordt geopend en het medium vrijkomt.

De buis vullen

Voordat u met de druktest begint, moet u de volgende punten controleren:

1. De installatie is uitgevoerd in overeenstemming met de plannen.
2. Alle overdruk- en terugslagkleppen zijn gemonteerd in de doorstroomrichting.
3. Alle eindafsluiters zijn gesloten.
4. Alle afsluiters voor apparaten zijn gesloten om ze tegen druk te beschermen.
5. Alle aansluitingen, pompen, meetapparatuur en tanks zijn visueel geïnspecteerd.
6. De wachttijd nadat de laatste las of verbinding is waargenomen

Nu kan het leidingsysteem gevuld worden vanaf het geodetisch laagste punt. Speciale aandacht moet worden besteed aan de ontluchting. Indien mogelijk moeten ontluchttingsopeningen worden voorzien op alle hoge punten van het leidingsysteem en deze moeten open zijn wanneer het systeem wordt gevuld. De spoelsnelheid moet minstens 1 m/s bedragen.

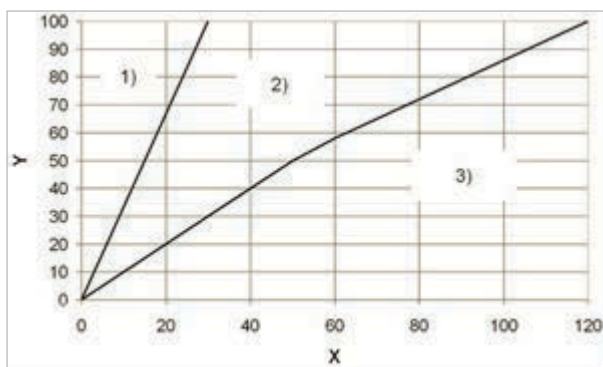
Referentiewaarden voor het vulvolume staan in de tabel hieronder:

d (mm)	V (l/s)
≤ 90	0.15
110	0.3
160	0.7
225	1.5
250	2.0
315	3.0
400	6.0

Laat voldoende tijd verstrijken tussen het vullen en het testen van de buis zodat de lucht in het leidingsysteem via de ontluchttingsopeningen kan ontsnappen: ongeveer 6 tot 12 uur, afhankelijk van de nominale diameter.

De testdruk toepassen

De testdruk wordt toegepast volgens dit diagram. Het is belangrijk dat de snelheid waarmee de druk toeneemt, geen waterslag veroorzaakt.



- Y Testdruk (%)
 X Tijd van drukverhoging (min)
- 1) Drukverhoging tot DN100 mm
 - 2) Drukverhogingsbereik tussen DN100 en DN400 mm
 - 3) Richtlijnsnelheid van drukverhoging voor DN500 en hoger: 500/DN (bar/10 min)

Bepaling van de testdruk

De toelaatbare testdruk wordt berekend met de volgende formule:

$$P_{p(zul)} = \frac{1}{SDR} \cdot \frac{20 \cdot \sigma_{v(T, 100 h)}}{S_p \cdot A_G}$$

$\sigma_{v(T, 100 h)}$ Kruipsterkte voor de buiswandtemperatuur (bij $t = 100 h$)

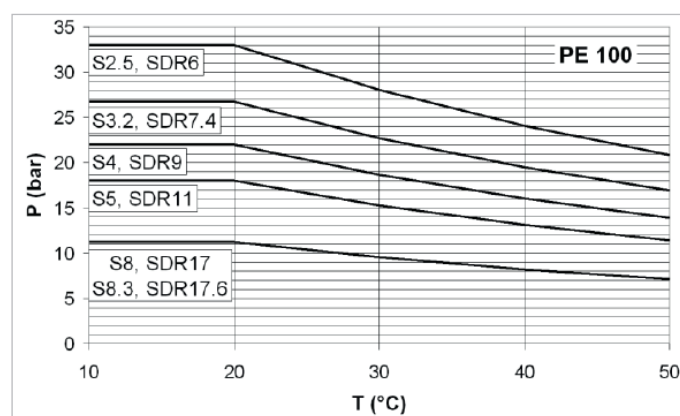
S_p Minimale veiligheidsfactor voor kruipsterkte

A_G Verwerkingsmethode of geometriespecifieke factor die de toelaatbare testdruk verlaagt

T_R Metaaltemperatuur buis: gemiddelde temperatuur van testmedium en buisoppervlak

Material	Sp minimale veiligheidsfactor
COOL-FIT 4.0 buizen en hulpstukken (PE100)	1.25
COOL-FIT 4.0 afsluiters (ABS)	1.6

Om het eenvoudiger te maken, kunnen de toegestane testdrukken rechtstreeks uit de volgende diagrammen worden gehaald.



P toegestane testdruk (bar)
T buiswandtemperatuur (°C)

Controles tijdens het testen

De volgende meetwaarden moeten consequent worden geregistreerd tijdens het testen:

1. Interne druk op het absolute laagste punt van het leidingstelsel
2. Medium- en omgevingstemperatuur
3. Ingevoerd watervolume
4. Uitgang watervolume
5. Drukverliezen

1.5.5 Opstarten met secundaire koelmiddelen

Secundaire koudemiddelen zoals glycoloplossingen mogen alleen in vloeibare, voorge-mengde vorm in COOL-FIT 4.0 leidingsystemen worden ingebracht. Het vullen moet langzaam gebeuren vanaf het laagste punt van het systeem, zodat het leidingsysteem op het hoogste punt kan ontluchten.

Vullen en ontluchten

Het is belangrijk om alle leidingsystemen te ontluchten. Dit is vooral belangrijk bij zoutoplos-singen vanwege hun corrosieve eigenschappen. Ontluchtingsproces:

- Het systeem moet langzaam gevuld worden.
- Op het hoogste punt van het systeem moeten handmatige of automatische ontluchtingsin-richtingen worden aangebracht.
- Lange horizontale lijnen moeten met een lichte helling worden geïnstalleerd.
- Het leidingtracé moet zo worden gekozen dat er geen luchtzakken kunnen ontstaan.
- Installatie van een ontluchter met een medium kolom als reserve.
- Volg de specifieke instructies van de fabrikant voor de vloeistoffen wat betreft het vullen

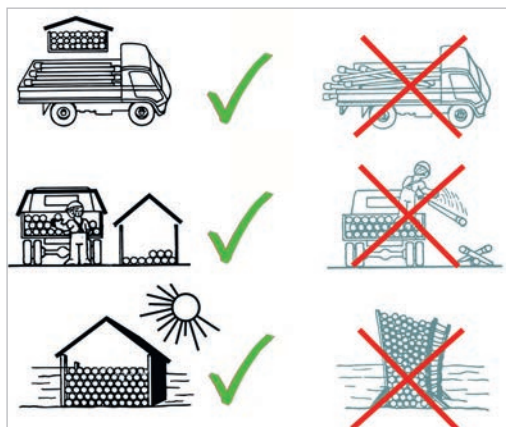
1.6 Transport, behandeling en opslag

1.6.1 Transport

Op vrachtwagens/kratten, handmatig transport

1.6.2 Opslag

Alle kunststof buizen, inclusief voorgeïsoleerde kunststof buizen zoals COOL-FIT 4.0, moeten op een vlakke ondergrond zonder scherpe randen worden gestapeld. Tijdens het hanteren moet schade aan de buitenkant van de buis (bijvoorbeeld door slepen over de grond) worden voorkomen. De buizen mogen elkaar tijdens de opslag niet kruisen, omdat dit waarschijnlijk buiging veroorzaakt.



1.7 Milieu

De voor COOL-FIT 4.0 gebruikte materialen zijn geschikt voor recycling. GF Piping Systems wil voldoen aan de wensen van zijn klanten met betrekking tot milieuaspecten.



Kijk voor meer informatie op www.coolfit.georgfischer.com

Local support around the world

Visit our webpage to get in touch with your local specialist:
www.gfps.com/our-locations



The information and technical data (altogether "Data") herein are not binding, unless explicitly confirmed in writing.
The Data neither constitutes any expressed, implied or warranted characteristics, nor guaranteed properties or a guaranteed durability. All Data is subject to modification. The General Terms and Conditions of Sale of Georg Fischer Piping Systems apply.