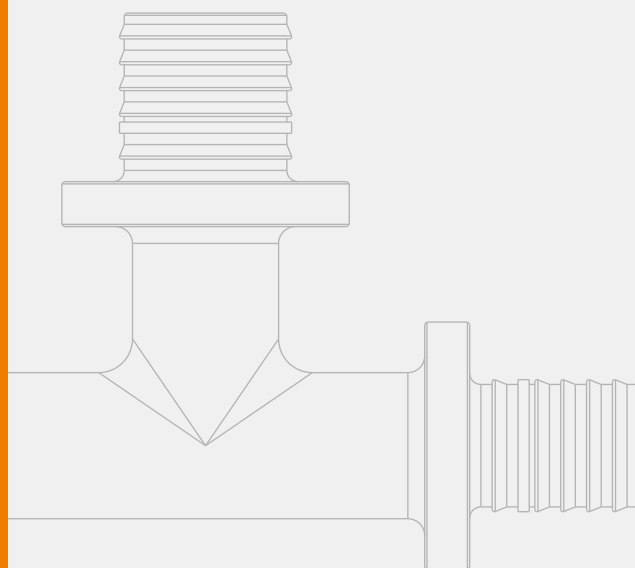


Leidingsystemen

TECEflex

TECHNISCHE INFORMATIE



Inhoudsopgave

Systeembeschrijving	1-4
TECEflex PE-Xc / AL / PE-RT Alupexbuis	1-5
TECEflex PE-Xc 5S-Kunststofbuis	1-6
TECEflex PE-Xc 3S-Kunststofbuis	1-6
Fittingen	1-7
Drukhulzen	1-8
Toepassingsgrenzen van het TECEflex systeem	1-8
 Toepassingsgebieden	 1-11
Drinkwaterinstallatie	1-11
Desinfectie van drinkwaterinstallaties	1-12
Verwarmingsinstallatie	1-13
Persluchtinstallatie	1-13
Gasinstallatie	1-13
 Verbindingstechniek	 1-14
Geforceerde doorlatendheid	1-14
 Verwerkingsinstructies	 1-15
Verbinding met TECEflex handgereedschap	1-15
Verbinding met RazFaz-accugereedschap	1-16
Verbinding met persgereedschap PMA	1-18
Hergebruik van geperste fittingen	1-19
 Installatierichtlijnen	 1-20
Algemene informatie	1-20
Buigradius	1-21
Thermische uitzettingen	1-22
Buis bevestigen	1-23
Leidingtracé watervoerende TECEflex leidingen	1-23
Geluidsisolatie	1-25
Brandveiligheid	1-25
Verleggen van TECEflex gasleidingen	1-26

Alle informatie in deze technische informatie is met de grootste zorg samengesteld. Hieraan kan echter geen garantie worden ontleend voor de juistheid van de gepresenteerde informatie. TECE is niet aansprakelijk voor schade die voortvloeit uit het gebruik van deze informatie. Teksten en afbeeldingen vallen onder het auteursrecht.

© Copyright 2020, TECE Nederland BV, W.A. Scholtenweg 7a, 9422 BR Smilde

Planning en ontwerp	1-28
Isolatie van drinkwater- en verwarmingsleidingen	1-28
Dimensionering van drinkwatersystemen	1-29
Richtwaarden en montagetijden	1-38
Drinkwatersystemen spoelen	1-38
Druktest van drinkwatersystemen	1-38
Radiatoraansluiting	1-45
Persluchtinstallatie	1-47
Planning van een persluchtinstallatie	1-47
Persluchtleidingen	1-48
Berekeningsgrondslagen voor persluchtinstallaties	1-49
Maatvoering	1-50
Gasinstallatie	1-51
Certificering	1-51
Toepassingsgrenzen	1-51
Bescherming tegen inmenging van anderen	1-51
Dimensioneringsmethode	1-52
Diagrammethode	1-52
Voorbeeldberekening aan de hand van diagrammethode	1-56
Testvoorschriften voor TECEflex gasleidingen	1-57
Inbedrijfstelling	1-57
Protocol voor belasting- en lekttesten TECEflex gasinstallatie	1-58
Inbedrijfstellings- en instructieprotocol TECEflex gasinstallatie	1-59

Systeembeschrijving

TECEflex is het universele installatiesysteem voor drinkwater-, verwarmings-, perslucht- en gasinstallaties, waarbij gebruik wordt gemaakt van volkunststofbuizen of Alupex-buizen. De buizen worden zonder het gebruik van O-ringen verbonden met axiale pershuls-technologie.

TECEflex biedt:

- verbindingen zonder O-ring
- verbindingen met laag drukverlies dankzij optromptechniek
- hoge druk- en temperatuurbestendigheid
- perfecte hygiëne
- fouttolerantie en daardoor een uiterst veilig systeem
- de mogelijkheid tot inbouwmontage
- maatvast, stabiele meerlagen buizen
- één fitting voor drie soorten leidingen - dus geen risico op verwisseling van de fittingen en aanzienlijk minder voorraad
- axiale pershuls-technologie met lage dwarsdoorsnede-vernauwing (Zeta-waarde)

Buistypes

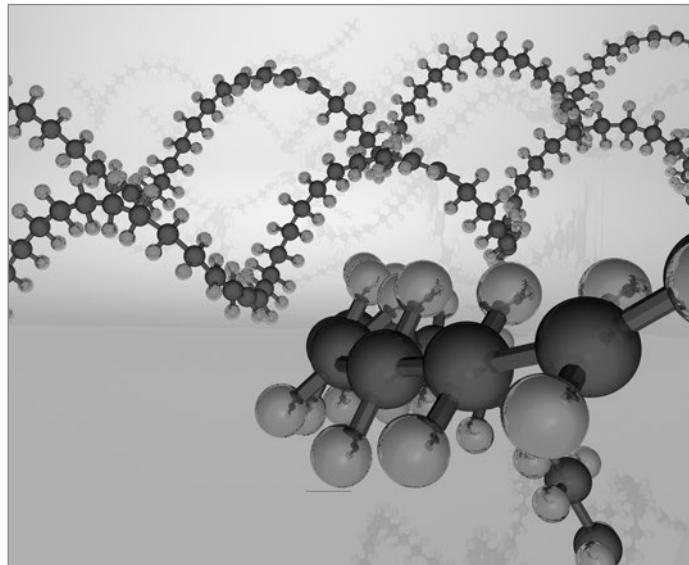
Het TECEflex systeem biedt voor elke installatietoepassing de juiste buis:

- Alupexbuis voor drinkwater-, verwarmings- en persluchttoepassingen
- Alupexbuis - geel gekleurd - voor gasinstallaties binnenshuis
- PE-Xc 5S-buis voor drinkwater-, verwarmings- en persluchttoepassingen (diffusiebarrière aan de binnenkant)
- PE-Xc 3S-buis voor verwarming (diffusiebarrière aan de buitenkant)

Vernetten met elektronenstraal

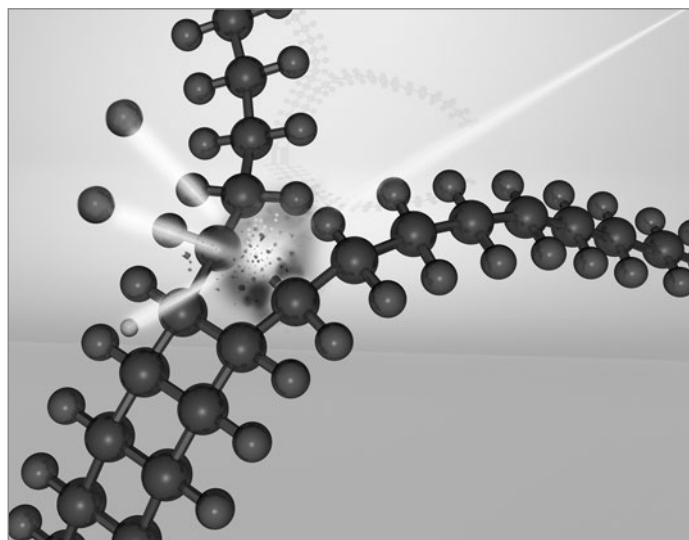
De drinkwater-, verwarming-, perslucht- en gasinstallaties stellen hoge eisen aan het leidingmateriaal. Naast druk- en temperatuurbestendigheid moet een buis ook chemisch bestendig zijn en een levensduur hebben van minimaal 50 jaar. Kunststofbuizen van polyethyleen worden vernet om hun mechanische eigenschappen te verbeteren. Het vernetten van polyethyleen is een combinatie van de lange, losjes aangrenzende moleculen polyethyleen om een groot driedimensionaal macromolecuul te vormen.

Polyethyleenmoleculen zijn zeer lange ketens van koolwaterstofverbindingen. Deze kettingen liggen losjes naast elkaar, er is geen verbinding tussen de kettingen. Cohesie wordt alleen gegeven door een lage aantrekkingskracht. Deze tweedimensionale structuur is de reden dat de Polyethyleen smelt. Als het plastic van warmte wordt voorzien, beginnen de kettingen te trillen. Zodra de trillingen zo groot zijn dat de aantrekkingskracht niet meer voldoende is, wordt het kunststof vloeibaar.



Onvernette PE-moleculen

Het vernette macromolecuul heeft daarentegen een driedimensionale structuur. De lange polyethyleen kettingen zijn positief met elkaar verbonden door vaste verbindingen. Deze moleculaire structuur geeft het vernette polyethyleen zijn uitstekende eigenschappen. De driedimensionale structuur laten het plastic niet smelten. Daarom kunnen vernette buizen niet worden gelast. Alle TECEflex buizen zijn elektronenstralen vernette polyethyleen buizen en worden al jaren gebruikt. Ze voldoen aan de eisen van KIWA/ATA voor drinkwater, KIWA/Gastec voor gasinstallaties en aan de eisen van KIWA/KOMO voor verwarmingsinstallaties. Voor gebruik in persluchtinstallaties is een TUV-typegoedkeuring beschikbaar. De leidingen worden extern gecontroleerd door erkende keuringsinstituten en beschikken over de belangrijkste Europese goedkeuringen en certificaten.



Moleculaire structuur van vernet polyethyleen

TECEflex buizen worden vernet met behulp van een hoogenergetisch elektronstraal. Deze methode is een puur fysiek proces. Buizen vernet via een elektronstraal zijn gemarkeerd met PE-Xc. De “PE” staat voor het materiaal polyethyleen, de “X” voor de vernetting, de index “c” geeft het vernettings proces aan.

Geheugeneffect

Vernette buizen hebben een geheugeneffect. Dit betekent dat het kunststof na omvorming probeert terug te keren naar zijn oorspronkelijke geometrie. Het geheugeneffect maakt het bijvoorbeeld mogelijk om knikpunten in een PE-Xc buis te repareren met een industriële föhn. Niet-vernette buizen zouden smelten. Het geheugeneffect voorkomt dat het kunststof onder druk gaat vloeien. Dit vormt een belangrijk pluspunt in veiligheid voor de verbindingstechniek. Het vernette kunststof van een PE-Xc buis blijft op zijn plaats, zelfs onder druk. Het geheugeneffect maakt de O-ringvrije verbindingstechniek van het TECEflex systeem mogelijk.

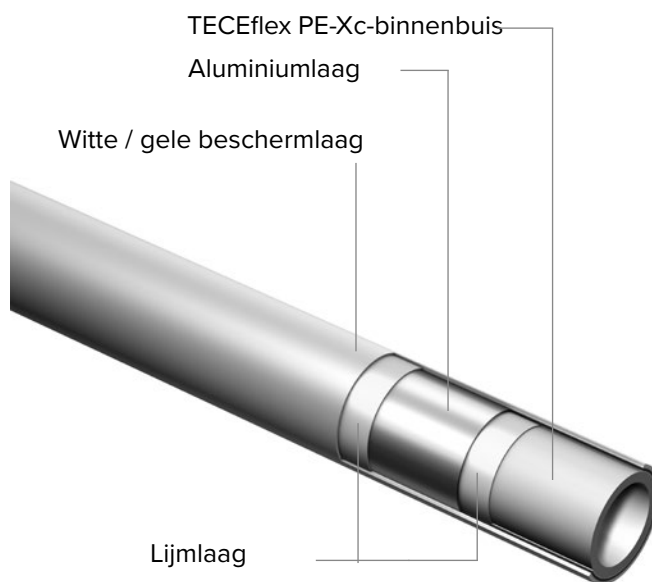
Voordelen van met elektronenstraal vernette PE-Xc-buizen

Door de met elektronenstraal vernette TECEflex buizen met verhoogde mechanische belasting heeft de volgende eigenschappen:

- zeer goed langetermijn gedrag bij interne druktesten, zelfs bij hoge temperaturen
- goede warmteverouderingsstabiliteit – bij correct gebruik is er dus geen beschadiging te verwachten van thermo-oxidatieve veroudering
- hoge weerstand tegen de vorming van spanningsscheuren
- goede chemische bestendigheid, dus ook bestand tegen toevoegingen aan verwarmingswater, zoals b.v. inhibitoren
- kan koud worden gelegd zonder warmtebehandeling
- plaatsing met korte buigradius
- hoge corrosiebestendigheid
- gladde buiswanden, dus minder drukverlies
- goede slijtvastheid en scheurvastheid
- slagvast bij lage temperaturen
- geen kruipgedrag van het kunststof
- geschikt voor elke drinkwaterkwaliteit volgens de drinkwaterwet
- reukloos en smaakloos
- bouwplaats bestendig - geschikt voor dagelijks gebruik in ruwe installatiecondities

TECEflex PE-Xc/AL/PE-RT-Alupexbuis

De TECEflex Alupexbuis is voorzien van een bijzonder sterke binnen buis van PE-Xc. Deze inliner zou op zichzelf al voldoen aan de vereisten voor druk- en temperatuurbestendigheid. De aluminiumlaag en de PE-buitenlaag garanderen extra mechanische veiligheid. De speciale constructie van de TECEflex Alupexbuis geeft de buis zijn unieke knikweerstand, zodat deze zonder spiraalveer met de hand wordt gebogen en kan worden verwerkt. Alleen de gele Alupexbuizen mogen voor gasinstallaties gebruikt worden. De buizen zijn gemarkeerd met een QA-logo. Goedgekeurd voor gebouw gebonden voorzieningen tot 100 mbar.



Opbouw TECEflex Alupexbuis

De PE-Xc/AL/PE-RT Alupexbuis is een buis met een stomp-gelaste aluminiumlaag. Deze combinatie van materialen vermindert de thermische uitzetting en maakt de buis tegelijkertijd stijf en buigvast.

TECEflex Alupexbuizen kunnen als volgt worden gebruikt:

- verdeling op de vloer of appartementsverdeling,
- in kelders, stijgleidingen en wand/vloer opbouw,
- in isolatie in holle ruimtes,
- bij het aansluiten van radiatoren, ook vanaf de plint,
- als vloerverwarming en wandverwarming.

Vormen van levering:

- afmetingen van 14-63 (14/16/20/25/32/40/50/63)
- op rol of op starre lengte verkrijgbaar
- in mantelbuis (rood/blauw)
- als voorgeïsoleerde varianten (rood/blauw)
- geel gekleurd voor gasinstallaties

Systeembeschrijving

Voordelen van de TECEflex Alupexbuis:

- universele buis voor sanitair, verwarming, perslucht en gas = één buis constructie voor alle toepassingen
- lineaire uitzetting vergelijkbaar met die van een metalen buis
- visueel aantrekkelijke witte of gele toplaag
- eenvoudig te leggen, buigvast en maatvast
- roestvrij
- bestand tegen verittingsremmers
- externe en interne keuring
- uitstekende kruipsterkte
- KIWA, KOMO en Gastec gecertificeerd
- geschikt voor drinkwaterinstallaties volgens toepassingsklasse 2 / 10 bar volgens ISO 10508 voor warmwatertoepassingen*
- geschikt voor verwarmingsinstallaties volgens toepassingsklasse 5 / 10 bar volgens ISO 10508 voor toepassingen bij hoge temperaturen*

TECEflex PE-Xc 5S-buis

De volledig kunststofbuizen TECEflex 5S zijn uitgerust met een inwendige diffusiebarrière. Ze zijn daardoor optimaal beschermd tegen ongunstige bouwplaats omstandigheden. Door de positie van de zuurstofbarrière in het midden van de buiswand zijn de TECEflex 5S-buizen ongevoelig voor vocht van buitenaf, zoals condenswater. De zilverkleurige PE-Xc 5S-buizen zijn te gebruiken voor drinkwater, verwarmings- en persluchtinstallaties.

PE-Xc-buizen worden al meer dan 25 jaar volop gebruikt in technologische toepassingen van gebouwen. Ze vallen op door hun bestendigheid tegen hoge druk, hoge temperaturen en corrosie. De gepatenteerde TECEflex drukhulstechniek maakt een verbinding zonder O-ringen mogelijk, ook bij grote binnendiameters.

De TECEflex PE-Xc 5S-buizen mogen niet worden gebruikt in gasinstallaties.

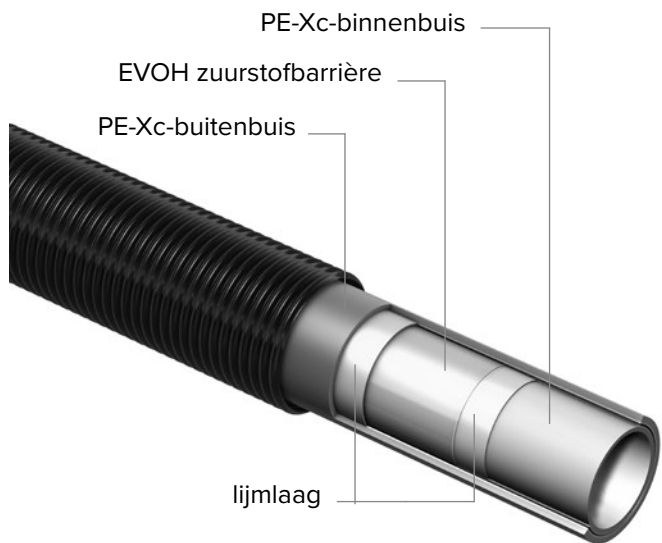
Vormen van levering:

- afmeting 16 en 20 mm
- op rollen van 75 m
- in een zwarte mantelbuis

Voordelen van de TECEflex 5S-buis:

- bijzonder flexibel
- zuurstof barrière laag wordt effectief beschermd door vijflagen technologie
- zuurstofdicht volgens DIN 4726
- externe en interne keuring
- geschikt voor drinkwaterinstallaties volgens toepassingsklasse 2 / 10 bar volgens ISO 10508 voor warmwatertoepassingen*

- geschikt voor verwarmingsinstallaties volgens toepassingsklasse 5 / 6 bar volgens ISO 10508 voor toepassingen bij hoge temperaturen



Opbouw van de TECEflex PE-Xc 5S-buis

TECEflex PE-Xc 3S-verwarmingsbuis

De PE-Xc 3S-verwarmingsbuis is een zilverkleurige PE-Xc buis met speciale eigenschappen voor gebruik in verwarmingssystemen. Net als bij een PE-Xc-buis is dit type buis met een elektronenstraal vernet, echter heeft deze buis een speciale opbouw met een inliner van PE-Xc en een afwerking van een EVOH diffusiedichte laag. Voor het aansluiten van radiatorinstallaties geeft het gebruik van PE-Xc volkunststofbuis een grotere montage flexibiliteit, met rode en blauwe mantelbuis. De PE-Xc verwarmingsbuizen zijn ontworpen volgens de drielagen technologie. De zuurstofbarrière is gepositioneerd aan de buitenzijde van de buismantel, waardoor deze effectief moet worden beschermd middels een mantelbuis.

Toepassingsgebied: verwarmingsinstallatie

Vormen van levering:

- afmeting 16 en 20 mm
- op rollen van 75 m
- in een rode en blauwe mantelbuis

Voordelen van de PE-xc 3S-buis:

- flexibel
- zuurstof barrière laag middels EVOH-laag
- zuurstofdicht volgens DIN 4726
- externe en interne keuring
- geschikt voor verwarmingsinstallaties volgens toepassingsklasse 5 / 6 bar volgens ISO 15875-2 voor toepassingen bij hoge temperaturen*

Fittingen

Het TECEflex systeem biedt fittingen in drie materiaalkwaliteiten aan. Alle fittingen zijn zowel geschikt voor de TECEflex Alupexbuizen als voor de volledig kunststofbuizen.

Eigenschappen en kenmerken van de TECEflex fittingen:

- gelijke fittingen voor alle TECEflex Alupexbuizen en TECEflex PE-Xc buizen
- geen gevoelige O-ringen of extra afdichtingsringen
- volledige doorstroming
- fittingen komen overeen met KIWA/KOMO/Gastec certificaat
- nationale en internationale certificaten

Bronzen fittingen



Universeel en toekomstbestendig, geschikt voor drinkwater-,verwarming-, gas en persluchtinstallaties.

De aerodynamisch geoptimaliseerde allround fitting is maatvast en bestand tegen erosie en corrosie door ontkalking en spanningscorrosie. Het gestandaardiseerde materiaal komt overeen met de algemeen aanvaarde technische normen en wordt aanbevolen door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu voor drinkwaterinstallaties.

PPSU-kunststof fittingen



Het kosteneffectieve alternatief voor metalen fittingen. De fitting is gemaakt van het hoogwaardige materiaal PPSU en is corrosievrij en slagvast. De fittingen zijn geschikt voor drinkwaterinstallaties volgens KIWA/ATA evenals verwarmings- en persluchtinstallaties.

NB: Reinigingsmiddelen, verf en schuimen kunnen stoffen bevatten die een PPSU-fitting kunnen beschadigen. Daarom mogen de PPSU-fittingen niet worden gelijmd of geverfd. Ook mogen PPSU-fittingen niet in contact komen met PUR-schuimen. In de buurt van PPSU-fittingen mag dus niet gebruik worden gemaakt van PUR-schuim.

Messing fittingen / standaard messing



De speciale fitting voor drinkwater/verwarmings-, perslucht- en gasinstallaties volgens KIWA/KOMO/Gastec. Het goedkope metalen alternatief voor bronzen fittingen van standaard messing. De fittingen kunnen zonder restricties gebruikt worden voor drinkwater-, verwarmings-, gas- en persluchtinstallaties.

Drukhulzen

De TECEflex Alupexbuizen en TECEflex PE-Xc-buizen worden geperst met verschillende drukhulzen:

- Messingkleurige drukhulzen voor TECEflex Alupexbuizen
- Zilverkleurige drukhulzen voor TECEflex PE-Xc 5S- en 3S-buizen.

Toepassingsgrenzen TECEflex systeem

- Geschikt voor drinkwaterinstallaties volgens toepassingsklasse 2 / 10 bar volgens ISO 10508 voor warmwater-toepassingen.
- Geschikt voor verwarmingsinstallaties volgens toepassingsklasse 5 / 10 bar volgens ISO 10508 voor toepassingen bij hoge temperaturen.
- Voor gasinstallaties tot 100 mbar voor gebouw gebonden voorzieningen.

Het systeem kan korte tijd worden belast met 95 °C.

De TECEflex componenten mogen echter in geen geval worden blootgesteld aan temperaturen van meer dan 100 °C. Open vlammen zijn verboden. Voor gesoldeerde overgangen op koperen buis moet eerst de soldeerovergang gemaakt worden. Met de aansluiting van de TECEflex systeembuis op de koperen buis moet gewacht worden tot de fitting is afgekoeld.

TECEflex Alupexbuizen	Meerlagenbuis MP-M volgens DIN EN ISO 21003							
Type buis	PE-Xc/AL/PE-RT							
Afmeting	14	16	20	25	32	40	50	63
Leveringslengtes rol in m	120	100	100	50	-	-	-	-
Lengte goederen in m (5 m)	-	100	70	45	30	15	15	5
Toepassingsgebied*	V, VVW, P	D, V, VVW, P, G		D, V, P, G				
Toepassingsklasse/Bedrijfsdruk (bar)	2 / 10 bar 5 / 10 bar							
Kleur	Wit	Wit Geel						
Buitendiameter in mm	15	17	21	26	32	40	50	63
Wanddikte in mm	2,60	2,75	3,45	4,00	4,00	4,00	4,50	6,00
Binnendiameter in mm	9,8	11,5	14,1	18	24	32	41	51
Verkrijgbaar in mantelbuis (zwart/rood/wit)	ja				-			
Verkrijgbaar met isolatie $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ - 6 mm - 9 mm - 13 mm	-- -- --	ja ja ja			-- -- --			
buisgewicht leeg in kg/m	0,11	0,14	0,21	0,30	0,40	0,53	0,80	1,29
Intern volume in dm³/m	0,08	0,10	0,16	0,25	0,45	0,80	1,32	2,04
Buisruwheid in mm	0,007							
Warmtegeleidingsvermogen ongeïsoleerd in W/(m²K)	0,35							
Thermische uitzettingscoëfficiënt in mm/(mK)	0,026							
Minimale buigradius in mm (5 x afmeting)	70	80	100 (80)**	125	160	200	250	315

* (D) = Drinkwater; (V) = Verwarming; (VVW) = Vloerverwarming;
(P) = Perslucht ; (G) = Gas

TECEflex systeembuizen	PE-Xc 3S verwarmingsbuizen volgens DIN 4726		PE-Xc 5S-verwarmingsbuizen volgens DIN 4726	
Type buis	PE-Xc / 3S		PE-Xc / 5S	
Afmeting	16	20	16	20
Leveringslengtes rol in m	75	75	75	75
Staaftgoederen in m (5 m/bar)	-	-	-	-
Toepassingsgebied*	V		P, D, V	
Toepassingsklasse/bedrijfsdruk (bar)	5 / 6 bar		2 / 10 bar; 5 / 6 bar	
Kleur	zilver		zilver	
Buitendiameter in mm	16	20	16	20
Wanddikte in mm	2,0	2,8	2,2	2,8
Binnendiameter in mm	12	14,4	11,6	14,4
Verkrijgbaar in mantelbuis	ja	ja	ja	ja
Verkrijgbaar met isolatie $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ - 6 mm - 9 mm - 13 mm	-- -- --		-- -- --	
Buisgewicht leeg in kg/m	0,08	0,14	0,09	0,14
Intern volume in dm ³ /m	0,11	0,16	0,11	0,16
Buisruwheid in mm	0,007		0,007	
Warmtegeleidingsvermogen ongeïsoleerd in W/(m ² K)	0,35		0,35	
Thermische uitzettingscoëfficiënt in mm/(mK)	0,2		0,2	
Minimale buigradius in mm (5 x afmeting)	80	100	80	100

* (D) = Drinkwater; (V) = Verwarming; (VWV) = Vloerverwarming;
(P) = Perslucht ; (G) = Gas

Technische buisgegevens TECEflex – deel 2

Bedrijfsparameters

Als de bedrijfsparameters worden overschreden, worden de buizen en aansluitingen overbelast. De bedrijfsparameters mogen daarom niet worden overschreden. Dit moet worden gegarandeerd met behulp van geschikte veiligheids-/regelapparatuur (bijv. drukregelaars en veiligheidskleppen).

Toepassings-klasse	Berekenings-temperatuur T_D °C	Bedrijfs-duur ^b bij T_D jaar ^a	T_{max} °C	Bedrijfs-duur bij T_{max} jaar	T_{mal} °C	Bedrijfs-duur bij T_{mal} uur	Standaard toepassingsgebied
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Warmwatervoorziening (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Warmwatervoorziening (70 °C)
3 ^c	20	0,5	50	4,5	65	100	Lage-temperatuur vloerverwarming
	30	20					
	40	25					
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Vloerverwarming en lage-temperatuur radiatoraansluiting
	40	20					
	60	25					
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Hoge-temperatuur radiatoraansluiting
	60	25					
	80	10					

T_D = Temperatuur, waarvoor het leidingsysteem is ontworpen. T_{max} = Maximale temperatuur, die gedurende korte tijd kan optreden.

T_{mal} = Hoogst mogelijke temperatuur, die kan optreden bij een storing „mal“ (maximaal 100 uur in 50 jaar).

^a Een land kan klasse 1 of klasse 2 kiezen volgens de nationale voorschriften.

^b Als er meer dan één berekeningstemperatuur is voor de bedrijfsduur en de bijbehorende temperatuur voor een toepassingsklasse, moeten de bijbehorende tijden van de bedrijfsduren worden opgeteld. „Plus cumulatief“ in de tabel impliceert een temperatuurgroep voor de temperatuur gegeven voor één bedrijfsperiode (bijvoorbeeld: de temperatuurgroep voor een periode van 50 jaar voor klasse 5 is als volgt samengesteld. 20 °C gedurende 14 jaar, gevolgd door 60 °C gedurende 25 jaar, gevolgd door 80 °C gedurende 10 jaar, gevolgd door 90 °C gedurende 1 jaar, gevolgd door 100 °C gedurende 100 uur).

^c Alleen toegestaan als de storingstemperatuur niet boven 65 °C kan stijgen (max. beveiliging).

Toepassingsklassen en classificatie van de bedrijfsomstandigheden volgens ISO 10508

Toepassingsgebieden

Drinkwaterinstallatie

Drinkwater stelt speciale eisen aan een installatiesysteem. Het is een levensmiddel en mag door de materialen van het installatiesysteem niet worden aangetast. Zowel de planning en uitvoering als de werking van de drinkwaterinstallatie moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de waterwerkbladen, de ISSO richtlijnen en drinkwaterbesluit. De installateur moet ervoor zorgen dat hij een leidingstelsel installeert dat voldoet aan de erkende technische voorschriften die gelden.

Het TECEflex systeem is KIWA gecertificeerd en aantoonbaar geschikt voor drinkwaterinstallaties. De KIWA certificering omvat onder andere:

- technisch onderzoek van de componenten
- ATA-testen
- beoordeling volgens BRL richtlijnen

Het TECEflex systeem is geschikt voor alle drinkwaterkwaliteiten, welke voldoet aan het huidige Drinkwaterbesluit en de EU-richtlijn 98/83 / EG van 3 november 1998 over de kwaliteit van water voor menselijk gebruik.

Voor drinkwaterinstallaties zijn de volgende componenten beschikbaar:

- Kunststof fittingen gemaakt van PPSU
- Stroming geoptimaliseerde metalen fittingen gemaakt van brons/messing
- Alupexbuizen met PE-Xc inliners
- Volledig kunststofbuizen met PE-Xc inliner

Alle materialen worden aanbevolen door de EU richtlijn en erkend in heel Europa. Alle metalen componenten van het TECEflex systeem die in aanraking komen met water voldoen aan de metaalbeoordelingsbasis van de UBA (status 19 januari 2016) en de 4MS-materiaallijst (status 5 januari 2017).

Materiaalkeuze

De installateur heeft zijn zorgplicht vervuld, als hij:

- de drinkwateranalyse voor het leveringsgebied van het bouwproject beschikbaar heeft en de geschiktheid van het TECEflex systeem heeft gecontroleerd (pH/Dh);
- zich heeft verzekerd van de certificering van de leverancier via www.KIWA.nl
- indien nodig, goedkeuring van TECE heeft gekregen voor toepassing van het TECEflex systeem.

Maatregelen ter voorkoming van legionella

Drinkwaterinstallaties moeten met uiterste zorg worden gepland, uitgevoerd en bediend overeenkomstig geldende Waterwerkbladen, ISSO en drinkwaterbesluit.

Door een paar eenvoudige regels te volgen, kunt u het risico op legionellabesmetting minimaliseren:

- Onnodige en dode leidingdelen waarin water kan stagneren moeten direct worden ontkoppeld bij de uitgang.
- Het opslagwatervolume moet zo klein mogelijk worden ontworpen.
- Buizen moeten worden gekozen in de juiste afmetingen.
- Circulatieleidingen mogen niet te groot zijn.
- Circulatieleidingen moeten hydraulisch worden uitgebalanceerd.
- De temperatuur van de boiler moet minimaal 60 °C zijn.
- De circulatieretourleiding mag niet lager zijn dan 55 °C.
- Het systeem moet bij inbedrijfstelling bijzonder goed worden gespoeld.
- Er mogen geen organische materialen, zoals hennep, achterblijven in de drinkwaterinstallatie.
- Niet geïsoleerde delen van de warmwaterleiding moeten worden vermeden.
- Het correct functioneren en onderhouden van waterbehandelingssystemen en filtering moet worden verzekerd.
- Een lokale warmwatervoorziening is wenselijk wanneer aftappunten ver weg zijn of zeer zelden worden gebruikt.
- Als koudwaterleidingen naast warmwater- of verwarmingsleidingen liggen moeten ze voldoende worden geïsoleerd, zodat het koude water niet kan opwarmen.
- Leidingen met koud water mogen niet in holtes worden gelegd waarin zich ook circulatie- of verwarmingsleidingen bevinden.
- Om hygiënische redenen moeten druktesten niet worden uitgevoerd met water, maar bij voorkeur met olievrije perslucht of inert gas. Druktesten met water zijn alleen direct voorafgaand aan de ingebruikname van de installatie toegestaan. Alleen hygiënisch veilig drinkwater mag gebruikt worden voor spoelen en voor de druktest.

Desinfectie van drinkwaterinstallaties

De geschiktheid van het TECEflex systeem voor drinkwater wordt bevestigd door de KIWA-certificering. De componenten van het TECEflex systeem zijn gemaakt van materialen die in heel Europa erkend en toegelaten worden. Een drinkwaterinstallatie gepland, ontworpen en gebruikt volgens DIN 1988, DIN EN 806, DIN EN 1717 / A1 en VDI 6023 kent geen hygiënische problemen en vereist in principe geen desinfectiemaatregelen. Desinfectie is slechts noodzakelijk in uitzonderlijke gevallen en moet alleen uitgevoerd worden wanneer daartoe een dringende noodzaak is (besmetting).

Desinfectie moet worden gezien als een onmiddellijke noodmaatregel om de drinkwaterinstallatie weer terug te brengen in een bruikbare staat. De oorzaak van de microbiële besmetting - bijvoorbeeld een constructiefout of verkeerde bediening - moet worden geëlimineerd. Het herhalen van desinfectiemaatregelen om de bruikbaarheid van de drinkwaterinstallatie te behouden moet worden vermeden. In dergelijke gevallen gaat renovatie vóór desinfectiemaatregelen. Veelvuldig terugkerende desinfecties hebben een negatief effect op de levensduur van de installatie.

Er moet een fundamenteel onderscheid worden gemaakt tussen maatregelen buiten de lopende operaties (chemische desinfectie) en maatregelen tijdens het gebruik (thermische desinfectie en continue chemische desinfectie).

Thermische desinfectie

Het ISSO 55.1 schrijft een spoeling voor van 5 minuten per tappunt met minimaal 70 °C heet water. De praktijk heeft bewezen dat de warmwaterboiler moet worden opgewarmd tot 80 °C ter compensatie van de temperatuurverliezen naar de tappunten.

Alvorens de aftappunten te spoelen, moet de bestaande circulatieleiding (indien aanwezig) worden ingeschakeld tot de circulatieretourleiding een temperatuur van minimaal 70 °C heeft bereikt. Omdat thermische desinfectie brandwonden kan veroorzaken is het belangrijk ervoor te zorgen dat er tijdens de thermische infectie geen gebruikers aanwezig zijn. Alle drinkwaterinstallatieleidingen van het TECEflex systeem kunnen direct gedesinfecteerd worden met deze methode. Veelvuldige toepassing van thermische desinfectie kan de levensduur van TECEflex buizen beperken. Sanering van de drinkwaterinstallatie moet dus in overweging worden genomen.

Chemische desinfectie

Maatregelen voor chemische desinfectie moeten worden uitgevoerd in naleving van ISSO 55.4. Er moet voor worden gezorgd dat de daarin vermelde werkzame stoffen, concentraties, gebruiksduur en maximale temperaturen in acht worden genomen. Een combinatie van thermische en chemische desinfectie is verboden. De watertemperatuur tijdens chemische desinfectie mag niet hoger zijn dan 25 °C.

Het TECEflex systeem kan worden gedesinfecteerd met behulp van de in ISSO 55.4 beschreven ontsmettingsmiddelen. De doseringen mogen niet overschreden worden. Er moet zeker worden gesteld dat niemand tijdens het desinfectieproces drinkwater drinkt. Na chemische desinfectie moeten alle resten van het desinfectiemiddel voldoende uit het leidingnet gespoeld worden. Het water met het desinfectiemiddel mag niet worden toegevoegd aan het afvoerwater.

Voorafgaand aan desinfectiemaatregelen met chemische middelen moet ervoor gezorgd worden dat alle componenten van de drinkwaterinstallatie bestand zijn tegen het middel. Speciale aandacht wordt besteed aan componenten van roestvrij staal. De specificaties van het ISSO 55.4 richtlijn moeten in acht worden genomen. De fabrikant van het desinfectiemiddel moet goedkeuring geven voor de geschiktheid van het middel voor gebruik in combinatie met PE-Xc buizen en brons/messing. De specificaties van de fabrikant moeten in acht worden genomen.

De desinfecterende werking van chemische desinfectiemiddelen is normaal gesproken het resultaat van de oxiderende werking van de ingrediënten. Bij veelvuldige desinfectie kunnen de materialen waaruit de drinkwaterinstallatie bestaat worden aangevallen. Vaak terugkerende chemische desinfectie heeft een duidelijk negatieve invloed op de levensduur van de TECEflex systemen. Het totale aantal moet dus worden beperkt tot vijf desinfectiecycli gedurende de totale levensduur van de leidingen. Terugkerende desinfectiemaatregelen komen niet overeen met de staat van de techniek. Een desinfectiemaatregel is alleen legitiem wanneer deze wordt toegepast om de drinkwaterinstallatie na besmetting weer in een bruikbare staat te brengen.

Werkzame stof	Vorm van levering	Opslag	Algemene veiligheidsinformatie *	Max. Concentratie **	Werkingsduur	Max. toegestane temperatuur
Waterstofperoxide H ₂ O ₂	Waterige oplossing in verschillende concentraties	Beschermd tegen licht, koel, vervuiling absoluut vermijden	Voor oplossingen > 5%, beschermende uitrusting verplicht	150 mg/l H ₂ O ₂	Max. 24 uur	T _{max} ≤ 25 °C
Natriumhypochloriet NaOCl	Waterige oplossing met maximaal 150 g / l chloor	Beschermd tegen licht, koel, opgesloten en in een lekbak	Alkalisch, bijtend, giftig, beschermende uitrusting verplicht	50 mg/l Chlor	Max. 12 uur	T _{max} ≤ 25 °C
Chloordioxide ClO ₂	Twee componenten, Natriumchloriet, Natriumperoxodisulfaat	Beschermd tegen licht, koel en vergrendeld	Heeft een oxiderende werking, Chloordioxidegas niet inademen, beschermende uitrusting verplicht	6 mg/l ClO ₂	Max. 12 uur	T _{max} ≤ 25 °C

* De overeenkomstige gegevens in de veiligheidsinformatiebladen van de fabrikant moeten in acht worden genomen.

** Deze waarde mag tijdens de gehele gebruiksduur op geen enkel punt in de installatie worden overschreden.

Chemische desinfecties, actieve ingrediënten en concentraties volgens bijv. ISSO 55.4

Continue chemische desinfectie

Het desinfecteren van een besmet drinkwatersysteem met een constante dosis desinfectiemiddelen is met de huidige kennis niet geschikt. Om die reden mag desinfectie alleen in zeldzame uitzonderlijke gevallen worden uitgevoerd. Er dient te worden voldaan aan het huidige Drinkwaterbesluit en ISSO richtlijnen. De voorgeschreven grenswaarden zouden daarvoor echter aanzienlijk moeten worden overschreden om een relevant effect te bereiken. Permanent toegevoegde desinfectiemiddelen kunnen een aanzienlijke invloed op de levensduur van de drinkwaterinstallatie hebben. Dit type desinfectie wordt afgeraden in verband met mogelijke verslechtering van het materiaal. Voor deze gevallen kan geen garantie worden gegeven.

Verwarmingsinstallatie

Voor verwarmingsinstallaties zijn de volgende componenten beschikbaar:

- Kunststof fittingen gemaakt van PPSU
- Metalen fittingen van messing of brons
- Alupexbuizen met PE-Xc inliners
- 5S volledig kunststofbuizen gemaakt van PE-Xc
- 3S volledig kunststofbuizen gemaakt van PE-Xc

Alle materialen zijn zuurstofdicht volgens DIN 4724/4726.

Persluchtinstallatie

De TECEflex fittingen en verbindingstukken evenals de TECEflex Alupexbuizen en PE-Xc 5S-buizen zijn geschikt voor gebruik in persluchtssystemen. Voor persluchtinstallaties worden dezelfde fittingen en buizen gebruikt als voor drinkwater- en verwarmingsinstallaties.

TECEflex is door TÜV Süd gecertificeerd als persluchtstelsel en mag het TÜV-keurmerk dragen. De certificering omvat ook de TECEflex PPSU-fittingen.

Systeem overgangen met armaturen, kleppen, fittingen enzovoort kunnen worden gecreëerd door TECEflex draadfittingen te gebruiken.

Het TECEflex systeem is geschikt voor perslucht met de volgende parameters:

- nominale druk 16 bar,
- werkdruk 12 bar en
- maximale bedrijfstemperatuur bij piek 60 °C.

Het TÜV Süd-certificaat is beschikbaar op www.tece.nl.

Gasinstallatie

Het TECEflex systeem mag alleen worden ontworpen, berekend, uitgevoerd en gebruikt als gebouw gebonden voorziening (vanaf de gasmeter) conform NEN 1078, de praktijkrichtlijn NPR 3378 en de erkende regels van de techniek. Hierbij mag uitsluitend gebruik worden gemaakt van geodoriseerde gassen (NEN 1059 appendix B) uit de tweede (aardgas) en derde (propaan/butaan) gasfamilie conform NEN EN 437. Propaan en butaan zijn alleen gasvormig toegestaan wanneer verlegd volgens NEN 1078. Andere vloeibare en gasvormige media zijn niet toegestaan.

Voor gasinstallatie zijn beschikbaar:

- metalen fittingen van messing of brons
- Alupexbuizen met PE-Xc inliner in gele kleur
- messingkleurige drukhuizen
- gasveiligheidsfittingen (TAE en GSK)

TECEflex componenten geschikt voor gasinstallaties zijn gemarkeerd met een QA-logo op de buis en voor fittingen op de kleinste verpakkingseenheid.

Verbindingstechniek

De gepatenteerde TECEflex drukhulsverbinding is een bijzonder betrouwbaar en jarenlang bewezen aansluittechniek voor sanitair- en verwarmingsinstallaties. De functionele betrouwbaarheid is onder andere via de DVGW-systeemregistratie DW8501 AQ2007 bewezen.

Axiale perstechniek

TECEflex verbindingen zijn gebaseerd op de axiale perstechnologie. Hierbij wordt een drukhuls axiaal over een uitgezette buis en de fitting geduwd. Omdat de fittingen worden ingebracht in een uitgezette buis hebben ze een grotere binnendiameter dan met O-ring afgedichte kunststofbuisverbindingen. Ze worden dan ook gekenmerkt door een bijzonder laag drukverlies. Het afdichtende effect wordt uitsluitend bereikt door het persen van het volledige buismateriaaloppervlak tegen de fitting. Dit is waarom TECEflex fittingen geen O-ringen nodig hebben. Daarmee worden de fouten uitgesloten die gemaakt kunnen worden bij het werken met O-ringen. Er zijn geen openingen of tussenruimtes waarin water kan doordringen om vervolgens te stagneren. Dit is vooral relevant omdat stilstaand water een aanzienlijk hygiënerisico vormt.



Weergave van een TECEflex verbinding:

1. Niet-geperste verbindingen zijn gemakkelijk te herkennen aan los bevestigde drukhulzen
2. Niet-geperste verbindingen laten water door tijdens de druktest
3. Drukhuks tegen de fitting, aansluiting dicht! De staat van het persgereedschap heeft geen invloed op de dichtheid van de verbinding.

Geforceerde doorlatendheid

De TECEflex verbindingstechniek voldoet aan de eisen van DVGW-werkblad W 534, paragraaf 12.14 over verbindingen met geforceerde doorlatendheid. Dit betekent dat een niet geperste TECEflex verbinding eenvoudig te herkennen is aan het lekkende water bij het uitvoeren van een druktest. Bovendien is een niet geperste verbinding duidelijk te herkennen aan de los op de buis zittende drukhuls. De gecontroleerde lekkage is getest en gecertificeerd door de DVGW. Het DVGW-certificaat is beschikbaar op www.tece.de.

Verwerkingsinstructies

Het TECEflex systeem mag alleen worden verwerkt met de bijbehorende gereedschappen. Het is niet toegestaan TECEflex componenten aan te sluiten op buizen of fittingen van derden. Er kan alleen aanspraak gemaakt worden op garantie voor de mogelijke toepassingen die in de systeembeschrijving worden beschreven.

Verbindingen met TECEflex handgereedschap

TECEflex verbindingen tot maat 32 kunnen worden verwerkt met het TECEflex handgereedschap.



TECEflex handgereedschap: handoptromptang met optrompkop, buissnijtang, handperstang met persbekken (van links naar rechts)

De volgende stappen moeten worden uitgevoerd voor het maken van een correcte verbinding:

Stap 1 – Buis op lengte snijden.



Snij de buis haaks af met de TECE buissnijtang (bestelnummer 720005 of 720093). Vanaf maat 40 wordt aangeraden om de kunststof TECE pijpsnijder te gebruiken (bestelnummer 8760008).

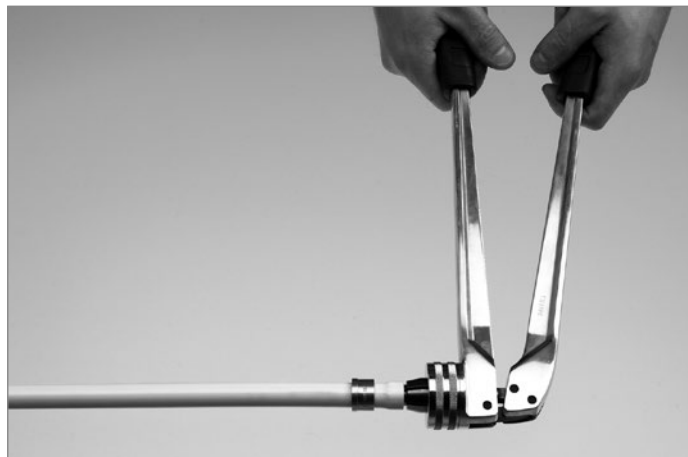
Opmerking: TECEflex buizen mogen alleen verwerkt worden met snijgereedschap dat in perfecte staat verkeert. Vooral de snijkant moet scherp en zonder bramen zijn, anders kan de buis beschadigd worden bij uitzetting.

Stap 2 – Drukhuls erop schuiven



Schuif de TECEflex drukhuls over het uiteinde van de buis. De gladde zijde van de drukhuls (zonder de buitenring) moet naar de fitting gericht zijn.

Stap 3 – buis optrompen

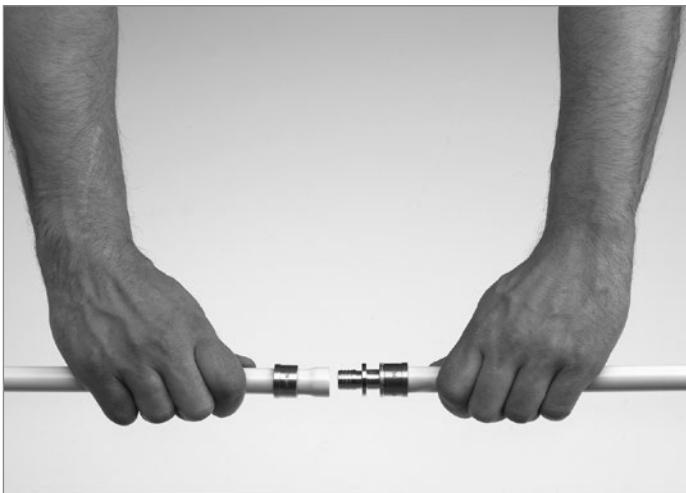


Selecteer de optrompkop die past bij de afmeting van de buis. Schroef deze op de optromptang (bestelnummer 720056). Schuif het uiteinde van de buis op de optrompkop tot aan de aanslag en tromp de buis op.

De TECEflex Alupexbuizen mogen slechts één keer worden opgetrompt!

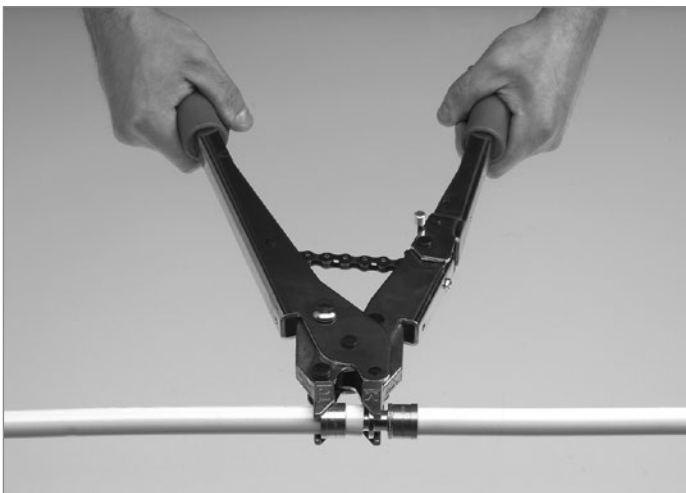
Verwerkingsinstructies

Stap 4 – schuif de buis op de fitting



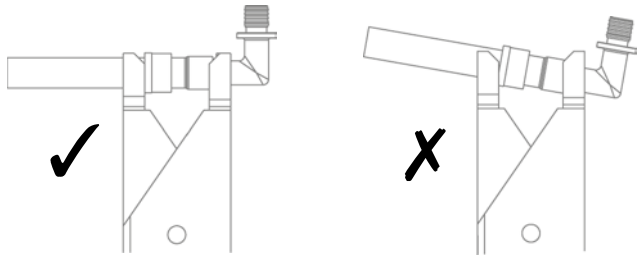
De TECEflex buis moet op de fitting geschoven worden tot aan de laatste zaagtand. De buis hoeft niet geduwd te worden tot aan de kraag, de juiste diepte wordt al aangegeven door de uitzetting. Het is dus niet nodig om de insteekdiepte te markeren.

Stap 5 – De verbinding tot stand brengen



Selecteer de persbekken die zijn gemarkeerd met de buisafmeting en bevestig de persbekken met de bouten op de handperstang (bestelnummer 720050). Druk de drukhuls met de hand zo ver mogelijk naar het uiteinde van de buis en steek de fitting en huls in de persbekken. Beweeg herhaaldelijk de beide uiteinden van de handperstang naar elkaar toe om de drukhuls tegen de kraag van de fitting te drukken. Een resterende opening van ca. 0,5 mm tussen de fitting en de huls is kenmerkend voor de productiewijze en is toelaatbaar. Zelfs wanneer de buis niet tot aan de perskraag van de fitting wordt geschoven is de aansluiting perfect.

Opmerking: Let bij het persen op de juiste positie van het persgereedschap. De fitting moet volledig en haaks in het persgereedschap zitten om schade aan de perskraag te voorkomen.



Persen: Juiste positie (links) – Onjuiste positie (rechts)

Verbinding met RazFaz accu-gereedschap

Met de RazFaz-tools - een persmachine en een optrompmachine – kunnen verbindingen gemaakt worden tot afmeting 32. Het lichtgewicht accu-gereedschap maakt een efficiënte manier van werken mogelijk. Zelfs in krappe montagesituaties of bij het persen direct op de muur.

TECEflex RazFaz accugereedschappen: optrompgereedschap met optrompkoppen en persgereedschap met persbekken



De stappen die nodig zijn voor het maken van een correcte verbinding komen overeen met de procedure voor „Verbindingen met TECEflex handgereedschap“ (zie pagina 1-15). Alleen het optrompen (stap 3) en persen (Stap 5) wordt hier gedaan met de RazFaz-tools.

Stap 3 - De buis optrompen



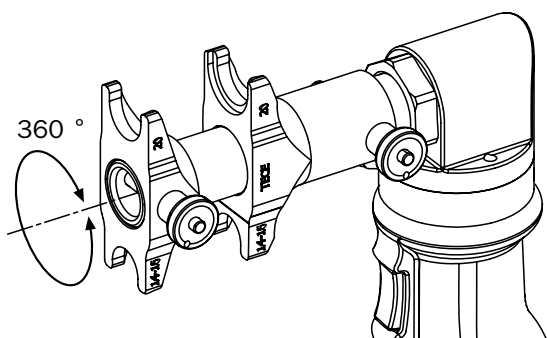
Selecteer de optrompkop die overeenkomt met de buismaat en schroef deze op de RazFaz-optrompmachine. Duw nu de optrompkop zo ver mogelijk in het uiteinde van de buis en activeer het optromp proces met de persmachine. Het gereedschap moet recht voor het uiteinde

van de buis worden gehouden.

Het gereedschap doet automatisch een laatste controle. Dit houdt in dat het proces van het optrompen net zo lang moet worden uitgevoerd tot de optrompkop automatisch terugkeert naar de uitgangspositie.

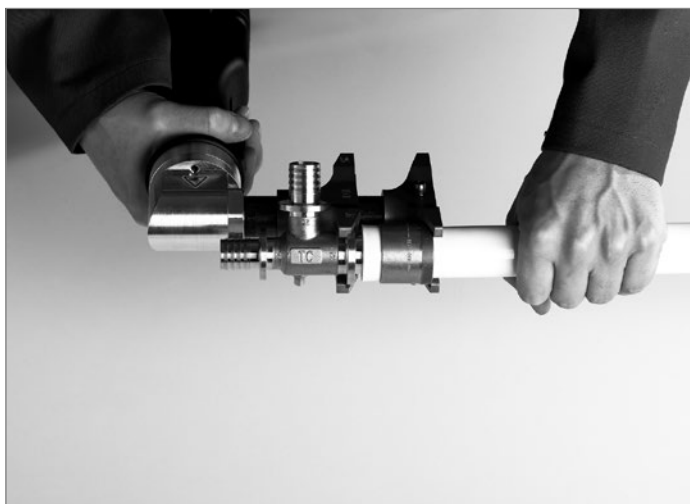
Stap 4 - Breng de verbinding tot stand

Schuif de juiste persbekken op de persmachine en vergrendel deze met de veiligheidsbout. De bekken zijn ontworpen voor twee dimensies (14 / 16–20 en 25–32) en kunnen 360 °C worden gedraaid.



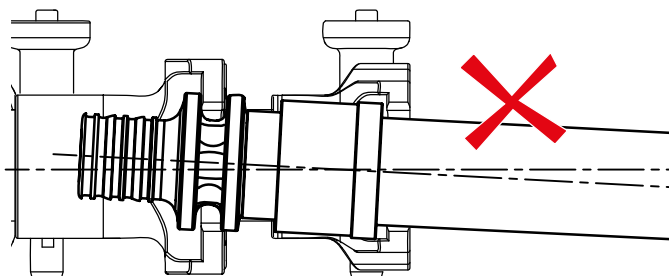
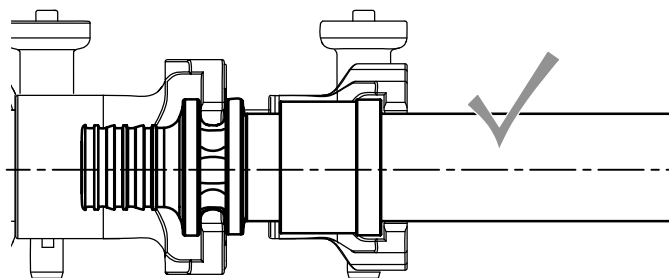
Druk de drukhuls zo ver mogelijk naar het uiteinde van de buis en plaats de persbekken recht op de fitting.

Verschuif de drukhuls tot aan de fitting door het persgereedschap te bedienen.



Het gereedschap doet automatisch een laatste controle. Dit houdt in dat het proces van het persen net zo lang moet worden uitgevoerd tot de persbekken automatisch terugkeren naar de uitgangspositie. Bij het persen van PPSU-fittingen is bijzondere zorg vereist. De persbekken moeten te allen tijden correct op de persmachine zitten.

Het gereedschap mag niet onder een hoek worden gebruikt.



De RazFaz-tools zijn kwalitatief hoogwaardige en technisch geavanceerde hydraulische apparaten. De kwaliteit van de TECEflex verbinding is niet afhankelijk van de onderhoudsstatus van de RazFaz-apparaten. Desalniettemin wordt aanbevolen om de apparaten regelmatig te laten onderhouden.

U vindt een serviceadres bij:

Huygmetaal BV
Damsluisweg 44a
1132 ED Almere

Verbinding met PMA-persgereedschap (artikelnummer 720170)

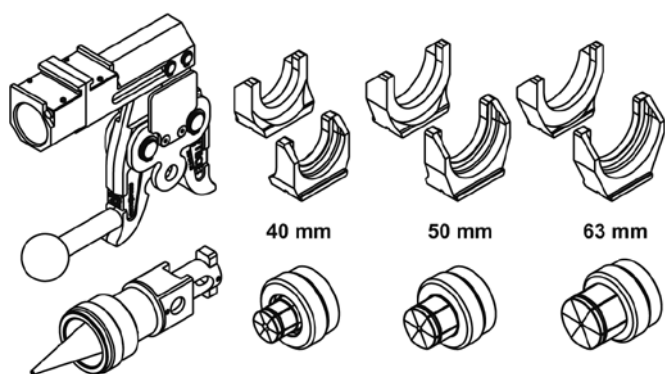
De TECEflex gereedschappen voor het bewerken van de maten 40–63 hebben een aandrijving nodig in de vorm van een gangbare persmachine met een perskracht van minimaal 32 kN, waarbij de perskracht niet hoger mag zijn dan 34 kN. Schade aan het gereedschap en verbindingen kan niet worden uitgesloten wanneer grotere perskrachten worden toegepast.

TECE adviseert de volgende persmachines:

Fabrikant	Type machine
Klauke	UAP332, UAP432
Rothenberger	Romax 3000/ 4000

Wanneer een persmachine niet in bovenstaande lijst voorkomt moet eerst toestemming worden verkregen van TECE.

Opmerking: een verbinding is correct gemaakt wanneer de drukhuls tot aan de kraag van de fitting wordt geschoven. De garantie voor de persverbinding is dus niet afhankelijk van de status van het persgereedschap – de positie van de drukhuls is de cruciale factor. Lees voor gebruik de veiligheidsinstructies van de persmachinefabrikant en van de TECEflex gereedschappen en houd u er strikt aan bij het gebruik ervan.



Persgereedschap PMA 40 63 TECEflex (art.nr. 720170)

De stappen die nodig zijn voor het tot stand brengen van een verbinding - met behulp van de gereedschap set – komen overeen met de te doorlopen stappen bij gebruik van handpersgereedschap.



De buis wordt afgesneden met een buissnijtang (bestelnr. 8760008). De buissnijtang is uitgerust met een speciaal snijwiel voor het snijden van kunststofbuizen.

Opmerking: TECEflex buizen mogen alleen worden verwerkt met snijgereedschap dat in perfecte staat verkeert. Vooral de snijkant moet scherp en zonder bramen zijn, anders kan de buis beschadigd worden bij uitzetting.



In de tweede stap wordt de TECEflex drukhuls over het buiseinde geschoven. De gladde zijde van de drukhuls (zonder de buitenring) moet daarbij naar de fitting gericht zijn.

Opmerking: voer gereedschapswisselingen alleen uit wanneer de persmachine uit staat!

Selecteer de optrompkop die past bij de afmeting van de buis. Schroef deze in de optrompmachine en vergrendel de kop met de veiligheidsbout. Schuif het uiteinde van de buis op de optrompkop tot aan de stop en tromp de buis op. Het gereedschap moet horizontaal en stabiel voor het uiteinde van de buis gehouden worden.

De buis moet tot aan de laatste zaagtand op de fitting worden geschoven. De buis hoeft niet geduwd te worden tot aan de kraag, de juiste diepte is al ingesteld door de uitzetting.

In de volgende stap wordt de verbinding tot stand gebracht. Plaats het persmachinehulpstuk PMA - met de persbekken die bij de geselecteerde buismaat passen - in de uitsparing op de persmachine en vergrendel ze met de veiligheidsbouten.

Duw de drukhuls met de hand zo ver mogelijk naar het einde van de buis, steek de fitting erin en plaats de drukhuls recht tussen de persbekken. Het hoofdgedeelte van de schuifbek moet parallel naar de pijp wijzen. Knijp in de persmachine om de drukhuls tot aan de fitting te persen. Een resterende opening van ca. 0,5 mm tussen de fitting en de huls is kenmerkend voor de productiewijze en is onbeduidend.

Hergebruik van geperste fittingen

Reeds geperste TECEflex fittingen kunnen worden hergebruikt. De fittingen kunnen eenvoudig verwijderd worden van de buis door de verbinding op te warmen tot ca. 180 °C met een industrie föhn.

Let daarbij op het volgende:

- Alleen metalen vorm- en verbindingdelen kunnen worden hergebruikt (PPSU-fittingen niet).
- De fitting die opnieuw moet worden gebruikt, moet volledig losgekoppeld zijn van het leidingsysteem zodat de bestaande installatie niet wordt blootgesteld aan temperaturen boven 100 °C. Fittingen met meerdere uiteinden (bijv. T-stukken of bochten) moeten allemaal volledig zijn losgekoppeld.
- Drukhuizen mogen niet opnieuw worden gebruikt.
- Laat de fitting voldoende afkoelen.
- Het verwarmen mag nooit plaatsvinden met behulp van open vuur!
- Raak het verwarmde uiteinde van de buis nooit met blote hand aan, gebruik altijd een tang om de buis los te koppelen!



Installatie richtlijnen

Voor de montage van verwarmings-, drinkwater-, perslucht- en gasinstallaties dienen de geldige technische regels, normen en voorschriften in acht te worden genomen. De installaties mogen alleen worden uitgevoerd door gespecialiseerde bedrijven.

Algemene informatie

Bij gebruik van TECEflex buizen moet de volgende informatie in acht worden genomen.

Schroefdraadverbindingen

Voor schroefdraadverbindingen adviseert TECE het gebruik van hennep, gecombineerd met een goed-gekeurde afdichtingspasta. Door teveel hennep te gebruiken kan schade ontstaan aan het binnen- of buitendraad-gedeelte. Het is belangrijk dat er geen hennepresten in het leidingsysteem achterblijven. Wanneer andere schroefdraad-afdichtingsmiddelen worden gebruikt, moet de garantie van de fabrikant van het afdichtingsmiddel worden overgenomen.

Verwerkingstemperaturen

Het TECEflex systeem kan worden verwerkt tot een minimumtemperatuur van 0 °C. Bij lage temperaturen moeten de buisuiteinden worden opgewarmd tot ze „lauw“ zijn. Hiervoor mag geen open vuur worden gebruikt!

Verpakken van fittingen

TECEflex fittingen kunnen beschermd worden door een geschikt omhulsel m.b.t. het vermijden van contact-geluiden en warmteoverdracht. Direct contact met de constructie moet te allen tijde worden vermeden vanwege de geluidsisolatie-eisen volgens DIN 4109 en VDI 4100.

Knikken en vervormingen

Mocht er, door onjuiste verwerking of ongunstige bouwomstandigheden, een knik of vervorming in een TECEflex buis zitten, dan moet dit gerepareerd worden. Bij een krappe buigradius wordt indien nodig een 90° knie of stromende knie gebruikt.

Gebruiken met gietasfalt

De hoge temperaturen die optreden bij het toepassen van gietasfalt (circa 250 °C) zouden de pijpleiding smelten bij direct contact. Dit geldt ook voor het gebruik van buis-in-buis systemen. Daarom moeten passende beschermingsmaatregelen worden genomen. De buis-in-buis-leidingen die op het ruwe beton worden gelegd, zijn voldoende beschermd tegen verbranding wanneer de isolerende vezelplaten, welke worden gebruikt bij het werken met gietasfalt, over de leidingen worden geplaatst alvorens het asfalt wordt toegepast.

Niet het vrije vloeroppervlak, maar de plekken waar de leidingen vanuit het ruwe beton de muur in worden geleid, zijn in het bijzonder een kritiek punt. De leidingen zijn hier het best beschermd wanneer de randisolatiestroken vóór de leidingen geplaatst worden, zodat er wat ruimte tussen zit en het gebied rondom de leidingen gevuld kan worden met zand. Deze beschermingsmaatregelen moeten nogmaals geraadpleegd worden voordat het storten van het asfalt daadwerkelijk plaatsvindt, om onherstelbare schade aan het leidingsysteem te voorkomen. Tijdens het storten van het asfalt moeten de leidingen gespoeld worden met koud water.

Voorkomen van luchtbellens

Leidingen moeten zo worden gelegd dat er zich geen luchtbellens kunnen vormen. Op het laagste punt van het systeem moet er ook een faciliteit zijn om de leiding af te kunnen tappen.

Bescherming tegen UV-straling

Het voor langere periode blootstellen van de leidingen aan UV-straling kan beschadiging veroorzaken aan de buis. De verpakking van de buizen biedt voldoende bescherming tegen UV-straling, maar is niet weerbestendig. De leidingen moeten daarom niet buitenshuis worden opgeslagen. Op de bouwplaats mogen de leidingen niet onnodig lang aan zonlicht worden blootgesteld. Indien nodig moeten ze worden beschermd tegen UV-licht. TECEflex buizen die buiten worden opgeslagen moeten worden beschermd tegen zonlicht.

Identificatie van pijpleidingen

TECE adviseert installatiebuizen te markeren volgens DIN 2403.

TECEflex leidingen in de grond leggen

TECEflex buizen mogen onder de volgende voorwaarden in de grond gelegd worden:

- De leidingen moeten in een zandbed worden gelegd.
- De buizen moeten bedekt zijn met voldoende fijnkorrelig zand, zodat er geen risico is op beschadiging van de buis wanneer er op een later moment opvulmateriaal wordt aangebracht.
- Leidingen die in de grond zijn gelegd, mogen niet beïnvloed worden door verkeersbelastingen.
- Fittingen en drukhulzen moeten beschermd worden tegen direct contact met de grond en dienen te worden voorzien van corrosiebeschermingsmiddelen.
- Muurdoorvoeren in de grond moeten geschikt zijn voor kunststof leidingen en de buis moet beveiligd zijn tegen het uit de doorvoer schieten. Neem bij installatie de huidige technische regels en voorschriften in acht.

Leggen op bitumenfolie

Voor het leggen van TECEflex buizen op oplosmiddelhoudende bitumenplaten of coatings dienen deze volledig droog te zijn. De uithardingstijden van de fabrikant dienen in acht te worden genomen.

Opstelling van pijpleidingen

Als koud- en warmwaterleidingen boven elkaar worden gemonteerd aan de wand dan dient de de warmwaterleiding boven de koudwaterleiding te worden gelegd.

Contact met oplosmiddelen

Vermijd direct contact tussen TECEflex componenten en oplosmiddelen of oplosmiddel houdende afdichtingsmiddelen, lakken, verven, vetten, sprays, zelfklevende tapes, enz. De oplosmiddelen kunnen de kunststof componenten van het systeem aantasten.

Potentiaalvereffening

Volgens NEN1010 en waterwerkbladen mogen TECEflex Alupexbuizen niet als aardingsgeleider worden gebruikt voor elektrische systemen. Dit betekent dat metalen buisinstallaties die gedeeltelijk worden vervangen door een buis uit het TECEflex assortiment (bijvoorbeeld bij renovatie) op correcte aarding worden gecontroleerd.

Antivries

Gevulde TECEflex buizen moeten tegen vorst worden beschermd. Het TECEflex systeem is geschikt voor de volgende antivriesmiddelen en concentraties:

- Ethylglycol (Antifrogen N): mag worden gebruikt tot een concentratie van maximaal 50%. TECE adviseert de concentratie te beperken tot 35%. Een concentratie van 50% Antifrogen N komt overeen met vorstbescherming tot een temperatuur van -38 °C. Een concentratie van 35% Antifrogen N komt overeen met vorstbescherming tot een temperatuur van -22 °C. Een concentratie van meer dan 50% Antifrogen N zorgt voor een omgekeerd effect. Een ijs-sludge vormt zich bij temperaturen onder -25 °C.
- Propyleenglycol: kan gebruikt worden tot een concentratie van maximaal 25%. Propyleenglycol wordt voornamelijk gebruikt in de voedingsmiddelenindustrie. Een concentratie van 25% komt overeen met vorstbescherming tot -10 °C. Een concentratie van meer dan 25% propyleenglycol kan spanningsscheuren in het buismateriaal veroorzaken.

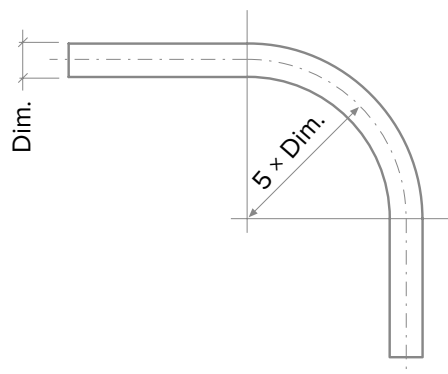
Secundaire verwarmingen (heat tracing)

Secundaire verwarmingen, zoals zelfregulerende verwarmingslint goedgekeurd door fabrikanten voor kunststof leidingsystemen, kunnen worden gebruikt voor TECEflex. Voor een optimale warmteoverdracht wordt het verwarmingslint op de TECEflex installatiebuis bevestigd

over het volledige oppervlak, met behulp van breed aluminiumtape. De instructies van de fabrikant moeten hierbij in acht worden genomen.

Buigradius

De TECEflex Alupexbuizen kunnen met een minimale buigradius - gelijk aan vijf keer de buitendiameter - gebogen worden.



Minimale buigradius van de TECEflex Alupexbuizen

Opmerking: In de buurt van een bocht mag geen persverbinding worden gemaakt. Verder moet de bocht gemaakt worden voorafgaand aan het persen.

TECEflex Alupexbuizen tot maat 20 kunnen met de hand gebogen worden. Spiraalveren zijn niet nodig. In de handel verkrijgbare buiggereedschappen kunnen worden gebruikt vanaf maat 25.

TECEflex buisafmeting	minimale buigradius in mm
14	70
16	80
20	100 (80)*
25	125
32	160
40	200
50	250
63	315

Buigradii van de TECEflex Alupexbuis

* Buizen met afmeting 20 kunnen ook worden gebogen met 4 keer de afmeting.

Thermische uitzettingen

Materialen zetten uit bij verhitting en krimpen bij het afkoelen weer samen. De in het systeem optredende grote temperatuurverschillen zorgen ervoor dat de leidingen in warmwater- en verwarmingsinstallaties moeten worden gefixeerd, zodat de thermische uitzetting in bochten of speciale compensatiebochten wordt opgevangen.

Bepaling van de thermische uitzetting

Thermische uitzettingen worden berekend met behulp van de volgende formules:

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$$

Δl Thermische uitzetting van de buis in mm

α Uitzettingscoëfficiënt van de TECEflex buizen

l Beginlengte van de buis in m

Δt Temperatuurverschil in K*

* K = Kelvin is de SI-basiseenheid van temperatuur en heeft betrekking op het absolute nulpunt.

Uitzettingscoëfficiënt van de TECEflex buizen:

Alupexbuizen $\alpha = 0,026 \text{ mm/(mK)}$

PE-Xc buizen $\alpha = 0,2 \text{ mm/(mK)}$

Voorbeeldberekening: Een 12 meter lange TECEflex Alupexbuis gemaakt van composietbuis wordt in de winter bij een temperatuur van 5 °C gelegd. Bedrijfsomstandigheden kunnen leiden tot een temperatuur van 35 °C.

$l = 12 \text{ m}$

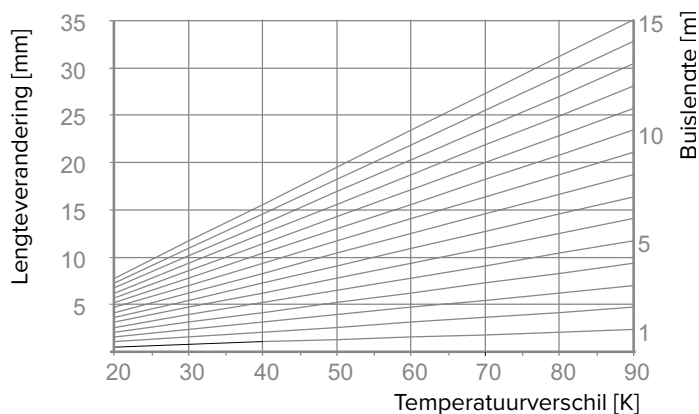
$\Delta t = 35 \text{ K} - 5 \text{ K} = 30 \text{ K}$

$\alpha = 0,026 \text{ mm/(mK)}$

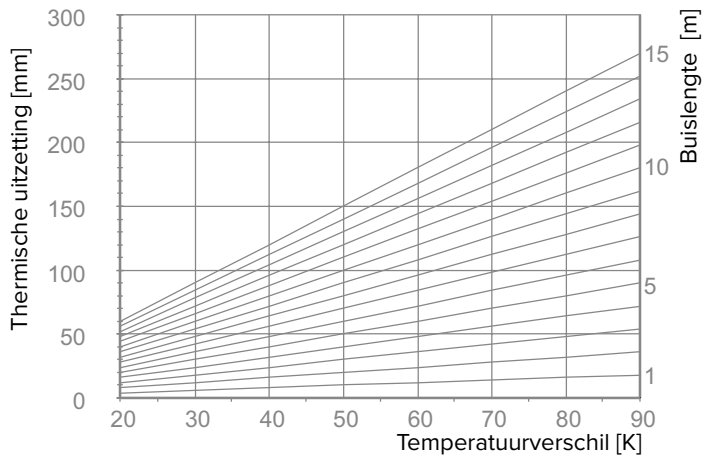
$\Delta l = 0,026 \text{ mm/(mK)} \cdot 12 \text{ m} \cdot 30 \text{ K} = 9,36 \text{ mm}$

Resultaat: de buis zal circa 10 mm uitzetten. De uitzetting moet in de uitvoering van de installatie worden opgevangen.

De thermische uitzetting is ook in onderstaande diagrammen terug te vinden.



Thermische uitzetting TECEflex Alupexbuizen



Thermische uitzetting PE-Xc buizen

De lengte van het expansiebeen bepalen

De lengte van het expansiebeen wordt met de volgende formules bepaald:

$$L_{bs} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

of

$$L_{bs} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \alpha \cdot L \cdot \Delta T}$$

C = Werkstofconstante

d_a = Buitendiameter van de leiding

Werkstofconstante Alupexleiding : $C = 35$

Werkstofconstante PE-Xc leiding : $C = 12$

Voorbeeldberekening: Een 12 meter lange TECEflex warmwaterleiding van Alupex wordt in de winter bij 5°C geplaatst. Bedrijfsomstandigheden kunnen leiden tot een temperatuur van 55 °C.

$l = 12 \text{ m}$

$\Delta t = 50 \text{ K}$

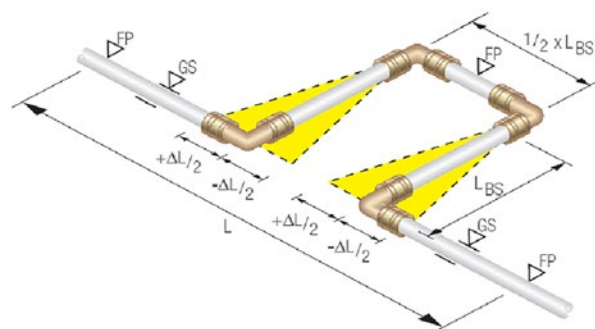
$\delta \alpha = 63 \text{ mm}$

$\alpha = 0,026 \text{ mm/(mK)}$

$C = 35$

$$L_{bs} = 35 \cdot \sqrt{63 \cdot 0,026 \cdot 12 \cdot 50}$$

$$L_{bs} = 1098 \text{ mm}$$

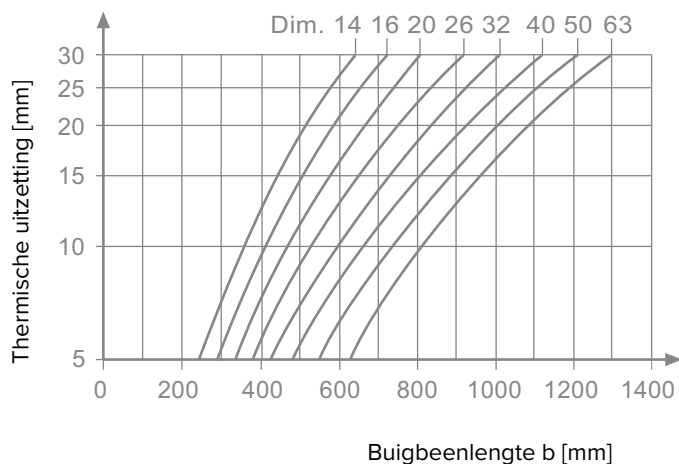


Expansiebeen met vast- en glijpunten

GS = Glijpunt

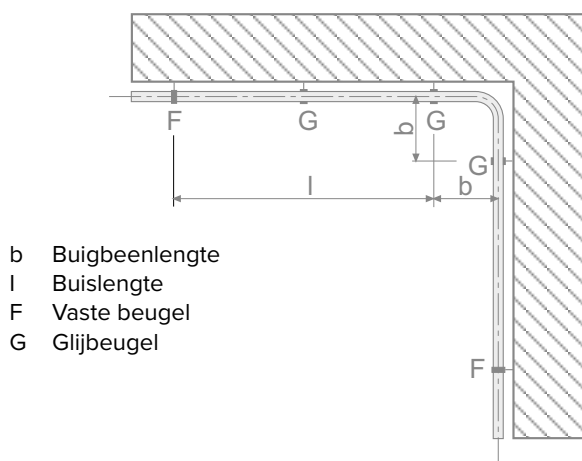
FP = Vastpunt

De expansiebeenlengte (b) kan worden gevonden in de volgende diagram:



Expansiebeenlengte voor TECeflex buizen

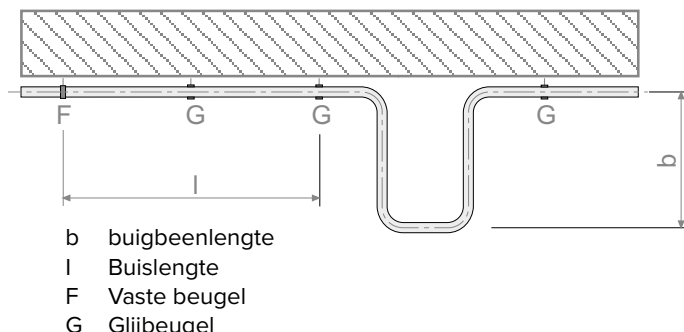
Door middel van vaste beugels en glijbeugels kunnen buislengtes ingesloten worden. De thermische uitzetting in perslucht- en gasinstallaties kan in de regel ondervangen worden door buisgeleiding met richtingsveranderingen.



Opvangen van de thermische uitzetting in een richtingsverandering

Installatie richtlijnen

Het kan gebeuren dat het geplande buisontwerp niet voldoende bewegingsruimte heeft om thermische uitzetting op te vangen. In dit geval moeten in het ontwerp compensatiebochten worden opgenomen die rekening houden met de expansiebeenlengte.



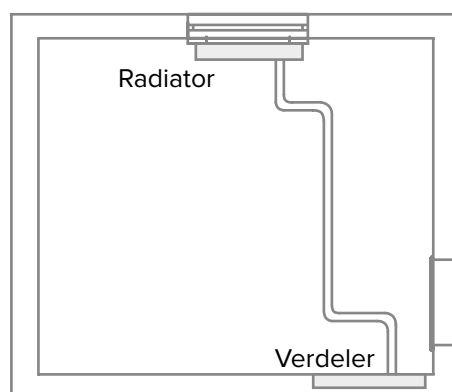
Opvangen van de thermische uitzetting in een expansiebocht

Voorbeeld:

De lineaire uitzetting van de buis uit het vorige rekenvoorbeeld is ongeveer 10 mm. De expansiebeenlengte b is te vinden in het eerder genoemde diagram. Voor een TECEflex buis met een afmeting van 20 mm resulteert dit in een waarde van 470 mm. Wanneer er een glijbeugel van tenminste 470 mm voor de bocht wordt gemonteerd is een aanvullende compensatiebocht niet nodig.

Speciale installatie-instructies voor lineaire uitzetting

- Alleen TECEflex Alupexbuizen zijn goedgekeurd voor plintsystemen
- Zorg bij het aansluiten van verwarmingselementen uit de vloer of wand voor voldoende bewegingsruimte om lineaire uitzetting op te kunnen vangen.
- De aansluiting moet altijd boogvormig naar de verwarmingselementen worden geleid.
- PPSU-fittingen moeten spanningsvrij worden geïnstalleerd. Indien nodig moeten er geschikte bevestigingen worden aangebracht om de PPSU-fittingen te ontkoppelen van de lineaire uitzetting.



Installatievoorbeeld waarin rekening wordt gehouden met de lineaire uitzetting

Bevestiging van de leiding

TECEflex buizen mogen uitsluitend met voor gebruik goedgekeurde buisbeugels worden bevestigd. Voor het bevestigen van de beugels kunnen gangbare pluggen worden gebruikt, mits ze in voldoende sterke muren worden gebruikt. TECEflex leidingen mogen niet aan andere leidingen worden bevestigd.

Bevestiging van gasleidingen

Buisbeugels van brandwerende materialen zijn goedgekeurd voor het gebruik met TECEflex gasleidingen. Voor het bevestigen van de buisbeugels kunnen gangbare pluggen worden gebruikt, mits ze in voldoende sterke muren worden gebruikt. TECEflex gasleidingen mogen niet aan andere leidingen worden bevestigd. Andere leidingen mogen niet worden bevestigd aan gasleidingen.

Tracé watervoerende TECEflex leidingen

Het tracé van TECEflex installatieleidingen moet voldoen aan de erkende regels van de techniek. De kwaliteit van het drinkwater mag niet negatief worden beïnvloed door de leiding. Om de vermenigvuldiging van micro-organismen te voorkomen moeten het tracé en de isolatie zo worden toegepast dat het drinkwater niet wordt verwarmd. De koudwaterleidingen – met name in schachten en voorwanden – moeten worden gecontroleerd om te zien of er aanvullende isolatie nodig is vanwege hygiëne redenen. Het drinkwater mag niet boven de 25 °C worden verwarmd.

TECEflex leidingen op muren/wanden en vloeren

Het type bevestiging en de afstand zijn afhankelijk van de bouwkundige omstandigheden ter plaatse. Bij de bevestiging van de leidingen dient rekening te worden gehouden met de statica van de gevulde en geïsoleerde buizen volgens de erkende regels van de techniek.

Buisafmeting	Bevestigingsafstand in m
14	1
16	1
20	1,15
25	1,3
32	1,5
40	1,8
50	2
63	2

Bevestigingsafstanden TECEflex leidingen op muren wanden en vloeren.
NB. zowel horizontaal als verticaal.

Buisafmeting	Buisgewicht leeg in kg/m
14	0,19
16	0,24
20	0,37
25	0,55
32	0,85
40	1,33
50	2,12
63	3,33

Buismassa's TECEflex

De leidingen moeten zo worden aangelegd dat vocht en drui- of condenswater van andere installaties er geen invloed op hebben.

TECEflex leidingen onder pleisterlaag

Afhankelijk van de wandopbouw of de aard van de wand kan de thermische uitzetting van een onder gips geïnstalleerde TECEflex Alupexbuis schade aan de wand veroorzaken. TECE raadt daarom aan om alle onder mortel geplaatste TECEflex Alupexbuizen te voorzien van buisisolatie. Hiervoor zijn de voorgeïsoleerde TECEflex buizen ideaal.

Als er geen thermische isolatie nodig is, kunnen de TECEflex buizen als alternatief in gegolfde ribbelbuizen worden gelegd. Deze buizen maken ook deel uit van het TECEflex assortiment.

TECEflex fittingen kunnen beschermd worden door een geschikt omhulsel m.b.t. het vermijden van contact geluiden en warmte overdracht. Direct contact met de constructie moet te allen tijde worden vermeden vanwege de geluidsisolatie-eisen volgens DIN 4109 en VDI 4100.

TECEflex leidingen ingestort

De buizen worden stevig omsloten door het beton of de dekvloer, zodat de lineaire uitzetting naar binnen toe plaatsvindt. Er hoeven in dit geval geen speciale maatregelen te worden getroffen voor het opvangen van de thermische lineaire uitzetting. Wanneer de buizen echter in de isolatielaag tussen het beton en de dekvloer worden gelegd, moeten ze zo worden geplaatst dat de verwachte lineaire uitzetting wordt opgevangen door de isolatie of door de leiding die in een meandervorm is gelegd. Alle buizen die tot de TECEflex productgroep behoren, kunnen zonder uitzondering in betonnen dekvloeren (incl. anhydriet gebonden vloeren) worden gestort.

De eisen voor thermische isolatie en contactgeluid moeten strikt worden nageleefd. De bijbehorende

normen en richtlijnen moeten in acht worden genomen. De extra opbouwhoogte dient in de planning te worden opgenomen.

Voor TECEflex buizen die op de ruwe vloer of in een betonnen vloer worden geïnstalleerd, geldt een maximale bevestigingsafstand van één meter. Zorg ervoor dat TECEflex buizen die op een ruwe vloer worden geïnstalleerd, niet worden beschadigd door ladders, steigers, kruiwagens en dergelijke. De buisleidingen dienen direct voorafgaand aan het aanbrengen van de afwerkvloer te worden gecontroleerd.

Door dilatievoegen geleide TECEflex leidingen

Als buisleidingen in gebouwen door dilatievoegen worden geleid, moeten deze in beschermende mantelbuizen worden geïnstalleerd. De mantelbuis moet aan alle zijden van de dilatievoeg minimaal 25 cm uitsteken. Thermische isolatie met een wanddikte van minimaal 6 mm kan als alternatief gebruikt worden voor de mantelbuis.

Tracé in vloerconstructies

De overkoepelende dekvloerhandel heeft voor het plannen en leggen van buizen in vloerconstructies in de richtlijn „Leidingen, kabels en kabelgoten op kale verdiepingsvloeren“ beschreven hoe het tracé moet worden uitgevoerd:

„Leidingen in de vloerconstructie moeten in rechte lijnen geïnstalleerd worden. Vrij van kruisingen, axiaal parallel evenals parallel aan de muur. Verwarmings- en drinkwaterleidingen zouden al in de planningsfase voorrang moeten hebben op elektrische leidingen en lege leidingen moeten worden verwijderd.“

- De leidingen in het tracé moeten zo dicht mogelijk bij elkaar gegroepeerd worden.

Let op: De installatie moet zo worden uitgevoerd dat koudwaterleidingen niet boven de 25 °C worden verwarmd wanneer deze direct naast warmwaterleidingen worden gelegd.

- Het leidingtraject met parallel aangelegde leidingen inclusief leidingisolatie mag maximaal 30 cm breed zijn.
- Er is een minimale afstand tussen de afzonderlijke routes van 20 cm. De minimale afstand van het tracé tot een muur is 20 cm.
- Voor verdeler omkastingen dienen bovengenoemde maten zoveel mogelijk te worden aangehouden.
- In het deurbereik moet de afstand tot de deuropening minimaal 10 cm zijn.

Buizen met verschillende diktes en andere fittingen binnen de route moeten worden uitgebalanceerd, zodat er een vlakke ondergrond ontstaat voor de contactgeluidisolatie.

Geluidsisolatie

Bij de planning en uitvoering moet rekening worden gehouden met het geluidgedrag van een drinkwater- en verwarmingsinstallatie in relatie tot het gebouw.

Voor geluidsisolatie zijn de normen uit de serie DIN 4109 van toepassing. Hierin zijn de normen voor het toelaatbare geluidsdrukniveau in af te schermen ruimten vastgelegd, evenals de vereisten voor armaturen en apparaten binnen de waterinstallatie. De DIN 4109 definieert 'af te schermen ruimten' als ruimten waarin de mens dient te worden beschermd voor lawaai van buitenaf, geluiden uit aangrenzende ruimten en geluiden door woning technische installaties. Informatie over de planning, uitvoering en werking van de systemen en het bewijs van geluidsisolatie zijn ook van toepassing op de normen van de DIN 4109-serie (zie ook ZVSHK-gegevensblad en specialistische informatie „Geluidsisolatie“). Bewijs van de kwaliteit van de uitvoering is, indien nodig, door middel van geluidsmetingen op basis van DIN EN ISO 10052 en DIN EN ISO 16032 te verstrekken.

Geluidsisolerende installatie van het TECEflex systeem

Bij een watervoerende buisleiding dient in het bijzonder aandacht te worden besteed aan het contactgeluid. De installatie moet daarom los van het bouwlichaam worden aangebracht:

- Maak gebruik van contactgeluidwerende buisbevestigingen.
- Buizen die in vloeren of in muren lopen, dienen van ten minste 6 mm isolatie te worden voorzien. In het TECEflex assortiment zijn dergelijke voorgeïsoleerde buizen opgenomen. Mantelbuizen als omhulling bieden niet voldoende geluidsbescherming.
- In droogbouw vervaardigde voorwandinstallaties, zoals bijvoorbeeld TECEprofil, bieden tegenover sanitair dat direct aan de wand gemonteerd is een betere geluidsbescherming, omdat ze los staan van het bouwlichaam.
- Armaturen van Groep 1, met een volgens DIN 52218 gedefinieerd geluidsniveau van $L_{p} \leq 20 \text{ db(A)}$, hebben de voorkeur boven armaturen uit Groep 2.
- Drinkwater- en verwarmingsinstallaties mogen alleen op wanden worden geïnstalleerd die zwaar genoeg zijn. Het gewicht moet tenminste 220 kg/m^2 bedragen.
- Een statische druk van 5 bar mag niet worden overschreden.
- De toelaatbare doorstroming van fittingen moet in acht worden genomen.
- Waterleidingen - indien mogelijk - niet tegen af te schermen wanden/ruimten installeren.

Brandveiligheid

Sample Line System Guideline (MLAR)

De richtlijnen voor het bemonsteringslijnsysteem beschrijven de eisen die aan buisleidingsystemen worden gesteld in vlucht- en redding routes, bij verloop in of door muren en verdiepingsvloeren, evenals het functiebehoud van elektrische leidingen.

Verloop van leidingen door ruimte-omsluitende bouwdelen (Wanden en verdiepingsvloeren) volgens paragraaf 4 - MLAR

Daar, waar brandveiligheidsvoorschriften gelden, mogen leidingen alleen door ruimteomsluitende bouwdelen zoals wanden en verdiepingsvloeren heen worden gevoerd, als er geen risico voor overslaan van vuur en rook bestaat of hier maatregelen tegen zijn getroffen (MBO [Musterbauordnung, model bouwverordening] § 37).

Aan deze voorwaarden is voldaan als de buisdoorvoeren voldoen aan de eisen van de MLAR.

De leidingen moeten:

- a) door schotten geleid worden die op zijn minst dezelfde brandwerendheid hebben als de ruimteomsluitende bouwdelen, of
- b) door installatieschachten of kanalen geleid worden die - inclusief de sluitingen van de openingen - minimaal dezelfde brandwerendheid hebben als de ruimteomsluitende bouwdelen en gemaakt zijn van onvlambare materialen.

TECE adviseert brandbeveiligingsoplossingen van bekende fabrikanten met gecertificeerd bewijs van bruikbaarheid. De volgende isolatieopties kunnen onder meer in combinatie met TECE Alupexbuizen worden gebruikt.

- Rockwool Conlit 150 U (vanaf P-nr. P-3726/4140-MPA BS)
- Armaflex Protect R 90 (vanaf P nr. P-MPA-E_07-009)
- Isover Protect BSR 90 (vanaf P nr. P-MPA-E-06-008)
- Doyma Curaflam manchets XS (vanaf Z-Nr. P-Z-19.17-1386)

Verleggen van TECEflex gasleidingen

De TECEflex gasinstallaties dienen te worden uitgevoerd conform NEN 1078 en NPR 3378 voor aardgas. Wanneer de installatie niet is uitgevoerd met een B-klep of een gaslekbeveiliging kunnen onderstaande richtlijnen worden gehanteerd.

Beveiliging van de TECEflex gasinstallatie

De TECEflex gasinstallaties zijn beveiligd door een gasstroombewaker (GS) aan te sluiten die is aangepast aan de belasting. In een T-stuk installatie, of door gebruik te maken van een gasveiligheidsverdeler, kunnen meerdere gasapparaten worden aangesloten.

Selectie van de gasstroombewaker

De keuze voor de gasstroombewaker is afhankelijk van het type installatie en de belasting gerelateerde informatie beschreven in het hoofdstuk: „Planning van de gasinstallatie“. Er mogen alleen gasstroombewakers van type K worden gebruikt. De gasstroombewaker is door middel van een direct met het apparaat verbonden thermisch uitschakelapparaat (TAE) extra te beveiligen.

De installatieinstructies van de fabrikant van de gasstroombewaker en de thermische afsluiter dienen strikt te worden nageleefd.

TECEflex gasveiligheidsbeslag

De TECEflex gasveiligheidsarmatuur combineert een gasstroombewaker type K met een thermische afsluiter in één component. De TECEflex buis kan direct op de gasveiligheidskoppeling worden geperst zodat schroefdraadverbindingen worden vermeden. De TECEflex gasveiligheidsarmatuur kan horizontaal of naar boven gericht worden geïnstalleerd in de leiding. Installatie naar beneden is niet toegestaan.

Leidingdoorvoer van TECEflex gasleidingen

De leidingen worden zichtbaar, verborgen zonder holtes of in schachten of kanalen gemonteerd. De leidingen moeten zo worden bevestigd dat er een statische houvast is voor de operationele situatie. Tenzij brandcompartimenten en/of brandbestrijdingscompartimenten worden overschreden, kunnen TECEflex gasleidingen zonder verdere aansluitingen - behalve de apparaat aansluiting of de gasaansluiting - in schachten of kanalen en in holtes (zoals verlaagde verdiepingsvloeren, stud wanden of in voorwandinstallaties) zonder aanvullende beschermende maatregelen gelegd worden.

TECEflex gasleidingen mogen niet in liftschachten, ventilatieleidingen en afvalverwijderingssysteem worden gelegd. Ook mogen ze niet doorlopen in schoorstenen of ingebed worden in de buitenmuren van een schoorsteen. Dit geldt niet als dergelijke systemen permanent zijn uitgeschakeld en herkenbaar als kanaal gebruikt worden. Bij het doorvoeren van leidingen door dilatatievoegen die twee bouwdelen van elkaar scheiden, moet ervoor gezorgd worden dat relatieve bewegingen geen nadelige invloed kunnen hebben op de leidingen, bijvoorbeeld door de montage van een stabiele mantelbuis van staal. Voor vereisten op het gebied van brandwerendheid (F30 tot F90) zie paragraaf “Doorvoeren van TECEflex gasleidingen door muren of verdiepingsvloeren van gebouwen (...)”

TECEflex gasleidingen mogen in de dekvloer worden gelegd. In de kruipruimte dient de leiding te worden voorzien van een mantelbuis. Een mantelbuis is verplicht wanneer de gasleiding blijvend is weggewerkt in uitsparingen onder de dekvloer, binnen de ruwe verdiepingsvloer of binnen een egalisatielaag onder de contactgeluidisolatie. De eisen voor thermische isolatie en contactgeluid moeten strikt worden nageleefd. Voor TECEflex gasleidingen die op de onafgewerkte vloer worden gelegd geldt een montageafstand van minimaal een meter.

TECEflex leidingen op muren/wanden en vloeren

Het type bevestiging en de afstand zijn afhankelijk van de bouwkundige omstandigheden ter plaatse. Bij de bevestiging van de leidingen dient rekening te worden gehouden met de statica van de gevulde en geïsoleerde buizen volgens de erkende regels van de techniek.

TECEflex buisafmeting	Bevestigingsafstand in m
14	1
16	1
20	1,15
25	1,3
32	1,5
40	1,8
50	2
63	2

Bevestigingsafstanden TECEflex leidingen op muren wanden en vloeren
NB. zowel horizontaal als verticaal.

Planning en ontwerp

Zorg ervoor dat TECEflex buizen die op een ruwe vloer worden geïnstalleerd, niet worden beschadigd door ladders, steigers, kruiwagens en dergelijke. De buisleidingen dienen direct voorafgaand aan het aanbrengen van de afwerkvloer te worden gecontroleerd.

TECEflex gasbuizen in een buitenruimte verleggen

TECEflex gasleidingen mogen niet buiten worden verlegd. TECE heeft een KIWA Gastec keurmerk wat voorziet in gebruik voor binnen installaties.

Ontoelaatbare verwarming van TECEflex gasleidingen

Als een TECEflex gasleiding aan een temperatuur van meer dan 100 °C is blootgesteld, bijvoorbeeld door het verlijmen van bitumenfolie, moeten de betreffende leidingdelen worden vernieuwd.

Doorvoeren van TECEflex gasleidingen door wanden of verdiepingsvloeren van gebouwen van klasse 1 + 2

Voor leidingdoorvoeren door muren of verdiepingsvloeren moet zeker worden gesteld dat leidingbeschadiging uitgesloten is. Dit geldt ook binnen gebruikseenheden zoals appartementen en woongebouwen.

Doorvoeren van TECEflex gasleidingen door wanden of verdiepingsvloeren van gebouwen.

TECEflex gasleidingen die door muren en verdiepingsvloeren lopen en waaraan eisen voor brandwerendheid (F 30 - F 90) gesteld worden, moeten:

- Ofwel worden uitgevoerd met afdichtingen die beschikken over een Algemene Goedkeuring Bouwautoriteit (ABZ) en die een brandweerstand van 30-90 minuten hebben (Brandweerstandsklasse leidingen R 30 - R 90 volgens DIN 4102-11 uitgave december 1985). De afstand tussen de afdichtingen resulteert uit de respectieve ABZ. Als er geen overeenkomstige specificaties zijn, is een minimale afstand van 50 mm vereist.
- Ofwel geplaatst worden binnen installatieschachten en kanalen, welke - inclusief de afdichting van openingen – een brandweerstand hebben van 30-90 minuten en uit niet-brandbare materialen bestaan.

Waarschuwing: Het is mogelijk dat de brandbeveiligingsoplossingen voor gasinstallaties verschillen van die voor watervoerende leidingsystemen. Een voorbeeld hiervan zijn de Rockwool Conlit-oplossingen.

TECEflex gasleidingen in vlucht- en reddingsroutes

Zichtbaar of onzichtbaar gemonteerde TECEflex gasleidingen zijn niet toegestaan in vluchtroutes, trappenhuizen en in ruimtes tussen noodzakelijke trappenhuizen en uitgangen naar buiten, evenals noodzakelijke gangen.

Planning en ontwerp

Het TECEflex systeem kan gebruikt worden voor drinkwater- en verwarmingsinstallaties. Ook gasleidingen voor binneninstallaties tot 100 mbar kunnen met TECEflex geïnstalleerd worden. Elke toepassing stelt speciale eisen aan het installatiesysteem. Deze eisen moeten in het bijzonder bij het plannen in acht worden genomen.

Isolatie van drinkwater- en verwarmingsleidingen

Drinkwaterleidingen dienen zodanig te worden geïsoleerd dat de koudwatertemperatuur maximaal 30 seconden na het volledig openen van een tappunt niet hoger wordt dan 25 °C en de warmwatertemperatuur binnen 30 seconden minimaal 55 °C bereikt. De isolatie van buisleidingen, fittingen en apparaten moet onder andere voldoen aan de eisen op het gebied van warmteafgifte, warmteabsorptie, akoestische ontkoppeling, corrosiebescherming, brandbeveiliging en indien nodig de registratie van de thermische uitzetting. De keuze voor de isolatie moet worden gemaakt in overeenstemming met de beoogde toepassing. Er mogen geen isolatiematerialen worden gebruikt die een chemische corrosie of contactcorrosie op fittingen, armaturen of buisleidingen kunnen veroorzaken.

Isolatie tegen vorst

Wanneer watervoerende buisleidingen door vorstgevoelige gebieden lopen, moeten ze in ieder geval worden geïsoleerd. Als er sprake is van langdurige stagnatie, kunnen de leidingen ondanks de isolatie bevriezen. Indien nodig kunnen hiervoor secundaire verwarmingen worden ingezet.

Isolatie tegen opwarming

Drinkwatersystemen met koud water moeten conform de waterwerkbladen beschermd worden tegen verhitting. Met langere stagnatietijden biedt ook isolatie geen permanente bescherming tegen verhitting. De structurele voorwaarden moeten worden gecontroleerd en indien nodig moet de isolatiedikte worden vergroot.

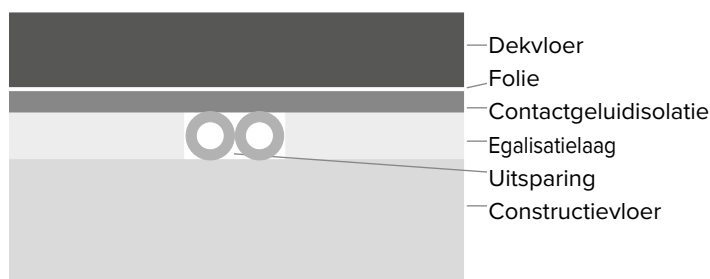
Voorbeeld: schachten of voorwanden kunnen door verwarmingsbuizen zeer heet worden. Hier moet het drinkwater speciaal beschermd worden. Het kan handig zijn om een schacht structureel te verdelen om de drinkwaterleidingen te scheiden van de verwarmingsleidingen. Verwarmingsleidingen moeten zo hoog mogelijk in voorwanden of schachten worden gelegd, de koudwaterleiding wordt onder in de voorwand gelegd. Deze opstelling zorgt voor een stabiele temperatuurverdeling binnen de voorwand en een warmteoverdracht via convectie wordt vermeden. Bij gevaar voor het binnendringen van vocht door de iso-

latiematerialen, bijvoorbeeld in koudwaterleidingen door condensatie dient u gebruik te maken van diffusiedichte isolatie. De drinkwaterleidingen moeten op voldoende afstand van de verwarmingsleidingen worden gelegd. Installatie op warme componenten, zoals een open haard of in een verwarmde muur, moet worden vermeden.

Het TECEflex assortiment biedt voorgeïsoleerde buizen met 6, 9 en 13 mm isolatiedikte. Koudwaterleidingen moeten worden beschermd tegen condensatie. Als er geen nadelige effecten op de constructie of voorzieningen te verwachten zijn, kan de condensatiebescherming komen te vervallen. Buisleidingen moeten afhankelijk van de temperatuur en het vochtgehalte van de omgevingslucht geïsoleerd worden om condensatie te vermijden.

Contactgeluidisolatie

NEN 5077 schrijft voor dat de contactgeluidisolatie over het gehele vloeroppervlak en zonder onderbrekingen moet worden gelegd. Indien installatiebuizen op de ruwe betonnen verdiepingsvloer moeten worden gelegd, moet een geschikte egalisatielaag worden aangebracht tot de hoogte van de bovenrand van de buis, inclusief de buisisolatie. Hierop kan vervolgens de contactgeluidisolatie worden aangebracht.



Legvoorbeeld van een TECEflex buis in de vloer

De isolatieplaten worden tot aan de leidingen gelegd. De gaten worden opgevuld met een geschikte vulling. Op deze constructie kan de contactgeluidisolatie worden aangebracht. Als voorbeeld is een EPS-isolatie type DR 20-2 of 30-3 toepasbaar. Het is belangrijk ervoor te zorgen dat er slechts één contactgeluidisolatie laag wordt gebruikt. Om koudebruggen te minimaliseren is het raadzaam de voegen af te dichten, met bv. tape.

Dimensionering van drinkwatersystemen

Voor de planning en aanleg van drinkwatersystemen gelden de technische regels samengevat in de waterwerkbladen (www.infodwi.nl) en drinkwater besluit van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. De meest relevante regels zijn te vinden in het bouwbesluit, waterwerkbladen en ISSO.

Hygiënische eisen

Een drinkwaterinstallatie moet garanderen dat het water uit de kraan voldoet aan de eisen van de drinkwaterverordening. Alle voor drinkwatergebruik toegelaten metalen fittingen zijn vermeld in de staatscourant. Evaluatiebasis van de UBA (vanaf 17 maart 2017) of van de 4MS-materiaallijst (vanaf 5.1.2017). De biologische en chemische geschiktheid van de TECEflex Systemen is via de DVGW (DE) en KIWA (NL) en andere Europese Goedkeuringen bewezen. De technische maatregelen om legionella tegen te gaan als wel de planning, de exploitatie en renovatie van drinkwatersystemen worden beschreven in ISSO 55.1.

Voor de planning zijn de volgende punten van belang:

Documentatie

Het Bouwbesluit vereist nauwkeurige documentatie van de drinkwaterinstallatie. Dit is echter niet alleen belangrijk voor nieuwe systemen, maar ook wanneer er wijzigingen aan bestaande systemen worden aangebracht. Voor renovatiewerkzaamheden aan de waterleiding zijn vaak geen documenten beschikbaar, maar het is wel raadzaam om deze te archiveren. De documentatie dient de installatieplannen, de systeembeschrijving, de installatiegegevens en de onderhouds- en bedieningsinstructies te bevatten. Bij de inbedrijfstelling dient dit aan de gebruiker of beheerder overhandigd te worden.

Circulatieleidingen

Circulatieleidingen moeten worden ontworpen in overeenstemming met ISSO 30 & 55 of gebruikmakend van BINK software waarin onze leidingmaterialen zijn opgenomen.

Bink Software BV

Tel. 078-6148526

Info@binksoftware.nl

www.binksoftware.nl

TECEflex diameter	Waterinhoud per meter in liters	Leidinglengte met 3 liter inhoud in m
16	0,11	27,27
20	0,16	18,75
25	0,25	12,00
32	0,45	6,67
40	0,80	3,75
50	1,32	2,27
63	2,04	1,47

Waterinhoud van TECEflex installatiebuizen

Circulatieleidingen zijn uitermate geschikt om direct aan te sluiten op mengkranen. Om de opwarming van het koude water te beschermen, is de aansluiting van armaturen met de TECE hygiëne box aan te bevelen. Circulatiesystemen en zelfregulerende boilerverwarmingen moeten zo worden afgesteld dat er niet meer dan 5 K temperatuurverschil in vergelijking met de uitlaattemperatuur van het warm water van de drinkwaterverwarmer is. Om hygiënische redenen moet de water uittredetemperatuur bij de boiler van minimaal 60 °C worden gehandhaafd. TECE raadt een permanente werking van de circulatiepomp aan zodat de temperaturen in het circulatiesysteem altijd in het hygiënisch gebied worden bediend. Zwaartekracht circulaties zijn niet aanbevolen vanuit hygiënisch oogpunt.

Ringleidingen

Om hygiënische redenen adviseert TECE dat een drinkwaterinstallatie als ringleiding moet worden aangelegd. Een bijpassend aanbod dubbele muurplaten vindt u in het TECEflex assortiment. Een circulatieleiding biedt verschillende voordelen ten opzichte van andere technische oplossingen:

- Het water stroomt altijd vanuit twee richtingen naar het armatuur
- Hierdoor vindt een continue spoeling van de gehele installatie plaats
- Eenvoudige en snelle installatie dankzij het minimale aantal fittingen
- De waterinhoud wordt zo snel mogelijk volledig ververs
- Kleine buisdiameters
- Zeer lage drukverliezen door parallelschakeling
- Ongebruikte of dode buisdelen zijn bij voorbaat uitgesloten.

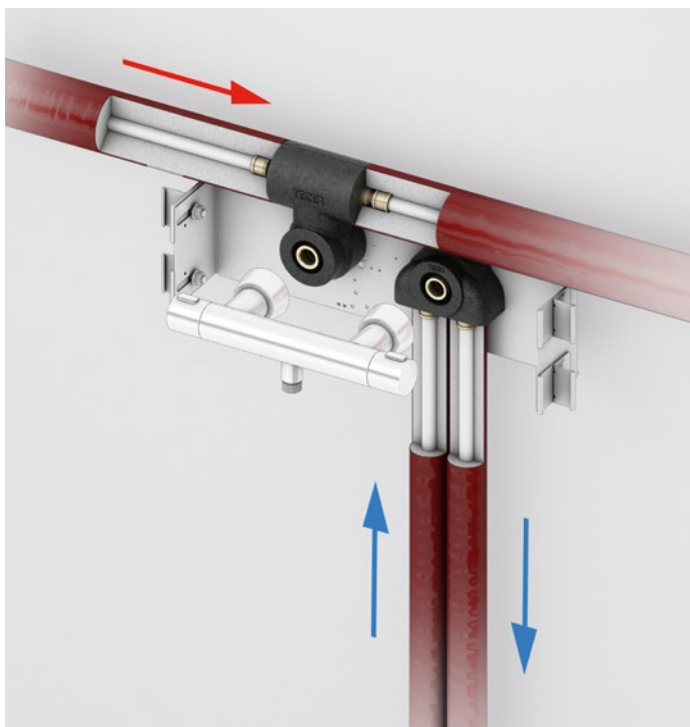
Let op: De warmwatercirculatie mag niet in de ringleiding worden geïntegreerd. De constante circulatie van warm water door de dubbele muurplaten verwarmt deze zodanig dat het koude drinkwater in de aangrenzende muurplaat ontoelaatbaar opwarmt. Bovendien zijn de armaturen erg verwarmd. Als er een warmwatercirculatieleiding naar de kraan moet worden gelegd, adviseert TECE deze aan te sluiten op de hygiënebox.

TECE wijst er uitdrukkelijk op dat een ringleiding die niet wordt gebruikt zoals bedoeld, niet automatisch bescherming biedt tegen hygiënische problemen, zelfs niet als deze volgens de voorschriften is geïnstalleerd!

Bescherming van de koudwater-armatuuraansluiting tegen opwarming door circulerend warm water

Bij de armatuuraansluiting met circulerend warm water moet erop worden gelet dat de koudwateraansluiting niet overmatig wordt verwarmd. De aansluiting van de warmwaterarmatuur kan via een aftakleiding van boven tot stand worden gebracht met de warmwatercirculatieleiding om de warmtestroom naar de koudwateraansluiting te verminderen. Er moet echter worden opgemerkt dat als de aftakleiding niet wordt gebruikt zoals bedoeld, er een mogelijk risico op stagnatie bestaat. De TECE-hygiënebox biedt een veilige thermische ontkoppeling van de armatuuraansluiting met de warmwatercirculatie. Hij ontkoppelt thermisch de circulatie leiding (warmwatercirculatie) van de armatuuraansluiting en verhindert zo natuurlijke warmteoverdracht via het armatuurlichaam naar de koudwateraansluiting. Als industrieel geprefabriceerde component beschermt het, het koude water tegen ontoelaatbare verhitting boven 25 °C.

Met de TECE-hygiënebox verloopt de circulatie op een vaste, gedefinieerde afstand boven de kraan. Het warme water wordt aangevoerd via een korte verticale aftakleiding. Deze is zo gedimensioneerd dat een stabiele gelaagdheid ontstaat nadat het water is afgetapt. Er vindt geen warmteoverdracht meer plaats naar de kraan. Met de TECE-hygiënebox verloopt de circulatie op een vaste, gedefinieerde afstand boven de kraan. Het warme water wordt aangevoerd via een korte verticale aftakleiding. Deze is zo gedimensioneerd dat er na het aftappen een stabiele gelaagdheid ontstaat. Er vindt geen warmteoverdracht meer plaats naar de klep.



TECE-Hygienebox

Aansluiting op drinkwaterboiler en doorstroomboiler

Ongeregelde of hydraulisch geregelde doorstroomboilers kunnen de aangesloten TECEflex buis beschadigen door te hoge druk en te hoge temperaturen. TECEflex mag alleen rechtstreeks op elektronisch gestuurde en geregelde apparaten worden aangesloten. Voor ongeregelde apparaten moet stroomopwaarts een metalen buis worden aangesloten met een minimale lengte van één meter. De informatie van de fabrikant over de doorstroomtoestellen moet in acht worden genomen. Bij warmwaterboilers die worden verwarmd door een zonnestelsel of een vaste brandstofketel kunnen temperaturen van meer dan 100 °C optreden! In deze gevallen moet vóór het TECEflex netwerk een temperatuurbegrenzer worden aangesloten. Volgens DIN EN 806-5 mogen kunststofleidingen niet rechtstreeks op drinkwater verwarmers en doorstroomtoestellen worden aangesloten, als de veiligheidsvoorzieningen kortstondige (10 s) maximale temperaturen boven 95 °C en een waterdruk boven de hoogste bedrijfsdruk van het systeem toelaten.

Hydraulische uitvoering

De dimensionering en planning van drinkwaterleidingen met TECEflex is gebaseerd op de waterwerkbladen en de ISSO bepalingen "Technische regels voor drinkwaterinstallaties (Bouwbesluit); Bepaling van de buisdiameter, technische regels waterwerkbladen". De gegevens die nodig zijn voor een specifiek product zijn te vinden in de volgende afbeeldingen en tabellen.

Verliescoëfficiënten van TECEflex fittingen

Fitting	Uitvoering	Zetawaarde	Equivalentte buislengte (m)
Draadovergang	14 mm x ½"	0,8	0,2
Sok	14 mm	1	0,3
Knie	14 mm	4	1,1
T-stuk doorgaand	14 mm	0,8	0,2
T-stuk afgaand	14 mm	4	1,1
Draadovergang	16 mm x ½"	1	0,3
Sok	16 mm	0,5	0,2
Knie	16 mm	3,2	1,3
Stromende knie	16 mm	1,1	1,3
T-stuk doorgaand	16 mm	0,8	0,3
T-stuk afgaand	16 mm	3,6	1,5
Draadovergang	20 mm x ¾"	1,7	0,6
Sok	20 mm	0,9	0,5
Knie	20 mm	4,3	2,4
Stromende knie	20 mm	1,9	2,4
T-stuk doorgaand	20 mm	1,1	0,6
T-stuk afgaand	20 mm	4,7	2,6
Draadovergang	25 mm x ¾"	0,8	0,4
Sok	25 mm	0,3	0,2
Knie	25 mm	2,3	1,7
Stromende knie	25 mm	1,1	1,7
T-stuk doorgaand	25 mm	0,6	0,4
T-stuk afgaand	25 mm	2,6	1,9
Draadovergang	32 mm x 1"	0,5	0,3
Sok	32 mm	0,2	0,2
Knie	32 mm	2,4	2,5
Stromende knie	32 mm	0,6	2,5
T-stuk doorgaand	32 mm	0,3	0,3
T-stuk afgaand	32 mm	2,5	2,6
Draadovergang	40 mm x 1¼"	0,4	0,4
Sok	40 mm	0,2	0,2
Knie	40 mm	2,1	2
Stromende knie	40 mm	0,6	2
T-stuk doorgaand	40 mm	0,3	0,3
T-stuk afgaand	40 mm	2,2	2,2
Draadovergang	50 mm x 1½"	0,4	0,5
Sok	50 mm	0,1	0,2
Knie	50 mm	1,8	2,3
Stromende knie	50 mm	0,5	2,3
T-stuk doorgaand	50 mm	0,2	2,3
T-stuk afgaand	50 mm	1,9	2,5
Draadovergang	63 mm x 2"	0,3	0,6
Sok	63 mm	0,1	0,2
Knie	63 mm	2,2	3,7
Stromende knie	63 mm	0,6	3,7
T-stuk doorgaand	63 mm	0,5	0,8
T-stuk afgaand	63 mm	2,2	3,7

Drukverliestabellen in drinkwaterinstallaties - afmetingen 14/16/20/25 mm

TECEflex Alupexbuizen - drukverliezen door leidingweerstand in drinkwaterleidingen												
Water- snelheid	Afmeting 14			Afmeting 16			Afmeting 20			Afmeting 25		
	V	m	R	V	m	R	V	m	R	V	m	R
	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m
m/s	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m
0,1	0,008	28,3	0,4	0,011	38,0	0,3	0,016	58,6	0,2	0,025	91,6	0,1
0,2	0,012	42,4	0,6	0,016	57,1	0,5	0,024	87,9	0,3	0,038	137,4	0,2
0,2	0,016	56,5	0,8	0,021	76,1	0,6	0,033	117,3	0,4	0,051	183,2	0,5
0,3	0,020	70,7	1,0	0,026	95,1	0,8	0,041	146,6	1,0	0,064	229,0	0,7
0,3	0,024	84,8	1,3	0,032	114,1	1,8	0,049	175,9	1,3	0,076	274,8	1,0
0,4	0,027	99,0	2,8	0,037	133,2	2,3	0,057	205,2	1,7	0,089	320,6	1,3
0,4	0,031	113,1	3,5	0,042	152,2	2,9	0,065	234,5	2,2	0,102	366,4	1,6
0,5	0,035	127,2	4,3	0,048	171,2	3,5	0,073	263,8	2,7	0,115	412,2	2,0
0,5	0,039	141,4	5,1	0,053	190,2	4,2	0,081	293,1	3,2	0,127	458,0	2,4
0,6	0,043	155,5	6,1	0,058	209,3	5,0	0,090	322,5	3,8	0,140	503,8	2,8
0,6	0,047	169,6	7,0	0,063	228,3	5,8	0,098	351,8	4,4	0,153	549,7	3,3
0,7	0,051	183,8	8,1	0,069	247,3	6,7	0,106	381,1	5,1	0,165	595,5	3,8
0,7	0,055	197,9	9,2	0,074	266,3	7,6	0,114	410,4	5,7	0,178	641,3	4,3
0,8	0,059	212,1	10,3	0,079	285,3	8,5	0,122	439,7	6,5	0,191	687,1	4,9
0,8	0,063	226,2	11,6	0,085	304,4	9,6	0,130	469,0	7,3	0,204	732,9	5,5
0,9	0,067	240,3	12,9	0,090	323,4	10,6	0,138	498,4	8,1	0,216	778,7	6,1
0,9	0,071	254,5	14,2	0,095	342,4	11,7	0,147	527,7	8,9	0,229	824,5	6,7
1,0	0,075	268,6	15,6	0,100	361,4	12,9	0,155	557,0	9,8	0,242	870,3	7,4
1,0	0,079	282,7	17,1	0,106	380,5	14,1	0,163	586,3	10,7	0,254	916,1	8,1
1,1	0,082	296,9	18,6	0,111	399,5	15,4	0,171	615,6	11,7	0,267	961,9	8,8
1,2	0,094	339,3	23,5	0,127	456,6	19,4	0,195	703,6	14,8	0,305	1099,3	11,2
1,3	0,102	367,6	27,0	0,137	494,6	22,4	0,212	762,2	17,0	0,331	1190,9	12,9
1,4	0,113	405,3	32,1	0,151	545,3	26,6	0,233	840,4	20,2	0,365	1313,1	15,3
1,5	0,118	424,1	34,8	0,159	570,7	28,8	0,244	879,4	21,9	0,382	1374,1	16,6
1,6	0,126	452,4	39,0	0,169	608,7	32,3	0,261	938,1	24,6	0,407	1465,7	18,6
1,7	0,134	480,7	43,4	0,180	646,8	36,0	0,277	996,7	27,4	0,433	1557,4	20,7
1,8	0,141	508,9	48,0	0,190	684,8	39,8	0,293	1055,3	30,3	0,458	1649,0	23,0
1,9	0,149	537,2	52,9	0,201	722,9	43,8	0,309	1114,0	33,4	0,483	1740,6	25,3
2,0	0,157	565,5	57,9	0,211	760,9	48,0	0,326	1172,6	36,6	0,509	1832,2	27,7
2,1	0,165	593,8	63,2	0,222	799,0	52,4	0,342	1231,2	40,0	0,534	1923,8	30,3
2,2	0,173	622,0	68,6	0,233	837,0	56,9	0,358	1289,9	43,4	0,560	2015,4	32,9
2,3	0,181	650,3	74,3	0,243	875,1	61,7	0,375	1348,5	47,0	0,585	2107,0	35,6
2,4	0,188	678,6	80,2	0,254	913,1	66,5	0,391	1407,1	50,8	0,611	2198,6	38,5
2,5	0,196	706,9	86,3	0,264	951,1	71,6	0,407	1465,7	54,6	0,636	2290,2	41,4
2,6	0,204	735,1		0,275	989,2		0,423	1524,4		0,662	2381,8	44,4
2,7	0,212	763,4		0,285	1027,2		0,440	1583,0		0,687	2473,4	47,5
2,8	0,220	791,7		0,296	1065,3		0,456	1641,6		0,713	2565,0	50,8
2,9	0,228	820,0		0,306	1103,3		0,472	1700,3		0,738	2656,7	54,1
3,0	0,236	848,2		0,317	1141,4		0,489	1758,9		0,763	2748,3	57,5
3,6	0,283	1017,9		0,380	1369,7		0,586	2110,7		0,916	3297,9	80,1
4,0	0,314	1131,0		0,423	1521,8		0,651	2345,2		1,018	3664,4	97,1
4,6	0,361	1300,6		0,486	1750,1		0,749	2697,0		1,171	4214,0	125,3
5,0	0,393	1413,7		0,528	1902,3		0,814	2931,5		1,272	4580,4	146,0

Drukverliestabellen in drinkwaterinstallaties - afmetingen 32/40/50/63 mm

TECEflex Alupexbuizen - drukverliezen door leidingweerstand in drinkwaterleidingen												
Water- snelheid	Afmeting 32			Afmeting 40			Afmeting 50			Afmeting 63		
	V	m	R	V	m	R	V	m	R	V	m	R
			hPa/m			hPa/m			hPa/m			hPa/m
m/s	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m	l/s	kg/h	mbar/m
0,1	0,045	162,9	0,1	0,080	289,5	0,1	0,132	475,3	0,1	0,204	735,4	0,0
0,2	0,068	244,3	0,2	0,121	434,3	0,1	0,198	712,9	0,1	0,306	1103,1	0,1
0,2	0,090	325,7	0,3	0,161	579,1	0,2	0,264	950,6	0,2	0,409	1470,8	0,1
0,3	0,113	407,2	0,5	0,201	723,8	0,3	0,330	1188,2	0,3	0,511	1838,5	0,2
0,3	0,136	488,6	0,7	0,241	868,6	0,5	0,396	1425,9	0,3	0,613	2206,2	0,3
0,4	0,158	570,0	0,9	0,281	1013,4	0,6	0,462	1663,5	0,5	0,715	2574,0	0,3
0,4	0,181	651,4	1,1	0,322	1158,1	0,8	0,528	1901,2	0,6	0,817	2941,7	0,4
0,5	0,204	732,9	1,4	0,362	1302,9	1,0	0,594	2138,8	0,7	0,919	3309,4	0,5
0,5	0,226	814,3	1,7	0,402	1447,6	1,2	0,660	2376,5	0,8	1,021	3677,1	0,6
0,6	0,249	895,7	2,0	0,442	1592,4	1,4	0,726	2614,1	1,0	1,124	4044,8	0,8
0,6	0,271	977,2	2,3	0,483	1737,2	1,6	0,792	2851,7	1,2	1,226	4412,5	0,9
0,7	0,294	1058,6	2,6	0,523	1881,9	1,8	0,858	3089,4	1,3	1,328	4780,2	1,0
0,7	0,317	1140,0	3,0	0,563	2026,7	2,1	0,924	3327,0	1,5	1,430	5147,9	1,2
0,8	0,339	1221,5	3,4	0,603	2171,5	2,4	0,990	3564,7	1,7	1,532	5515,6	1,3
0,8	0,362	1302,9	3,8	0,643	2316,2	2,6	1,056	3802,3	1,9	1,634	5883,3	1,5
0,9	0,385	1384,3	4,2	0,684	2461,0	2,9	1,122	4040,0	2,2	1,736	6251,0	1,7
0,9	0,407	1465,7	4,7	0,724	2605,8	3,3	1,188	4277,6	2,4	1,839	6618,7	1,8
1,0	0,430	1547,2	5,1	0,764	2750,5	3,6	1,254	4515,3	2,6	1,941	6986,4	2,0
1,0	0,452	1628,6	5,6	0,804	2895,3	3,9	1,320	4752,9	2,9	2,043	7354,2	2,2
1,1	0,475	1710,0	6,1	0,844	3040,1	4,3	1,386	4990,6	3,2	2,145	7721,9	2,4
1,2	0,543	1954,3	7,8	0,965	3474,4	5,4	1,584	5703,5	4,0	2,451	8825,0	3,1
1,3	0,588	2117,2	9,0	1,046	3763,9	6,3	1,716	6178,8	4,6	2,656	9560,4	3,5
1,4	0,648	2334,3	10,7	1,153	4149,9	7,5	1,892	6812,5	5,5	2,928	10541,0	4,2
1,5	0,679	2442,9	11,6	1,206	4342,9	8,1	1,980	7129,4	6,0	3,064	11031,2	4,6
1,6	0,724	2605,8	13,0	1,287	4632,5	9,1	2,112	7604,7	6,7	3,269	11766,6	5,1
1,7	0,769	2768,6	14,5	1,367	4922,0	10,1	2,244	8080,0	7,5	3,473	12502,1	5,7
1,8	0,814	2931,5	16,0	1,448	5211,5	11,2	2,376	8555,2	8,3	3,677	13237,5	6,3
1,9	0,860	3094,3	17,7	1,528	5501,1	12,4	2,508	9030,5	9,1	3,881	13972,9	7,0
2,0	0,905	3257,2	19,4	1,608	5790,6	13,6	2,641	9505,8	10,0	4,086	14708,3	7,7
2,1	0,950	3420,1	21,2	1,689	6080,1	14,8	2,773	9981,1	11,0	4,290	15443,7	8,4
2,2	0,995	3582,9	23,0	1,769	6369,6	16,1	2,905	10456,4	11,9	4,494	16179,1	9,1
2,3	1,040	3745,8	24,9	1,850	6659,2	17,5	3,037	10931,7	12,9	4,698	16914,6	9,9
2,4	1,086	3908,6	26,9	1,930	6948,7	18,9	3,169	11407,0	13,9	4,903	17650,0	10,7
2,5	1,131	4071,5	29,0	2,011	7238,2	20,3	3,301	11882,3	15,0	5,107	18385,4	11,5
2,6	1,176	4234,4	31,1	2,091	7527,8	21,8	3,433	12357,6	16,1	5,311	19120,8	12,4
2,7	1,221	4397,2	33,3	2,171	7817,3	23,4	3,565	12832,9	17,3	5,516	19856,2	13,2
2,8	1,267	4560,1	35,6	2,252	8106,8	25,0	3,697	13308,2	18,5	5,720	20591,6	14,2
2,9	1,312	4722,9	37,9	2,332	8396,3	26,6	3,829	13783,5	19,7	5,924	21327,0	15,1
3,0	1,357	4885,8	40,3	2,413	8685,9	28,3	3,961	14258,7	20,9	6,128	22062,5	16,0
3,6	1,629	5863,0	56,2	2,895	10423,1	39,5	4,753	17110,5	29,2	7,354	26475,0	22,4
4,0	1,810	6514,4	68,1	3,217	11581,2	47,9	5,281	19011,7	35,4	8,171	29416,6	27,2
4,6	2,081	7491,6	88,0	3,700	13318,3	61,9	6,073	21863,4	45,8	9,397	33829,1	35,2
5,0	2,262	8143,0	102,6	4,021	14476,5	72,2	6,601	23764,6	53,4	10,214	36770,8	41,0

Drukverliestabellen voor verwarmingsinstallaties - afmetingen 14/16/20/25 mm

Drukverlies door leidingweerstand in de verwarmingsinstallatie													
Aansluitvermogen (W)				Massa- stroom	Afmeting 14		Afmeting 16		Afmeting 20		Afmeting 25		
					v	R	v	R	v	R	v	R	
Delta T (K)						hPa/m	hPa/m	hPa/m	hPa/m		hPa/m	hPa/m	
20 K	15 K	10 K	5 K	kg/h	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	
200	150	100	50	8,60	0,03	0,13	0,02	0,07					
300	225	150	75	12,90	0,05	0,19	0,03	0,11					
400	300	200	100	17,20	0,06	0,25	0,05	0,14					
600	450	300	150	25,80	0,09	0,38	0,07	0,21					
800	600	400	200	34,39	0,12	0,51	0,09	0,28					
1000	750	500	250	42,99	0,15	0,64	0,11	0,35					
1200	900	600	300	51,59	0,18	0,76	0,14	0,42					
1400	1050	700	350	60,19	0,21	0,89	0,16	0,49					
1600	1200	800	400	68,79	0,24	1,02	0,18	0,56					
1800	1350	900	450	77,39	0,27	1,15	0,20	0,63					
2000	1500	1000	500	85,98	0,30	2,21	0,23	0,70	0,15	0,30			
2300	1725	1150	575	98,88	0,35	2,80	0,26	0,81	0,17	0,34			
2800	2100	1400	700	120,38	0,43	3,91	0,32	1,94	0,21	0,42			
3000	2250	1500	750	128,98	0,46	4,40	0,34	2,18	0,22	0,79			
3500	2625	1750	875	150,47	0,53	5,73	0,40	2,84	0,26	1,02			
4000	3000	2000	1000	171,97	0,61	7,21	0,45	3,57	0,29	1,29	0,19	0,45	
4500	3375	2250	1125	193,47	0,68	8,83	0,51	4,37	0,33	1,57	0,21	0,55	
5000	3750	2500	1250	214,96	0,76	10,60	0,57	5,24	0,37	1,88	0,23	0,66	
5500	4125	2750	1375	236,46	0,84	12,50	0,62	6,17	0,40	2,22	0,26	0,77	
6000	4500	3000	1500	257,95	0,91	14,55	0,68	7,18	0,44	2,57	0,28	0,90	
6500	4875	3250	1625	279,45	0,99	16,73	0,73	8,25	0,48	2,95	0,31	1,03	
7000	5250	3500	1750	300,95	1,06	19,04	0,79	9,38	0,51	3,36	0,33	1,17	
7500	5625	3750	1875	322,44			0,85	10,58	0,55	3,78	0,35	1,31	
8000	6000	4000	2000	343,94			0,90	11,84	0,59	4,23	0,38	1,47	
8500	6375	4250	2125	365,43			0,96	13,16	0,62	4,70	0,40	1,63	
9000	6750	4500	2250	386,93			1,02	14,55	0,66	5,19	0,42	1,80	
9500	7125	4750	2375	408,43			1,07	16,00	0,70	5,70	0,45	1,98	
10000	7500	5000	2500	429,92					0,73	6,23	0,47	2,16	
10500	7875	5250	2625	451,42					0,77	6,79	0,49	2,35	
11000	8250	5500	2750	472,91					0,81	7,36	0,52	2,55	
11500	8625	5750	2875	494,41					0,84	7,96	0,54	2,75	
12500	9375	6250	3125	537,40					0,92	9,21	0,59	3,18	
13000	9750	6500	3250	558,90					0,95	9,86	0,61	3,40	
14000	10500	7000	3500	601,89					1,03	11,23	0,66	3,87	
15000	11250	7500	3750	644,88							0,70	4,37	
16000	12000	8000	4000	687,88							0,75	4,89	
17000	12750	8500	4250	730,87							0,80	5,44	
18000	13500	9000	4500	773,86							0,85	6,01	
19000	14250	9500	4750	816,85							0,89	6,61	
20000	15000	10000	5000	859,85							0,94	7,24	
22000	16500	11000	5500	945,83							1,03	8,56	

Drukverliestabellen voor verwarmingsinstallaties - afmetingen 32/40/50/63 mm (deel 1)

Drukverlies door leidingweerstand in de verwarmingsinstallatie													
Aansluitvermogen (W)				Massa- stroom	Afmeting 32		Afmeting 40		Afmeting 50		Afmeting 63		
					v	R	v	R	v	R	v	R	
Delta T (K)							hPa/m		hPa/m		hPa/m		hPa/m
20 K	15 K	10 K	5 K	kg/h	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	
7000	5250	3500	1750	300,95	0,18	0,30							
7500	5625	3750	1875	322,44	0,20	0,34							
8000	6000	4000	2000	343,94	0,21	0,38							
8500	6375	4250	2125	365,43	0,22	0,42							
9000	6750	4500	2250	386,93	0,24	0,46							
9500	7125	4750	2375	408,43	0,25	0,51							
10000	7500	5000	2500	429,92	0,26	0,55							
10500	7875	5250	2625	451,42	0,28	0,60							
11000	8250	5500	2750	472,91	0,29	0,65	0,16	0,17					
11500	8625	5750	2875	494,41	0,30	0,70	0,17	0,18					
12500	9375	6250	3125	537,40	0,33	0,81	0,19	0,21					
13000	9750	6500	3250	558,90	0,34	0,87	0,19	0,22					
14000	10500	7000	3500	601,89	0,37	0,99	0,21	0,25					
15000	11250	7500	3750	644,88	0,40	1,11	0,22	0,28					
16000	12000	8000	4000	687,88	0,42	1,24	0,24	0,32					
17000	12750	8500	4250	730,87	0,45	1,38	0,25	0,35					
18000	13500	9000	4500	773,86	0,48	1,53	0,27	0,39					
19000	14250	9500	4750	816,85	0,50	1,68	0,28	0,43					
20000	15000	10000	5000	859,85	0,53	1,84	0,30	0,47					
22000	16500	11000	5500	945,83	0,58	2,17	0,33	0,55					
24000	18000	12000	6000	1031,81	0,63	2,52	0,36	0,64					
26000	19500	13000	6500	1117,80	0,69	2,90	0,39	0,74					
28000	21000	14000	7000	1203,78	0,74	3,31	0,42	0,84					
30000	22500	15000	7500	1289,77	0,79	3,73	0,45	0,95	0,27	0,29			
32000	24000	16000	8000	1375,75	0,85	4,19	0,48	1,06	0,29	0,33			
34000	25500	17000	8500	1461,74	0,90	4,66	0,51	1,18	0,31	0,36			
36000	27000	18000	9000	1547,72	0,95	5,15	0,53	1,30	0,33	0,40			
38000	28500	19000	9500	1633,71	1,00	5,67	0,56	1,43	0,34	0,44			
40000	30000	20000	10000	1719,69			0,59	1,57	0,36	0,48			
42000	31500	21000	10500	1805,67			0,62	1,71	0,38	0,52			
44000	33000	22000	11000	1891,66			0,65	1,85	0,40	0,57			
46000	34500	23000	11500	1977,64			0,68	2,01	0,42	0,62			
48000	36000	24000	12000	2063,63			0,71	2,16	0,43	0,66	0,28	0,23	
50000	37500	25000	12500	2149,61			0,74	2,32	0,45	0,71	0,29	0,25	
52000	39000	26000	13000	2235,60			0,77	2,49	0,47	0,76	0,30	0,27	
54000	40500	27000	13500	2321,58			0,80	2,66	0,49	0,81	0,32	0,29	
56000	42000	28000	14000	2407,57			0,83	2,84	0,51	0,87	0,33	0,31	
58000	43500	29000	14500	2493,55			0,86	3,02	0,52	0,92	0,34	0,33	
60000	45000	30000	15000	2579,54			0,89	3,21	0,54	0,98	0,35	0,35	
62000	46500	31000	15500	2665,52			0,92	3,40	0,56	1,04	0,36	0,37	
64000	48000	32000	16000	2751,50			0,95	3,60	0,58	1,10	0,37	0,39	
66000	49500	33000	16500	2837,49			0,98	3,80	0,60	1,16	0,39	0,41	
68000	51000	34000	17000	2923,47			1,01	4,00	0,62	1,22	0,40	0,43	
70000	52500	35000	17500	3009,46			1,04	4,22	0,63	1,29	0,41	0,45	
72000	54000	36000	18000	3095,44			1,07	4,43	0,65	1,35	0,42	0,48	

Drukverliestabellen voor verwarmingsinstallaties - afmetingen 32/40/50/63 mm (deel 2)

Drukverlies door leidingweerstand in de verwarmingsinstallatie													
Aansluitvermogen (W)				Massa- stroom	Afmeting 32		Afmeting 40		Afmeting 50		Afmeting 63		
					v	R	v	R	v	R	v	R	
Delta T (K)							hPa/m		hPa/m		hPa/m		hPa/m
20 K	15 K	10 K	5 K	kg/h	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	
76000	57000	38000	19000	3267,41					0,69	1,49	0,44	0,52	
80000	60000	40000	20000	3439,38					0,72	1,63	0,47	0,57	
84000	63000	42000	21000	3611,35					0,76	1,78	0,49	0,63	
88000	66000	44000	22000	3783,32					0,80	1,93	0,51	0,68	
92000	69000	46000	23000	3955,29					0,83	2,09	0,54	0,73	
96000	72000	48000	24000	4127,26					0,87	2,25	0,56	0,79	
100000	75000	50000	25000	4299,23					0,90	2,42	0,58	0,85	
104000	78000	52000	26000	4471,20					0,94	2,59	0,61	0,91	
108000	81000	54000	27000	4643,16					0,98	2,77	0,63	0,98	
112000	84000	56000	28000	4815,13					1,01	2,96	0,65	1,04	
116000	87000	58000	29000	4987,10					1,05	3,15	0,68	1,11	
120000	90000	60000	30000	5159,07					1,09	3,35	0,70	1,18	
124000	93000	62000	31000	5331,04							0,73	1,25	
128000	96000	64000	32000	5503,01							0,75	1,32	
132000	99000	66000	33000	5674,98							0,77	1,39	
136000	102000	68000	34000	5846,95							0,80	1,47	
140000	105000	70000	35000	6018,92							0,82	1,55	
144000	108000	72000	36000	6190,89							0,84	1,63	
148000	111000	74000	37000	6362,85							0,87	1,71	
152000	114000	76000	38000	6534,82							0,89	1,79	
156000	117000	78000	39000	6706,79							0,91	1,87	
160000	120000	80000	40000	6878,76							0,94	1,96	
164000	123000	82000	41000	7050,73							0,96	2,05	
168000	126000	84000	42000	7222,70							0,98	2,14	
172000	129000	86000	43000	7394,67							1,01	2,23	
176000	132000	88000	44000	7566,64							1,03	2,33	
180000	135000	90000	45000	7738,61							1,05	2,42	
184000	138000	92000	46000	7910,58							1,08	2,52	
188000	141000	94000	47000	8082,55							1,10	2,62	
192000	144000	96000	48000	8254,51							1,12	2,72	
196000	147000	98000	49000	8426,48							1,15	2,82	
200000	150000	100000	50000	8598,45							1,17	2,92	

Richtwaarden en montagetijden

De volgende tabel toont de richtwaarden voor de installatie van de buizen en pershulzen in lopende meters, compleet gelegd, inclusief de bevestiging voor sleuf- en wandmontage in een- en meergezinswoningen, in groepsminuten.

TECEflex Ø in mm	Montagetijd voor lopende meters volledig gelegd, inclusief bevestiging in groepsminuten
14	5–9
16	5–9
20	6–10
25	7–11
32	8–12
40	14–16
50	16–18
63	18–20

Let op: aanvullende diensten of extra benodigde tijd, zoals het opbouwen van de bouwplaats, 100% isolatie en druktesten - zijn niet inbegrepen. De vermelde groepsminuten zijn voor installateurs met systeemervaring.

Drinkwatersystemen doorspoelen

In DIN 1988 deel 200 wordt een complexe spoeling met een lucht-water-mengsel beschreven. Deze spoelmethode wordt voorgeschreven voor metalen leidingsystemen, omdat de metalen installatie door bewerking nog spanen, roest of vloeimiddel kan bevatten. Deze stoffen kunnen leiden tot hygiënische verontreiniging. Om ervoor te zorgen dat er geen vervuiling in de installatie komt is spoelen een must. Een grondige spoeling van de TECEflex leidingen is voldoende, conform ISSO 55 “Spoelen, desinfecteren en inbedrijfstellen van Drinkwaterinstallaties”.

Druktest van drinkwatersystemen

Voor drinkwaterinstallaties moet een druktest volgens waterwerkblad WB2.3 (infodwi.nl) worden uitgevoerd. De eisen aan de druktest uit de waterwerkbladen worden aangevuld met richtlijnen uit de ISSO 55 „Lek testen van drinkwaterinstallaties met druktesten met perslucht, inert gas of water“. Vóór de druktest moet worden gewaarborgd dat alle componenten van de inrichting vrij toegankelijk en zichtbaar zijn, teneinde onjuist geïnstalleerd hulpstukken te kunnen lokaliseren.

Bijvoorbeeld: Mocht het leidingsysteem na een druktest in de onge vulde toestand blijven (bijvoorbeeld omdat een regelmatige waterverversing na uiterlijk 72 uur niet gega-randeerd kan worden), is het raadzaam een druktest uit te voeren met perslucht of inerte gassen.

Lektest met olievrije perslucht of inert gas

Voorafgaand aan de lektest moeten de leidingaansluitingen visueel worden gecontroleerd. Componenten in het pijpleidingsstelsel moeten geschikt zijn voor de testdrukken. Indien dit niet het geval is dienen de onderdelen vóór de pijpleidingtest ofwel te worden verwijderd, ofwel te worden vervangen door een geschikt buisdeel, ofwel afzonderlijk te worden getest aan de buisuiteinden in buissecties. Na het aanleggen van de testdruk van 150 mbar (150 hPa) moet de testtijd tot 100 liter leidingvolume minimaal 120 minuten bedragen. De testtijd moet met 20 minuten worden verlengd voor elke extra 100 liter leidingvolume.

De test begint na het bereiken van de testdruk, rekeninghoudend met een overeenkomstige wachttijd voor het stabiliseren van media en omgevingstemperatuur. De dichtheid wordt bepaald door de begin- en eindtestdruk op elkaar af te stemmen - met uitzondering van de normale fluctuaties als gevolg van de mediumtemperatuur en de druk op de manometer.

De gebruikte manometer moet een overeenkomstige nauwkeurigheid hebben van 1 mbar(1 hPa) in het weergebevebereik voor de te meten drukken.

Belastingtest

Het doel van deze test is om fouten te vinden die kunnen leiden tot het breken of uit elkaar schuiven van een verbinding uit het genoemde leidingsstelsel onder normale bedrijfsomstandigheden. De sterktest wordt gecombineerd met een visuele inspectie van alle leidingaansluitingen. De test bestaat uit het vullen van het te testen leidingsstelsel met een medium onder druk van 1,5 maal de werkdruk (maximaal 10 bar). Na het starten van de testdruk is de testtijd minimaal 10 minuten. De manometer moet tijdens de testperiode constant blijven.

Gebruik van lekdetectiemiddelen

Gebruik alleen goedgekeurde lekdetectiemiddelen (bijv. schuimmiddelen) met actuele certificering, die door de betreffende fabrikant ook voor het PPSU-materiaal zijn goedgekeurd.

Vorbereiding van de lektest met water

Vóór de lektest met water moet een visuele inspectie van alle leidingaansluitingen worden uitgevoerd. Het drukmeet-apparaat moet op het laagste punt van de te testen installatie worden aangesloten. Er mogen alleen meettoestellen worden gebruikt die een maximale meetonzekerheid van 0,1 bar (100 hPa) garanderen. De installatie moet worden gevuld met gefilterd drinkwater (deeltjesgrootte $\leq 150 \mu\text{m}$), ontlucht en beschermd tegen bevriezing.

Afsluiters stroomopwaarts en stroomafwaarts van warmtegeneratoren en opslagtanks moeten worden gesloten zodat de testdruk weggehouden wordt van de rest van het systeem.

Als er significante verschillen ($> 10 \text{ K}$) zijn tussen de omgevingstemperatuur en de watertemperatuur, moet 30 minuten gewacht worden nadat de systeemtestdruk is aangelegd, om temperatuurcompensatie mogelijk te maken. De druk moet minimaal 10 minuten worden gehandhaafd. Er mag geen drukverlies zijn, noch een zichtbare indicatie van een lek.

Opmerking: Documenten over inbedrijfstelling en lektesten volgen op de volgende pagina's. Meer informatie over de documentatie en materiaalkeuze voor drinkwaterinstallaties vindt u in het document 'Kleintje Water' op www.hetnieuweisso.nl.

Planning en ontwerp

Druktestprotocol voor drinkwaterinstallaties - volgens waterwerkblad WB 2.3 (lek test van drinkwaterinstallaties met perslucht, inert gas en water) - met het testmedium olievrije perslucht of inert gas.

Bouwproject: _____

Opdrachtgever: _____

Aannemer/Installateur: _____

Materiaal van het leidingsysteem: _____

Verbindingstype: _____

Installatiedruk: _____ bar

Omgevingstemperatuur _____ °C Temperatuur testmedium _____ °C

Testmedium: ☐ olievrije perslucht ☐ Stikstof ☐ Kooldioxide ☐ _____

De drinkwaterinstallatie werd getest als: ☐ complete installatie ☐ in _____ segmenten

Lektest

Testdruk: 150 mbar

Testtijd tot 100 liter leidingvolume: min. 120 minuten
(voor elke verdere 100 liter moet de testtijd met 20 minuten worden verhoogd)

Leidingvolume: _____ Liter

Testtijd: _____ Minuten

Temperatuurinstelling en inertietoestand worden afgewacht, pas daarna begint de testtijd.

☐ Tijdens de testtijd is geen drukverlies geconstateerd.

Sterkteproef met verhoogde druk

Testdruk tot en met DN 50: 3 bar

Testdruk boven DN 50 tot DN 100: 1 bar

Testtijd tot 100 liter leidingvolume: min. 10 minuten

Testtijd: _____ minuten

Temperatuurinstelling en inertietoestand worden afgewacht, pas daarna begint de testtijd.

☐ Tijdens de testtijd is geen drukverlies geconstateerd.

☐ Het leidingsysteem is dicht.

Plaats

Datum

Opdrachtgever
(handtekening)

Aannemer/Installateur
(stempel/handtekening)

Druktestrapport voor drinkwaterinstallaties volgens waterwerkblad WB 2.3 (lektesten van drinkwaterinstallaties met perslucht, inert gas en water) - met het testmedium drinkwater

Bouwproject: _____

Opdrachtgever: _____

Installateur: _____

Diameterbereik van _____ mm tot _____ mm

Leidinglengte ca. _____ m

Watertemperatuur: _____ °C

Omgevingstemperatuur: _____ °C

Het temperatuurverschil tussen de watertemperatuur en de omgevingstemperatuur mag niet groter zijn dan 10 K!

Lektest, deel 1

Testduur: 30 minuten

Testdruk: 10 bar ($1,5 \times$ bedrijfsdruk in bar)

Druk na 30 minuten

_____ bar

Resultaat

Lektest, deel 2

Testduur: 120 minuten

Testdruk: 5,5 bar ($0,5 \times$ bedrijfsdruk, deel 1)

Druk na 120 minuten

_____ bar

Resultaat:

Start van de test (datum, tijd)

Eind van de test (datum, tijd)

In verband met eventuele verontreinigingen wordt aangeraden het systeem binnen 72 uur na de lektest met water in bedrijf te nemen.

Inbedrijfstelling van het systeem (datum, tijd)

Plaats

Datum

Opdrachtgever
(handtekening)

Aannemer/Installateur
(stempel/handtekening)

Druktestrapport voor verwarmingssystemen

Bouwproject: _____

Opdrachter: _____

Aannemer/Installateur: _____

Diameterbereik van _____ mm tot _____ mm

Leidinglengte ca. _____ m

Watertemperatuur: _____ °C

Omgevingstemperatuur: _____ °C

Vooronderzoek

Testduur: 60 minuten

Testdruk: $1,3 \times$ bedrijfsdruk in bar

Druk na 30 minuten

_____ bar

Druk na 60 minuten

_____ bar

Drukverlies in de laatste 30 minuten

_____ bar (maximaal 0,6 bar)

Resultaat vooronderzoek

Hoofdtest

Testdruk vooronderzoek overnemen

Testduur: 120 minuten

max. toegestane drukverlies: 0,2 bar

Druk aan het begin van de test

_____ bar

Druk na 120 minuten

_____ bar

Drukverlies tijdens testduur

_____ bar (maximaal 0,2 mbar)

Resultaat hoofdtest:

Start van de test (datum, tijd)

Einde van de test (datum, tijd)

Plaats

Datum

Opdrachtgever/Vertegenwoordiger
(handtekening)

Aannemer/Installateur
(stempel/handtekening)

Inbedrijfstellings- en instructieprotocol voor het drinkwatersysteem (pagina 1 van 2)

Bouwproject: _____

Opdrachtgever/Vertegenwoordiger: _____

Aannemer/Vertegenwoordiger: _____

Bovenstaande personen zijn geïnstrueerd over het gebruik van de volgende systeemcomponenten, welke in hun aanwezigheid in gebruik zijn genomen:

Nr.	Installatiedeel, apparaat	Afname uitgevoerd	Opmerking	n. v.
1	Huisaansluiting	☐		☐
2	Hoofdafsluiter	☐		☐
3	Terugslagklep	☐		☐
4	Inlaatcombinatie	☐		☐
5	Filter	☐		☐
6	Overstortstelsysteem	☐		☐
7	Hoofdleidingloop	☐		☐
8	Strang indeling	☐		☐
9	Strang regelafsluiters	☐		☐
10	Beluchter / condenswaterleiding	☐		☐
11	Verdeler en ontluchting	☐		☐
12	Afzuigpunten met individuele zekering	☐		☐
13	Warmwaterbereiding/drinkwaterverwarmer	☐		☐
14	Veiligheidskleppen/afblaasleidingen	☐		☐
15	Circulatieleiding/circulatiepomp	☐		☐
16	Doseringssysteem	☐		☐
17	Waterontharder	☐		☐
18	Drukverhogingssysteem	☐		☐
19	Brandblus- en brandbeveiligingssystemen	☐		☐
20	Zwembad inlaat	☐		☐
21	Expansiefittingen	☐		☐
22	Consumentenvoorzieningen	☐		☐
23	Drinkwatertank	☐		☐
24		☐		☐
25		☐		☐
26		☐		☐
27		☐		☐

Inbedrijfstellings- en instructieprotocol voor het drinkwatersysteem (pagina 2 van 2)

Aanvullende opmerkingen van de opdrachtgever:

Aanvullende opmerkingen van de aannemer:

De instructie voor de bediening van het systeem en het apparaat heeft plaatsgevonden, de benodigde bedieningsdocumenten en de bestaande bedienings- en onderhoudsdocumenten volgens bovenstaande lijst zijn overhandigd. Er is op gewezen dat, ondanks een zorgvuldige planning en uitvoering van de installatie, drinkwater van perfecte kwaliteit alleen beschikbaar kan zijn op alle tappunten als regelmatig een volledige waterverversing gegarandeerd is in alle delen van de installatie.

Verplichtingen van de exploitant: maatregelen bij langdurige afwezigheid

Afwezigheid	Maatregelen voorafgaand aan afwezigheid	Maatregelen bij terugkeer
> 3 dagen	Appartementen: Sluit de etage-afsluiter Eengezinswoningen: Sluit de afsluiter achter de watermeter	Na het openen van de afsluiter oud water bij alle aftappunten minimaal 5 minuten laten weglopen (volledig open)
> 4 weken	Appartementen: Sluit de etage-afsluiter Eengezinswoning: Sluit de afsluiter achter de watermeter	Het wordt aanbevolen de huisinstallatie door te spoelen
> 6 maanden	Zorg ervoor dat de hoofdafsluiter (huisaansluiting) gesloten is en maak de leidingen helemaal leeg	Maak een afspraak om de huisinstallatie door te spoelen
> 1 jaar	Koppel de verbindingsleiding los van de toevoerleiding	Opnieuw aansluiten leidingen door een waterleidingbedrijf of gespecialiseerd installateur

Plaats

Datum

Opdrachtgever/Vertegenwoordiger
(handtekening)

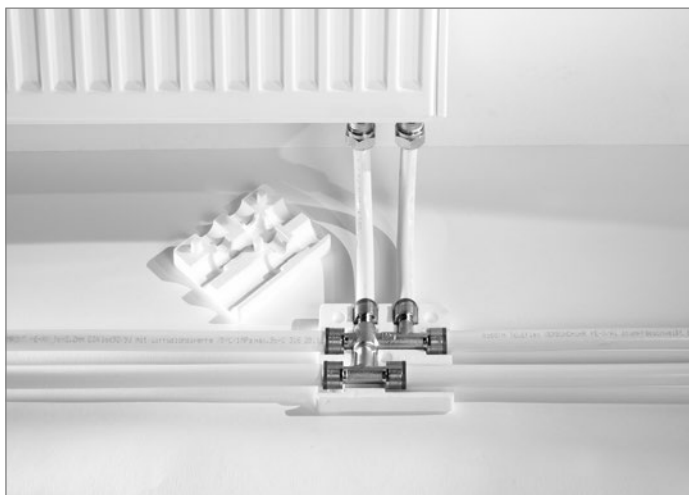
Aannemer/Installateur
(handtekening)

Radiatoraansluiting

Het TECEflex systeem biedt een uitgebreid assortiment aan fittingen voor een efficiënte radiatoraansluiting voor de meest voorkomende situaties op de bouwplaats.

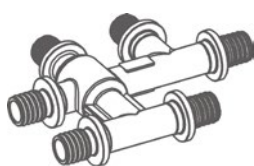
Kruisfitting

Een kruisfitting maakt de aftakking van aanvoer- en retourleidingen van twee parallelle hoofdleidingen mogelijk. De inbouwhoogte van het armatuur met beschermbox is slechts 35 mm.

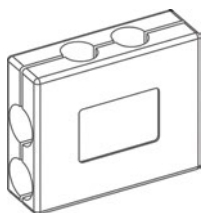


Radiatoraansluiting met kruisfitting

Het gebruik van een kruisfitting bespaart niet alleen montagetijd. Ook het risico op beschadiging van gekruiste leidingen door kruiwagens of vergelijkbaar wordt vermeden.



Kruisfitting
(Art.nr. 718501/ ...02/...03)



Beschermbox
(Art.nr. 718020)

Aansluiting vanaf de vloer

Radiatoren kunnen rechtstreeks vanaf de dekvloer worden aangesloten met behulp van de TECEflex Alupexbuizen. Om 'kraakgeluiden' te vermijden, moet de lengteuitzetting van de buis worden gecompenseerd. De leidingen dienen daarom te worden voorzien van een mantelbuis of isolatie van minimaal 6 mm dik.

Het wordt aanbevolen om een bescherming om het zichtbare deel van de buis te plaatsen. Beschadigingen aan de leidingen, bijvoorbeeld door stofzuigen, worden zo vermeden.

Radiatoraansluiting met montage-T-stukken/gesloten aansluitunit

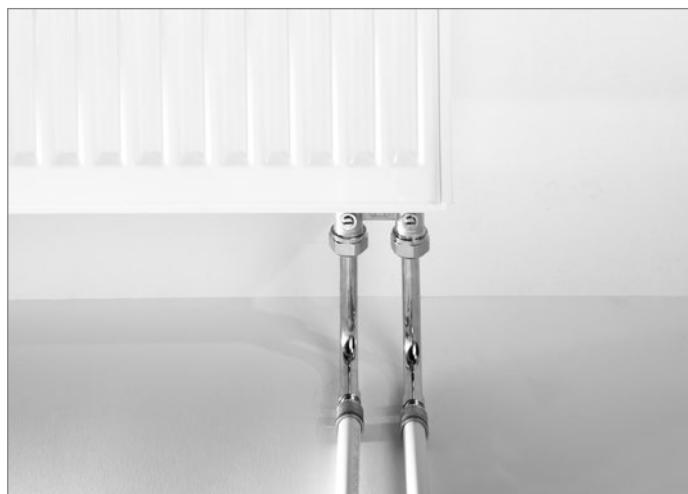
Voor hogere eisen biedt het TECEflex assortiment montage-T-stukken van vernikkeld koper. Door de gebogen vorm kan de aansluiting van een radiator worden gerealiseerd via parallelle aanvoer- en retourleidingen.



Radiatoraansluiting met montage-T-set aangesloten op het H-blok

De vernikkelde koperen montage-T-stukken worden aan het kraanblok geschroefd middels knelkoppelingen.

Wanneer de voedingsleidingen niet onder de radiator doorlopen, kan als alternatief het radiator montage-L-stuk gebruikt worden. Voor de montage van de radiator wordt het montage-L-stuk op lengte gezaagd en met een knelkoppeling aan het kraanblok bevestigd. Als alternatief is een gesloten aansluitunit verkrijgbaar. Deze is ook uitgerust met een U-buis en maakt persen mogelijk. De afmeting van de TECEflex montageunit is 16 × 15 mm CU.

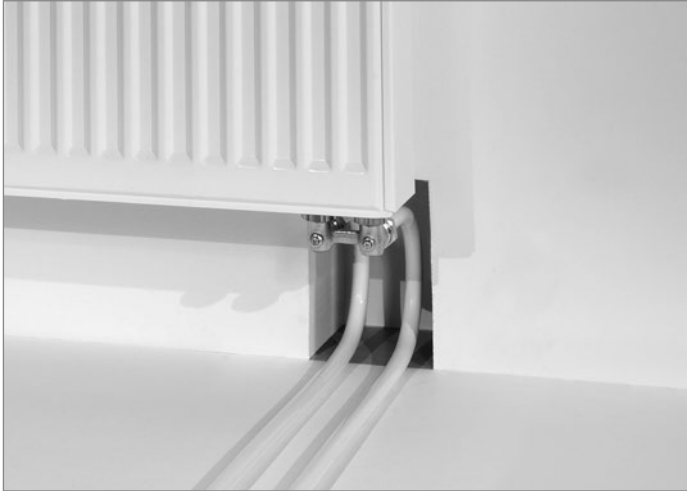


Radiatoraansluiting met Montage-L-set, aangesloten op het H-blok

Radiatoraansluiting

Aansluiting vanuit de wand

De bijzondere buigeigenschappen van TECEflex Alupex-buis maakt het mogelijk om deze vanuit de wand direct aan te sluiten op het haakse H-blok. De uitsparing in de muur dient zo groot te zijn als de buigradius toelaat.



Radiatoraansluiting vanuit de wand op haaks H-blok

Aansluiting vanuit de muur met een gesloten aansluitunit (geïsoleerd)

Voor een optimale aansluiting vanaf de muur kan de gesloten aansluitunit met voorgeïsoleerde leidingen worden gebruikt. Een bijzonder kenmerk van de TECEflex buis is de bijzonder kleine buigradius.



Radiatoraansluiting met gesloten aansluitunit (geïsoleerd), aangesloten op haaks H-blok

Radiatoraansluiting vanaf een plint

Het TECEflex assortiment biedt ook een plint-aansluitset met afsluitbare aansluitbochten aan, voor aansluiting vanaf een plint. Hiermee kunnen radiatoren bij renovatie probleemloos worden aangesloten. Voor plintsystemen mogen alleen TECEflex Alupexbuizen in combinatie met messing fittingen worden gebruikt. TECE adviseert het gebruik van plinten van HZ.



Radiatoraansluiting vanaf de plint

Persluchtinstallatie

Ontwerpvariabelen voor het drukverlies Δp

Persluchtinstallaties met een maximale druk $p_{\max}$ van 8 bar of meer mogen een totaal drukverlies door het leidingnet naar de gebruiker van $\Delta P = 0,1$ bar niet overschrijden.

TECE adviseert de volgende waarden voor individuele buistypes:

- Hoofdleiding $\Delta p \leq 0,04$ bar
- Distributieleiding $\Delta p \leq 0,04$ bar
- Aansluitleiding $\Delta p \leq 0,03$ bar

Voor leidingnetwerken met een maximale druk ≤ 8 bar geldt: drukverlies in het leidingnet $\Delta p \leq 1,5$ bar vanaf $p_{\max}$.

Oliën

Afhankelijk van het type compressor zit er olie in de perslucht. De perslucht is geclassificeerd volgens het maximaal toegestane oliegehalte. Het oliegehalte kan variëren van 0,01 tot 25 mg / m³ perslucht afhankelijk van de klasse. Het TECEflex systeem is geschikt voor elke kwaliteit van compressorolie.

Druktest

TECE raadt aan om een druktest uit te voeren op basis van de technische regels van de drukvatverordening (TRB 522) alvorens een persluchtnet in gebruik te nemen. De test is opgedeeld in twee delen: dichtheidstest en sterkte-test. Er moeten voorzorgsmaatregelen worden genomen om degenen die bij het werk betrokken zijn, te beschermen. Alleen het nodige personeel mag tijdens de test ter plaatse zijn.

Lektest

Er moet voor worden gezorgd dat alle open leidingpunten zijn afgesloten met pluggen, kappen of iets dergelijks voordat de lektest wordt uitgevoerd. De lektest is bedoeld om het leidingnet te controleren. Koppelingen, gereedschappen en drukvaten moeten van het persluchtnet worden losgekoppeld.

Voorwaarden:

- Testdruk 110 mbar
- Testtijd tot 100 l leidingvolume minimaal 30 minuten
- De testtijd moet voor elke extra 100 liter leidingvolume met 10 minuten worden verlengd. Om temperatuurge-relateerde drukschommelingen te compenseren, begint de testtijd ongeveer 15 minuten nadat de testdruk is aangelegd. De lektest wordt geacht te zijn geslaagd als de begin- en einddruk overeenkomen nadat de testperiode is verstreken.

Krachttest

Als de lektest met succes is uitgevoerd, kan de sterkte-test direct daarna worden uitgevoerd. Hiervoor wordt de testdruk verhoogd tot 1,1 keer de toegestane bedrijfsdruk van het systeem. Deze kan twee keer worden hersteld in de eerste 30 minuten nadat de testdruk is uitgeoefend. Daarna moet de testdruk 30 minuten worden vastgehouden. Het drukverlies mag gedurende deze tijd niet groter zijn dan 0,1 mbar.

Planning van een persluchtinstallatie

Persluchtleidingen moeten altijd zo recht mogelijk worden gelegd. Hoe minder fittingen er worden gebruikt, hoe lager de drukverliezen. Bij het leggen van buizen verdienen lange, handmatig gebogen doorbuigingen daarom de voorkeur boven haakse fittingen.

Grotere persluchtnetwerken moeten, indien mogelijk, in meerdere secties worden verdeeld. Elke sectie moet zijn uitgerust met een eigen afsluiter. Dit betekent dat het op elk moment mogelijk is om de afzonderlijke delen van het leidingnet buiten bedrijf te stellen voor het uitvoeren van reparatie- of uitbreidingswerkzaamheden.

Bij grotere persluchtnetwerken kan het zinvol zijn om een tweede compressorstation te integreren. Hierdoor kan het leidingnet ook vanuit een tweede punt worden gevoed. Hierdoor moet de perslucht kortere afstanden afleggen en wordt het drukverlies verminderd.

Pijpleidingennetwerk zonder persluchtdroging

Als droging niet wordt toegepast in persluchtsystemen, slaat condensaat neer in de vorm van waterdruppels. Om schade aan de persluchtverbruikers te voorkomen, moeten hierbij verschillende punten in acht worden genomen:

- Vermijden van koeling. De leidingen moeten zo worden geplaatst dat de perslucht op weg naar de gebruiker niet wordt gekoeld. In het ideale geval zou de perslucht in het leidingnet geleidelijk moeten opwarmen. Dit vermindert de relatieve vochtigheid van de lucht en voorkomt condensatie.
- De persluchtleidingen moeten met een helling van ca. 1,5% tot 2% in de stroomrichting worden aangelegd zodat het condensaat zich op de laagste punten van het leidingnetwerk kan verzamelen.
- Hoofdleidingen die rechtstreeks van het drukvat komen, moeten verticaal omhoog gaan. Het ontstane condensaat loopt vervolgens terug in het drukvat.
- Op de laagste punten in het leidingnet moeten condenspotten worden geplaatst.

Persluchtinstallatie

- Aansluitleidingen moeten in stroomrichting naar boven vertakken.
- Er moet altijd een onderhoudseenheid met filter, waterafscheider en drukregelaar worden geïnstalleerd. Afhankelijk van de toepassing is ook een perslucht-smeertoestel vereist.

Pijpleidingennetwerk met droge perslucht

Als een persluchtdroger in een persluchtnet wordt geïnstalleerd, kunnen de meeste maatregelen die met condensaatbehandeling te maken hebben komen te vervallen. Pijpleidingen kunnen dan ook zonder helling worden aangelegd.

Condensaatleidingen zijn alleen nodig op het filter in de persluchtketel en de persluchtdroger. Verbindingsleidingen kunnen verticaal naar beneden worden aangesloten. De aanleg van een leidingnetwerk voor droge perslucht is veel goedkoper. In de regel loont de aanschaf van een persluchtdroger ook voor kleinere systemen.

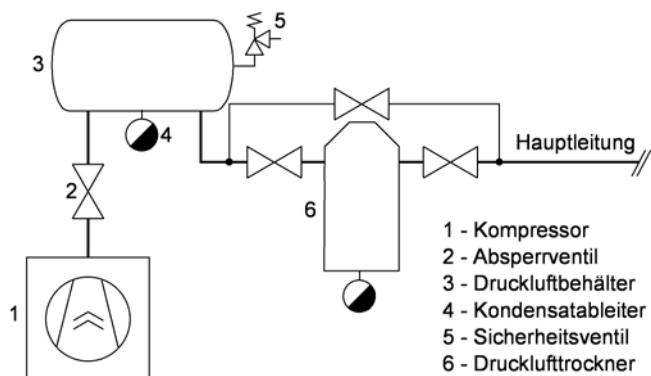
Persluchtleidingen

Een persluchtleiding is meestal verdeeld in drie type leidingen:

- Hoofdleiding
- Distributieleiding
- Aansluitleiding

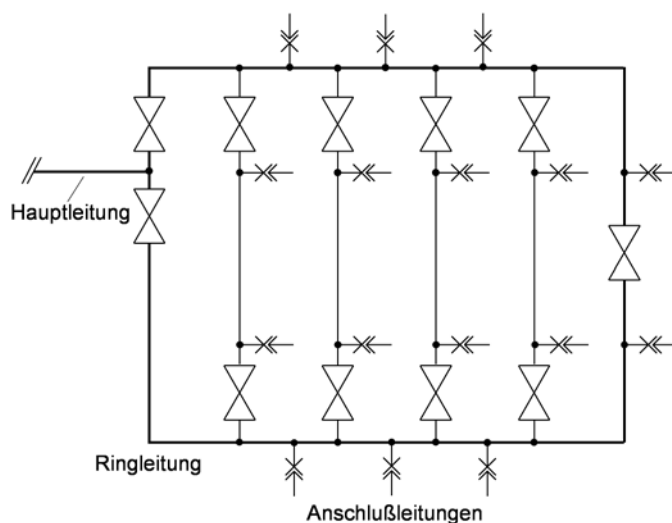
De hoofdleiding

De hoofdleiding verbindt de compressoren met de distributieleidingen. In de regel zijn de persluchtbehandeling en de persluchtketel op de hoofdleiding aangesloten. Dit transporteert het volledige leveringsvolume van de compressor. Het drukverlies in de hoofdleiding mag niet hoger zijn dan 0,04 bar.



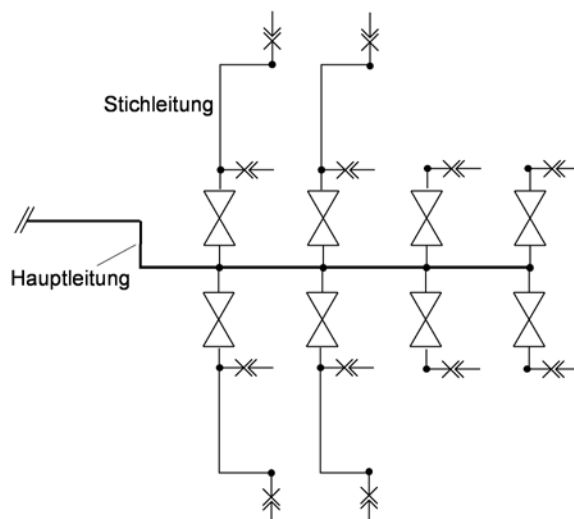
Distributieleiding als ringleiding

Distributieleidingen moeten indien mogelijk altijd als ringleidingen worden ontworpen. Dit verhoogt de kosteneffectiviteit van het systeem aanzienlijk. Een ringleiding vormt een gesloten verdeelring. Hierdoor is het mogelijk om afzonderlijke delen van het netwerk af te sluiten zonder de persluchttoevoer naar de andere gebieden te onderbreken. In vergelijking met vertakte distributieleidingen moet de perslucht een kortere afstand afleggen. Bij het dimensioneren van de ringleiding kan dus de helft van de vloeistofische leidinglengte en de helft van de volumestroom worden gebruikt.



De distributieleiding als aftakleiding

De aftakleidingen verbinden de hoofdleiding met de aansluitleidingen. Aftakleidingen worden vaak gebruikt om aansluitleidingen te bevoorraden die verder weg zijn. Aftakleidingen worden vaak geïmplementeerd om minder leidingmateriaal te verwerken. In de meeste gevallen wordt dit voordeel echter weer te niet gedaan omdat ze groter gedimensioneerd moeten worden dan bij een ringleiding. Het drukverlies in aftakleidingen mag niet groter zijn dan 0,3 mbar



Aansluitleidingen

Aansluitleidingen verbinden de verbruikers met de toevoerleiding. De persluchtverbruikers werken in de regel met verschillende drukken. Daarom wordt meestal aan het einde van een verbindingsleiding een drukregelaar geïnstalleerd. Aansluitleidingen worden altijd van bovenaf op de distributieleiding aangesloten en vervolgens naar beneden geleid, omdat anders grote hoeveelheden condenswater of compressorolie in de aansluitleiding terechtkomen. Voor de industriële sector adviseert TECE aansluitleidingen altijd in maat 32 uit te voeren. Deze afmeting heeft in vergelijking met kleinere afmetingen slechts geringe meerkosten en zorgt doorgaans altijd voor een veilige persluchttoevoer. Met een aansluitlengte tot 10 meter kunnen verbruikers met een persluchtbehoefte tot 1.800 liter per minuut veilig worden aangesloten. Het drukverlies in een aansluitleiding mag niet groter zijn dan 0,3 mbar.

Verzamelleiding

Als er meerdere compressoren op één leiding zijn aangesloten, spreekt men van een verzamelleiding. Bij deze leidingen dienen de volgende punten in acht te worden genomen:

- Verzamelleiding met helling: de verzamelleiding moet met een helling van 1,5% tot 2% in de stromingsrichting worden aangelegd. De verbindingsleiding moet van bovenaf op de verzamelleiding worden aangesloten.
- Bij langere stijgleidingen naar de verzamelleiding moet stroomafwaarts van de compressor een waterafscheider met automatische afvoer worden geïnstalleerd om het terugkerende condensaat op te vangen.

Berekeningsgrondslagen voor persluchtinstallaties

De juiste maatvoering en uitvoering van een persluchtinstallatie is in het economisch belang van iedere exploitant. Te kleine leidingen veroorzaken hoge drukverliezen in het leidingnet. Deze moeten worden gecompenseerd door een hogere compressie van de lucht om de gewenste prestatie voor de verbruikers te kunnen garanderen. Dit zou echter leiden tot onevenredig hoge kosten voor de exploitant van de installatie.

De volgende parameters hebben invloed op de binnendiameter van de buis:

Nominale lengte (in m)

De buislengte moet altijd nauwkeurig worden gemeten. Gebruik de equivalente buislengte voor armaturen en fittingen - dezelfde equivalente buislengte als gebruikt voor de gasinstallatie - en tel deze op bij de gemeten buislengte. De gemeten buislengte kan ook ruwweg vermenigvuldigd worden met 1,6 (+ 60%). Het resultaat geeft de totale buislengte aan waarmee de binnendiameter moet worden berekend:

$$L_{\text{totaal}} = L_{\text{rechte lijn}} \cdot 1,6$$

Deze vermenigvuldigingsfactor is de ruwe verhouding van de individuele weerstanden van bochten, fittingen en armaturen.

Volumestroom (V in l/s)

Bij het bepalen van de binnendiameter van de buis d_i moet worden uitgegaan van een zo groot mogelijke luchtdoevoer, aangezien een verhoogd drukverlies een bijzonder sterk effect heeft bij een maximale persluchtbehoefte.

Bedrijfs- of overdruk (in bar)

Om de binnendiameter van de leiding d_i te bepalen, moet worden uitgegaan van de uitschakeldruk van de compressor p_{max} , aangezien het drukverlies Δp ook het hoogst is bij de hoogste druk.

Maatvoering

Er zijn verschillende benaderingen om de vereiste interne buisdiameter te bepalen. Een relatief eenvoudige mogelijkheid is de berekening met behulp van de volgende benaderingsformule.

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot \dot{V}^{1,85} \cdot L}{10^{10} \cdot \Delta p \cdot p_{\max}}}$$

d_i = binnendiameter van de pijpleiding [m]

$\dot{V}$ = Totale volumestroom [m^3/s]

L = Nominale lengte [m]

Δp = Gewenst drukverlies [bar]

$p_{\max}$ = Uitschakeldruk compressor [bar]

Voorbeeld 1

De binnendiameter van de buis d_i van een persluchtinstallatie in een werkplaats moet worden berekend met behulp van de bovenstaande formule. De distributieleiding is ontworpen als een aftakleiding. Het gewenste totale drukverlies is een Δp van 0,08 bar. De maximale werkdruk (uitschakeldruk van de compressor) is 8 bar. De gemeten buislengte is 75 meter, het aantal armaturen en fittingen is onbekend. Door deze leiding stroomt een volumestroom van $90 \text{ m}^3/\text{h}$.

Allereerst wordt de totale aanvoerlengte van de leiding als volgt berekend:

$$\begin{aligned} L_{\text{totaal}} &= 75 \text{ m} \cdot 1,6 \\ &= 120 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{geg: } L &= 120 \text{ meter} \\ \dot{V} &= 90 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow 0,025 \text{ m}^3/\text{s} \\ \Delta p &= 0,08 \text{ bar} \\ p_{\max} &= 8 \text{ bar} \end{aligned}$$

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,025^{1,85} \cdot 120}{10^{10} \cdot 0,08 \cdot 8}}$$

$$\Rightarrow d_i = 0,032 \text{ m} = 32 \text{ mm}$$

Gekozen buisafmeting: TECEflex Alupexbuis maat 40 (40 x 4 mm)

Voorbeeld 2

Voor dit rekenvoorbeeld gebruiken we dezelfde werkbeschrijving als in het eerste voorbeeld. Het verschil is echter dat de distributieleiding is uitgevoerd als ringleiding. Kleinere buisdiameters zijn mogelijk met een ringleiding; in dit geval kan de berekening worden uitgevoerd met behulp van de volgende aangepaste benaderingsformule:

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot \dot{V}^{1,85} \cdot L}{10^{10} \cdot \Delta p \cdot p_{\max} \cdot 7,21}}$$

De constante 7,21 houdt rekening met de helft van de fluidische leidinglengte en de helft van de volumestroom.

Hieruit volgt dan:

$$d_i = \sqrt[5]{\frac{1,6 \cdot 10^3 \cdot 0,025^{1,85} \cdot 120}{10^{10} \cdot 0,08 \cdot 8 \cdot 7,21}}$$

$$\Rightarrow d_i = 0,021 \text{ m} = 21 \text{ mm}$$

Gekozen buisafmeting: TECEflex Alupexbuis maat 32 (32 x 4 mm)

Uit de berekening blijkt dat het gebruik van een ringleiding als distributieleiding de buismaat in de meeste gevallen met tenminste één maat kan verminderen.

Gasinstallatie

Voor de planning en het ontwerp van de TECEflex gasinstallatie moeten de vereisten van NEN 1078 en NPR 3378 in acht worden genomen.

Certificering

TECEflex is gecertificeerd voor gasinstallaties binnenshuis: KIWA GASTEC 63782/05, voor gasfamilie 2 (aardgas) en 3 Butaan/Propan, alleen in gasvorm tot 100 mBar.

Het certificaat kan worden gedownload op www.tece.nl en www.kiwa.nl

Toepassingsgrenzen

Het toepassingsgebied van het TECEflex systeem voor aardgas is beperkt tot een ingangsvermogen van ≤ 138 kW of ≤ 110 kW wanneer slechts één gastoestel is aangesloten.

Bescherming tegen onbevoegde inmenging

Om de gevolgen van inmenging door onbevoegden in de gasinstallatie van gebouwen met huishoudelijk en/of vergelijkbaar gebruik (huisinstallatie) te minimaliseren, of om inmenging door onbevoegden moeilijker te maken, zijn doorgaans actieve en mogelijk passieve maatregelen vereist.

Actieve maatregelen

Het beschermende doel van actieve maatregelen is het onderbreken van de gastoevoer bij een onjuist gaslek door:

- Het openen van de vrije leidingdoorsnede op een willekeurig punt in het leidingnet volgens de GS type K
- Het openen van de uitlaatschroefverbinding van de apparaataansluiting

Voor TECEflex gasleidingen wordt al aan alle eisen voor actieve maatregelen van de als veiligheidselement verplichte GS type K voldaan.

De GS type K moet ontworpen zijn om aan de prestaties te voldoen en moet altijd metaalgeleidend worden aangesloten (bijv. direct vastgeschroefd) op een thermische afsluiter (TAE). Het leidingnet dient zo te worden gedimensioneerd dat er voldoende toevoerdruk aanwezig is bij de gebruiker en dat bij een volledig geopende leidingdoorsnede op het meest ongunstige punt nog voldoende gas ontsnapt zodat de GS type K veilig sluit. Leidinguiteinden of leidinguitgangen dienen zoveel mogelijk te worden vermeden.

Testopeningen voor de gasdrukregelaar moeten worden uitgesloten. Testopeningen achter de gasdrukregelaar moeten vanwege bouwtechnische maatregelen een boringdiameter ≤ 1 mm hebben. Wanneer, voor operationele doeleinden, testopeningen met grotere openingdiameters voorzien zijn, dienen deze passief te worden vastgezet in „algemeen toegankelijke ruimtes“.

Het eerste onderdeel van een actieve maatregel dient direct na de hoofdafsluiter (HAE) of de gasdrukregelaar geplaatst te worden, indien deze direct na de HAE is aangebracht (uitzondering: appartementengebouw met vloergasopstelling bij lagedruk gasdistributie ≤ 25 mbar).

Voor verbruik of aftakleidingen met lijnbelastingen ≤ 138 kW moet een GS worden geïnstalleerd. Deze GS wordt direct na de aftakking van de distributieleiding of na het verlaten van de muur / schacht / kanaal geplaatst.

Bij TECEflex gasleidingen wordt het beschermingsdoel tegen ingrepen door onbevoegden al bereikt door het vereiste GS type K veiligheidselement. Passieve maatregelen zijn daarom niet absoluut noodzakelijk, maar kunnen indien nodig worden toegepast.

Passieve maatregelen zijn:

- Het vermijden van leidinguiteinden of leidinguitgangen.
- Opstelling van de gasinstallatie in niet „algemeen toegankelijke ruimtes“.
- Het gebruik van kasten of opstellingsruimte met veiligheidssloten.
- Het gebruik van voorzieningen als constructieve beschermingsmaatregel voor losneembare verbindingen. Dit zijn geschikte inkapsels van roteerbare delen, zoals de wartelmoeren van Schroefverbindingen of de schroeven van flenzen.
- Draaibeveiligingen voor wartelmoeren met behulp van „schroefdraadlijmen“ volgens DVGW-testbasis VP 405 worden eveneens als geschikte toegangssloten beschouwd.

In „algemeen toegankelijke ruimtes“ zijn de bovengenoemde veiligheidssloten en constructieve beschermingsmaatregelen of toegangsbescherming in leidingsecties vereist die voorafgaan aan actieve maatregelen.

Dimensioneringsmethode

Om een veilige werking te garanderen, is de dimensioneringsmethode van de NEN 1078 gericht op de volgende doelen:

- Verzekeren van voldoende aansluitdruk van het gastoe-stel achter de gastoestelafsluiter.
- Waarborging van de werking van de gasstroombewaker wanneer de leidingdoorsnede op een willekeurig punt geopend is of de gastoestelaansluitschroefverbinding wordt geopend. Beschermingsdoel: bescherming tegen manipulatie.
- Het waarborgen van de werking van de gasstroombewaker als het TECEflex leidingsysteem uitvalt door thermische belasting in geval van brand. Beschermingsdoel: brand- en explosieveiligheid.

De randvoorwaarden voor het meetproces zijn:

- Gasinstallaties tot 100 mbar
- Referentie aardgas Laag calorisch met 8,6 kWh / m³
- Uitlaatdruk bij de gasdrukregelaar 100 mbar
- Omschakeling van het drukverlies van mbar naar de eenheid Pascal (Pa) 1mbar = 100 Pa.
- Toegestaan totaal drukverlies tussen de uitlaat van de gasdrukregelaar en de uitlaat van de apparaatafsluiter mag niet meer zijn dan 250 Pa (uitbreiding) en 170 Pa (nieuwbouw)
- Lastafhankelijke bepaling van de drukverliezen van de afzonderlijke componenten inclusief de gasmeter
- Fittingen en aansluitstukken worden als equivalente buislengtetoeslagen in aanmerking genomen
- Gelijktijdigheid aanpassen aan de huidige soorten apparatuur en bedrijfsomstandigheden
- Selectie en vergelijking van de GS als integraal onderdeel van het ontwerpproces
- Introductie van een diagram- en tabelproces

Diagrammethode

De diagrammethode is een vereenvoudigde procedure voor installatie met hoofdleiding en verdeelleidingen. De maximaal toegestane leidinglengte wordt bepaald door middel van een diagram voor gespecificeerde componentcombinaties. De keuze van de componenten (GS, gasmeter en apparaataansluitfitting) wordt afhankelijk van de nominale diameterbelasting gespecificeerd. Het drukverlies van de componenten en het totale drukverlies worden gespecificeerd.

Gebruik van de diagrammethode

De diagrammethode kan worden gebruikt voor installaties met een hoofdleiding en een aftakleiding. De methode

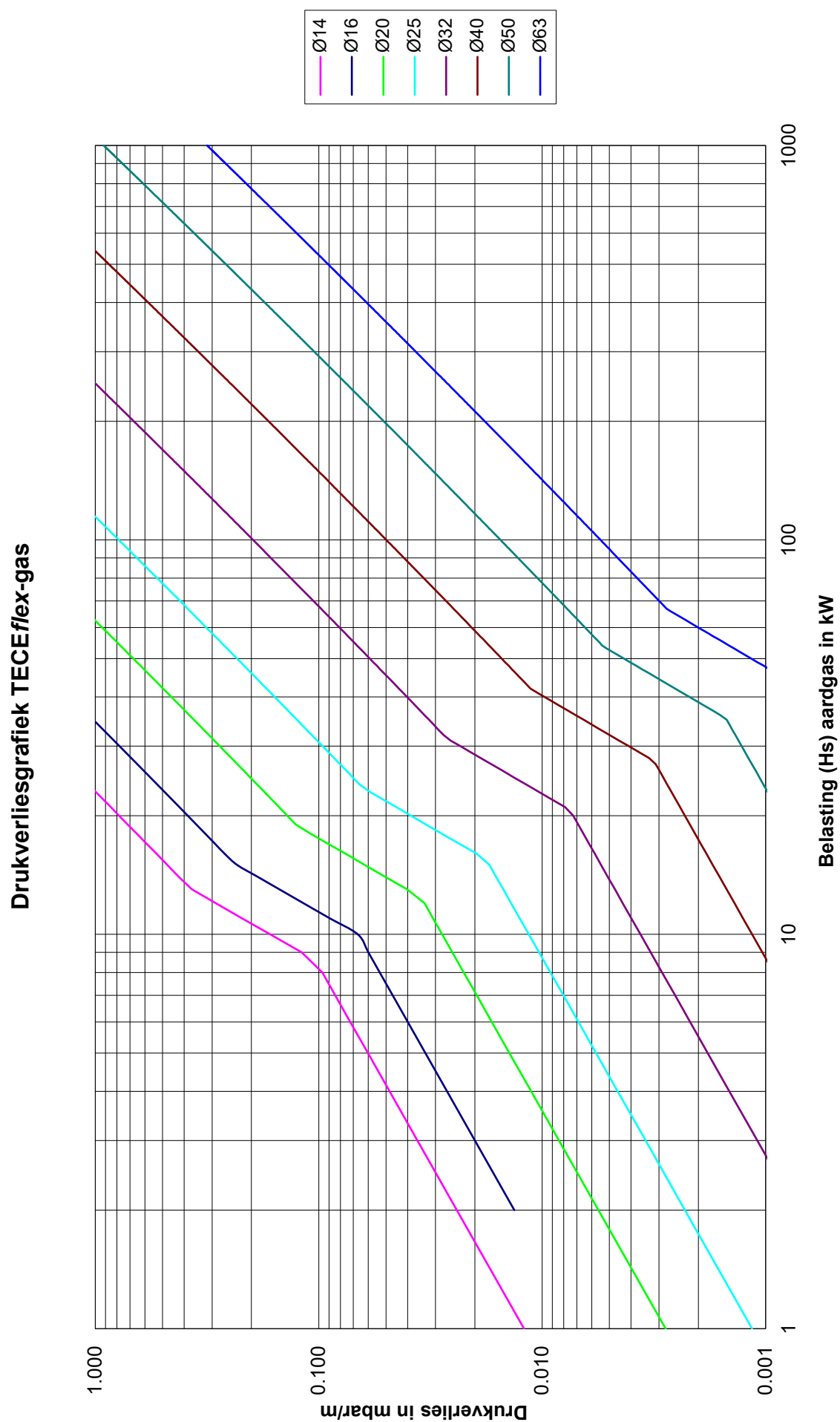
leidt veel sneller naar het doel, maar gaat ervan uit dat naast de bepaalde buisdiameter ook de waarden van GS, gasmeter en apparaat aansluitfitting, die zijn toegewezen aan de belasting in het diagram, worden gebruikt zoals gespecificeerd. Het totale drukverlies per meter is gespecificeerd. Tevens is de maximale snelheid van 10m/sec uit de tabel te halen.

Voor elke TECEflex buismaat worden in het diagram karakteristieke curven getekend. De karakteristieke curven vertegenwoordigen de maximale drukverliezen per meter buis. Bij gebruik van een sok, geldt een equivalent aantal buismeters. Voor de afmeting 20 mm (20 x 2,8) geldt volgens de karakteristieke curve:

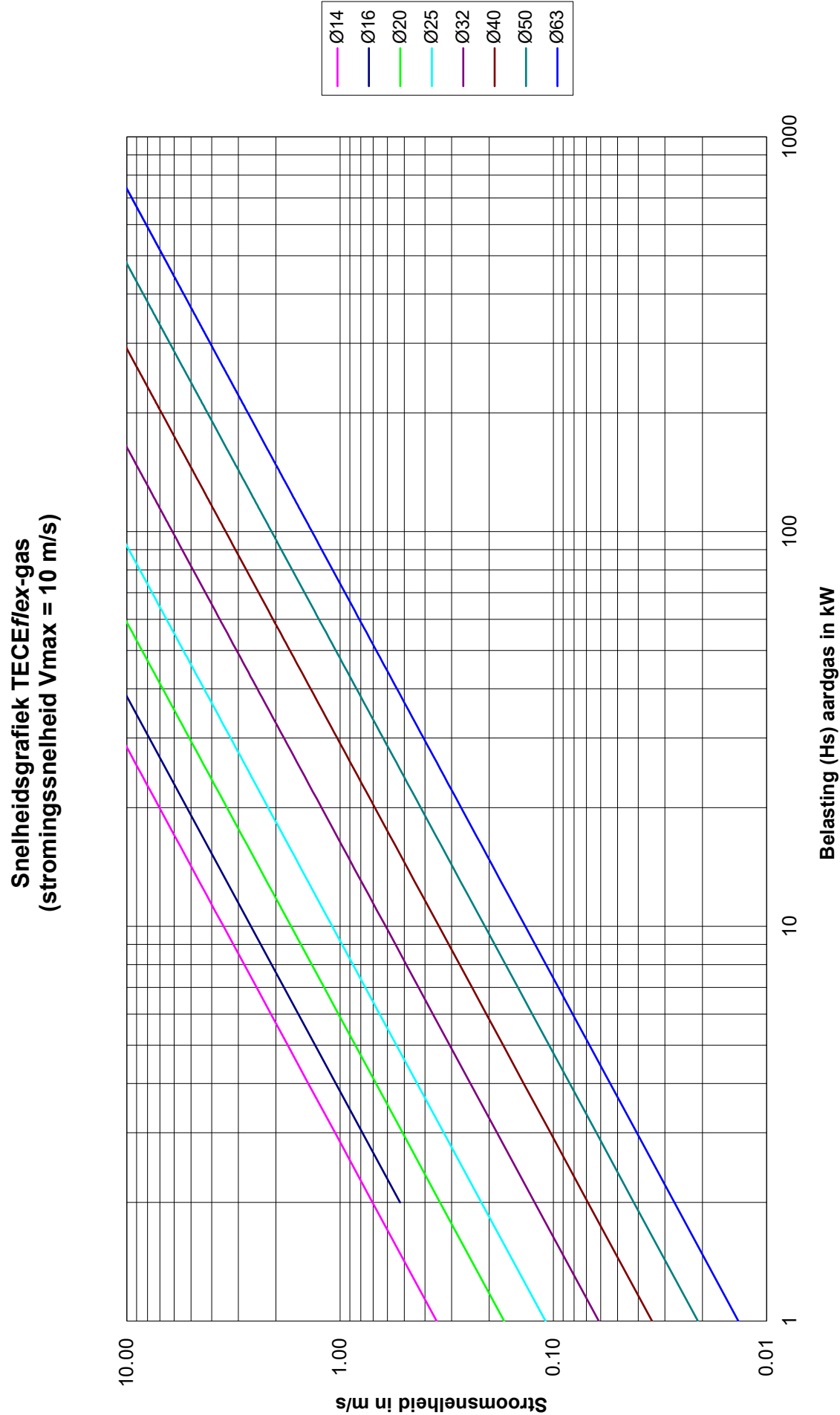
- Een equivalente lengte van 0,4 mtr bij een sok 20 mm
- Een equivalente lengte van 1,7 mtr bij een knie 20 mm
- Een equivalente lengte van 1,9 mtr bij een T-stuk aftakking 20 mm
- Een equivalente lengte van 0,5 mtr bij een T-stuk doorstromend 20 mm.

Er wordt geen rekening gehouden met drukwinst door hoogte. De GS type K en de gasmeter zijn geselecteerd in de regel onder de diagrammen. De selectie van een grotere GS is niet toegestaan! De GS-afstelling is al in de diagrammen opgenomen.

Grafiek 1 - Drukverliesgrafiek TECEflex gasinstallatie



Grafiek 2 - Snelheidsgrafiek TECEflex gasinstallatie

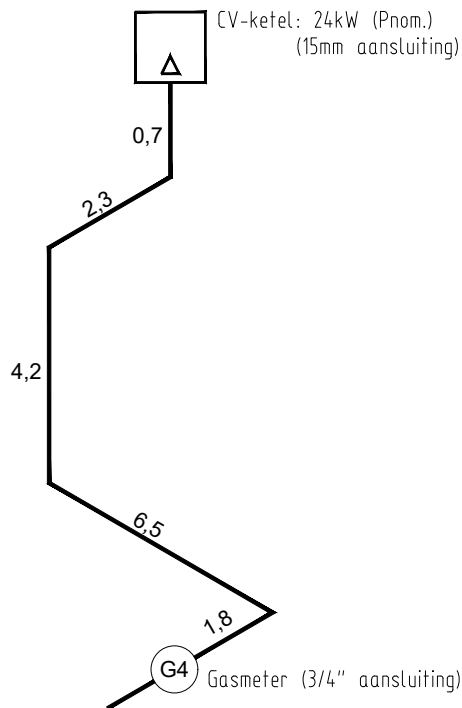


**Tabel 1 - Equivalente buislengtes (toeslagen) voor
TECEflex fittingen**

Fitting	Uitvoering	Equivalente buislengte (m)
Draadovergang	16 mm x ½"	0,3
Sok	16 mm	0,2
Knie	16 mm	1
T-stuk doorgaand	16 mm	0,2
T-stuk afgaand	16 mm	1,1
Draadovergang	20 mm x ¾"	0,6
Sok	20 mm	0,4
Knie	20 mm	1,7
T-stuk doorgaand	20 mm	0,5
T-stuk afgaand	20 mm	1,9
Draadovergang	25 mm x ¾"	0,4
Sok	25 mm	0,2
Knie	25 mm	1,7
T-stuk doorgaand	25 mm	0,3
T-stuk afgaand	25 mm	1,6
Draadovergang	32 mm x 1"	0,3
Sok	32 mm	0,2
Knie	32 mm	1,6
T-stuk doorgaand	32 mm	0,2
T-stuk afgaand	32 mm	1,6
Draadovergang	40 mm x 1¼"	0,4
Sok	40 mm	0,2
Knie	40 mm	2
T-stuk doorgaand	40 mm	0,3
T-stuk afgaand	40 mm	2,2
Draadovergang	50 mm x 1½"	0,5
Sok	50 mm	0,2
Knie	50 mm	2,3
T-stuk doorgaand	50 mm	2,3
T-stuk afgaand	50 mm	2,5
Draadovergang	63 mm x 2"	0,6
Sok	63 mm	0,2
Knie	63 mm	3,7
T-stuk doorgaand	63 mm	0,8
T-stuk afgaand	63 mm	3,7

Voorbeeldberekening met behulp van de diagrammethode

Voorbeeld:



Voorbeeld van een enkele toevoerleiding

Gegevens:

- CV-ketel met een nominaal vermogen van 24 kW
- G4 gasmeter met 3/4" aansluiting
- Leidingafstand gasmeter-ketel: 15,5 mtr.
- TECEflex Alupexbuis 25 mm
- 2x Overgangskoppeling 25 x 3/4"
- 4x Knie 25x25 mm.

Controle van de geselecteerde TECEflex Alupexbuis

Met behulp van grafiek 1 en tabel 1 gaan we controleren of een TECEflex Alupexbuis 25 mm kan worden toegepast in deze situatie. Als we het nominale vermogen van de ketel (24 kW) uitzetten op de horizontale as van grafiek 1, en vanuit daar een verticale lijn trekken naar boven, dan zien we dat deze lijn meerdere leidingdiameters doorkruist. Als we vanuit de kruising met de Ø25 mm leiding een horizontale lijn naar links trekken, dan kunnen we op de verticale as het drukverlies in mbar/m aflezen. We komen in dit geval uit op 0,063 mbar/m TECEflex Alupexbuis. De totale lengte van het leiding tracé is 15,5 meter, maar er worden ook diverse fittingen toegepast. Deze fittingen hebben natuurlijk ook een bepaald drukverlies en moeten uiteraard ook worden meegenomen in de berekening. Met behulp van tabel 1 kunnen we de fittingen omzetten in equivalente buislengte.

Equivalente buislengte:

- Overgangskoppeling 25x3/4": 0,4 m
- Knie 25x25: 1,7 m

In totaal worden er twee overgangskoppelingen 25x3/4" en vier knieën 25x25 mm toegepast. Dit levert een equivalente buislengte op van:

$$(2 \times 0,4) + (4 \times 1,7) = 7,6 \text{ m buislengte.}$$

Deze buislengte tellen we op bij de lengte van het leiding-tracé. De totale lengte wordt nu $15,5 \text{ m} + 7,6 \text{ m} = 23,1 \text{ m}$.

Het drukverlies tussen de werkdruk en de druk bij elk aansluitpunt mag bij maximale belasting niet meer bedragen dan:

- 1,7 mbar bij nieuw aan te leggen binnenleidingen en uitbreidingen, die rechtstreeks plaatsvinden vanaf de gasmeter
- 2,5 mbar na uitbreiding (aftakkingen of verlenging) van een bestaande gasinstallatie.

In dit voorbeeld wordt er een gasleiding aangelegd, rechtstreeks vanaf de gasleiding. In dit geval mogen we slechts een drukverlies hebben van 1,7 mbar. We weten nu de totale lengte van het leidingtracé, en het drukverlies in mbar/m bij het toepassen van een 25 mm TECEflex Alupexbuis. Als we onderstaande berekening toepassen, dan komen we uit op het maximale drukverlies in dit leidingtracé.

Totale drukverlies (mbar):

$$\begin{aligned} &= \text{Buislengte (m)} \times \text{Drukverlies (mbar/m)} \\ &= 23,1 \times 0,063 \\ &= 1,4553 \end{aligned}$$

De uitkomst van deze berekening is 1,4553 mbar, wat lager is dan het maximale drukverlies van 1,7 mbar. In dit geval mag de TECEflex Alupexbuis 25 mm worden toegepast. Het is echter wel belangrijk om te controleren of de stroomsnelheid van het gas nergens groter is dan maximaal 15 m/s. Een te hoge stroomsnelheid van het gas, wat voornamelijk optreedt bij fittingen, dient in gebruiksruimten te worden beperkt. In grafiek 2 kan de stroomsnelheid van het gas worden bepaald tot maximaal 10 m/s. Als we het nominale vermogen van de Ketel (24 kW) uitzetten op de horizontale as van grafiek 2, en vanuit daar een verticale lijn trekken naar boven, dan zien we dat deze lijn meerdere leidingdiameters doorkruist. Als we vanuit de kruising met de Ø25 mm leiding een horizontale lijn naar links trekken, dan kunnen we op de verticale as de

stroomsnelheid in m/s aflezen. We komen in dit geval uit op 2,6 m/s.

Resultaat:

Uit bovenstaande twee berekening blijkt dat we de 25 mm TECEflex Alupexbuis kunnen gaan toepassen om een ketel met een nominaal vermogen van 24 kW te voeden.

Testvoorschriften voor TECEflex gasleidingen

De test voor TECEflex gasleidingen binnen gebouwen tot 100 mbar bestaat uit een voor- en hoofdonderzoek. De test moet worden uitgevoerd voordat de leidingen zijn bedekt of gepleisterd. De test moet worden gedocumenteerd.

Vooronderzoek

Nieuw aangelegde TECEflex gasleidingen moeten een belastingtest ondergaan. Als de systeemcomponenten een overeenkomstige drukklasse hebben, dan kunnen deze worden meegenomen in het onderzoek. Tijdens het vooronderzoek mag er geen verbinding zijn met het gasdragende deel van het systeem. Alle leidingopeningen moeten worden gecontroleerd met afsluitpluggen, kappen, blindplaten of blinde flenzen van metaal, om zeker te stellen dat alle materialen goed afgesloten zijn. De voorafgaande test moet worden uitgevoerd met lucht of stikstof. Zuurstof als testmedium is niet toegestaan. De testdruk bedraagt 1 bar en mag niet terugvallen gedurende 1 uur.

Hoofdonderzoek

De belangrijkste test is een lektest op de leidingen. Inclusief de fittingen, maar zonder gasapparatuur en bijbehorende controle- en veiligheidsinrichtingen. De gasmeter kan in de hoofdtest NIET worden meegenomen.

De hoofdtest kan worden uitgevoerd met lucht of inert gas (bijvoorbeeld stikstof of CO₂), maar niet met zuurstof. De testdruk is 150 mbar. Na de temperatuurcompensatie mag de testdruk gedurende 10 minuten niet dalen. Het meettoestel moet zo nauwkeurig zijn dat een drukverlies van 0,1 mbar al wordt weergegeven.

Inbedrijfstelling

Voor de inbedrijfstelling van een gasinstallatie gelden de NEN 1078 en NEN 8078.

Voordat de installatie met gas wordt gevuld, dient u zich ervan te vergewissen dat de tests beschreven onder „Testvoorschrift voor TECEflex gasleidingen“ met succes zijn uitgevoerd.

Voordat het gas wordt ingebracht, moet ervoor worden gezorgd dat alle leidingopeningen zijn gesloten. Dit kan ook worden verzekerd door de tests die eraan voorafgingen. Bovendien moet elk onderdeel van het systeem zorgvuldig worden geïnspecteerd om ervoor te zorgen dat elke opening is gesloten door middel van metalen elementen, zoals pluggen of afdichtingsflenzen. Gesloten afsluiters worden hiervoor niet voldoende geacht. Leidingopeningen moeten ook worden afgesloten met metalen pluggen. De leidingsystemen moeten met gas worden uitgeblazen totdat er geen lucht of inert gas meer in het systeem zit. Het gas kan veilig met een slang naar buiten worden afgevoerd. De ruimte moet goed geventileerd zijn. Direct na het toelaten van het gas moeten de aansluitpunten die niet door de hoofdtest of de gecombineerde belastingstest en lektest zijn gedetecteerd, worden gecontroleerd.

Protocol voor belasting- en lektesten voor de TECEflex gasinstallatie

– Let op de gegevens en toelichtingen in de actuele technische documentatie van TECEflex!

Bouwproject: _____

Opdrachtgever/Vertegenwoordiger: _____

Aannemer/Installateur: _____

Max. bedrijfsdruk in mbar (≤ 100 mbar): _____

De gasleiding wordt ☐ als verzamelleiding ☐ in _____ deelsecties getest

Testmedium ☐ (olievrije) Lucht ☐ Stikstof ☐ _____

Alle gasleidingen zijn afgesloten met metalen pluggen, doppen, blindplaten of blinde flenzen.

Gasinstallatie ≤ 100 mbar (lage druk)

1. Belastingtest

1.1 Armaturen

☐ Uitgebouwd

☐ Ingebouwd (nominale druk $\geq$ testdruk)

1.2 ☐ Testdruk 1 bar

1.3 ☐ Testtijd 10 minuten

1.4 ☐ Testdruk niet gedaald tijdens testtijd

2. Lektest

2.1 ☐ De armaturen zijn ingebouwd.

2.2 ☐ Testdruk 150 mbar

2.3 ☐ Testtijd volgens tabel (rechts)

2.4 ☐ Testdruk niet gedaald tijdens testtijd

2.5 ☐ De aansluiting is dicht.

Afmeting TECEflex	Buislengte in m	Leidingvolume in l/m	Resultaat in l
16 x 2,7		x 0,11 =	
20 x 3,3		x 0,16 =	
25 x 4,0		x 0,25 =	
32 x 4,0		x 0,45 =	
40 x 4,0		x 0,80 =	
50 x 4,5		x 1,32 =	
63 x 6,0		x 2,04 =	
			$\Sigma =$

Leidingvolume	Aanpassingstijd	Testduur
< 100 l	10 min	10 min
≥ 100 l < 200 l	30 min	20 min
≥ 200 l < 300 l	60 min	30 min

Plaats _____

Datum _____

Opdrachtgever/Vertegenwoordiger
(handtekening)

Aannemer/Installateur
(handtekening)

Inbedrijfstellings- en instructieprotocol voor de TECEflex gasinstallatie

– Let op de gegevens en toelichtingen in de actuele technische documentatie van TECEflex! –

Bouwproject: _____

Opdrachtgever/Vertegenwoordiger: _____

Aannemer/Installateur: _____

De volgende systeemonderdelen zijn in gebruik genomen:

Nr.	Systeemonderdeel, apparaat *	Opmerkingen
1	Systemen van netwerkleveranciers	
2	Buisleidingen inclusief aansluitingen	
3	Apparaatafsluiters	
4	Gasapparaten (warmtegenerator en drinkwaterboiler)	
5	Gasfornuis, gaswasdroger o.a. kleine huishoudelijke apparaten op gas	
6	Rookgasafvoer (aansluitingen en verbindingen)	
7	Verbrandingsluchttoevoer	
8	Condensafvoer	
9	Overige	

* Streep door wat niet van toepassing is of voeg extra onderdelen toe.

Aanvullende opmerkingen van de opdrachtgever:

Aanvullende opmerkingen aannemer:

☐ De instructie over de bediening van het systeem is gegeven en de benodigde bedieningsdocumenten, bedieningsinstructies en instructies voor onderhoudsmaatregelen zijn volledig overhandigd.

Plaats

Datum

Opdrachtgever/Vertegenwoordiger
(handtekening)

Aannemer/Installateur
(stempel/handtekening)

Origineel voor kopie