

2.1 Het materiaal

De universele Jentro PEX buis wordt gevormd door hoogmoleculair PE met hoge dichtheid en sterkte, peroxidisch te vernetten.

De vernetting boven het kristallisatiepunt is kenmerkend voor de vernetting onder hoge druk.

De vernettingsreactie gebeurt tijdens het vormen van de buis in het werktuig. Deze vernettingsprocedure staat in voor een gelijkmatige vernetting in de volledige buisdoorsnede, ook bij buizen met dikke wanden.

De verschillende moleculen van het polyethyleen verbinden zich tot een driedimensionaal netwerk. De reeds uitstekende eigenschappen van het materiaal worden daarbij nog aanzienlijk verbeterd (vooral de temperatuur, drukvastheid, de slagweerstand bij koude en de bestandheid tegen spanningscheuren).

De gecoëxtrudeerde zuurstofsperlaag bestaat uit ethyleenvinyl-alcohol (EVAL), het polymeer met de hoogste sperwerking. De vereisten op het domein van de zuurstof-

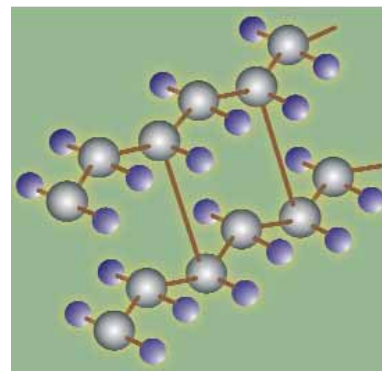
dichtheid overeenkomstig DIN 4726 worden ruim overtroffen. En de kleeflaag tussen de basisbuis en de sperlaag staat in voor een zeer sterke hechting. Wat de slijtbestendigheid en de weerstabiliteit betreft, biedt de niet in water oplosbare EVALlaag een zeer grote reserve, zodat de buis bestand is tegen de ruwste werfomstandigheden

Drinkwater

De Jentro-universele Pex buis wordt voor het transport van drinkwater conform DIN2000 voor koud en warm water toegepast, tot een bedrijfsoverdruk van 10 bar en kan constant onder een temperatuur van 70° C worden gebruikt. Kortstondig (storing) tot 100° C

Verwarming

Voor de toepassing in verwarmingssystemen kan de buis gebruikt worden met een maximale toevoertemperatuur van 90° C. Kortstondig (storing) zijn temperaturen tot 100° C mogelijk.



▲ Afb. 1: Vernet polyethyleen

2.2 Technische gegevens

- Materiaal
- Kleur:
- Dichtheid
- Elasticiteitsmodulus
- Kerfslagweerstand
bij 20° C
bij - 20° C
- Gemiddelde uitzettings Coëfficiënt
- Warmtegeleidbaarheid
- Zuurstofdiffusie conform DIN 4726
- Buisruwheid k
- Materiaalconstante C
- Max bedrijfstemperatuur
- Kortstondige max temp. (storing)
- Minimale buigradius zonder hulpmiddelen

PE-Xa met EVAL-mantel
grijs Ral 9006
0,93 g/cm³ (overeenkomstig DIN 53497)
ong.600 N/mm²

geen breuk
geen breuk
0,15 mm/m°K
0,35 W/m°K
zuurstofdicht
0,007 mm
12
90° C
100° C
8 x d

Jentro® 

2.3 Eigenschappen van PEX leidingen

Dankzij de vernetting van het PE worden de belangrijkste eigenschappen van het materiaal nog aanzienlijk verbeterd: De Jentro Universele PEX buis vertoont de volgende eigenschappen:

- Uitstekende duurzaamheid, ook bij hogere temperaturen.
- Ongevoelig voor de vorming van spanningsscheuren.
- Een ruime keuze aan verbindingen en hulpstukken
- Bedrijfszekere aansluittechniek: Blijvend dichtende pershulsverbinding
Geen gebruik van o-ringen
Visuele controle
Kan direct onder druk worden geplaatst
- Vormstabiel.
- Pershuls dezelfde voor PEX als STABIL
- Optimale verhouding flexibiliteit/ drukbelastbaarheid.
- Voortreffelijke bestandheid tegen veroudering door warmte.
- Zeer goede slag en kerfslagweerstand tot temperaturen van minder dan 50° C.

- Hoge slijtvastheid en voortreffelijke kerfongevoeligheid.
- Geen beschadiging van het materiaal bij het knikken van de buis.
- Uitstekende terugstelkrachten (memory-effect).
- Voortreffelijke bestandheid tegen chemicaliën.
- Zuurstofdicht overeenkomstig DIN 4726 dankzij een sperlaag van ethyleenvinyl-alcohol (EVAL).
- Hoge warmtestabiliteit.
- Bestand tegen veroudering.
- Weinig stromingsgeluiden in de buis.
- Weinig drukverlies.
- Vrij van zware metaalionen.
- Bestand tegen corrosie.
- Vrij van incrustaties, ook na jarenlang gebruik.
- Flexibele plaatsing.
- Gebruik van dezelfde hulpstukken voor STABIL als voor PEX buis: buizenreeks 2, SDR 7,4.
- Buisafmetingen PEX: 16 – 63 mm

Waarschuwing!
De in de hiernaast vermelde technische gegevens zijn richtwaarden.
Het gelijktijdig belasten op de grenswaarden van zowel druk als temperatuur is onder bedrijfsomstandigheden NIET toegestaan !

2.4 Gedrag op lange termijn

Bij polymere materialen die blootstaan aan een bepaalde mechanische belasting, moet men rekening houden met het kruipgedrag. Dit houdt in dat de vervorming en de sterkte afhangen van de temperatuur en van de belastingduur. Om de bij langdurige belasting toegelaten waarden te bepalen, moet men dus het mechanische gedrag bij belasting van langere duur en bij verschillende temperaturen onderzoeken. Dit geldt ook voor buizen die blootstaan aan een hoge interne drukbelasting. Op basis van een meer dan vijftientigjarige ervaring - in het laboratorium en in de praktijk - en van talrijke proeven en tests met buizen van onder hoge druk vernet polyethyleen werden de nodige parameters bepaald.

De resultaten van deze duurzaamheid/interne drukproeven worden uitgedrukt in diagrammen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van een extrapolatieprocedé, dat reeds meer dan 50 jaar lang zijn nut heeft bewezen, om resultaten op een langere termijn dan de meetperiode te berekenen. Dit extrapolatieprocedé, dat ook toegepast wordt bij de constructie van stalen installaties met verhitte stoom, is gebaseerd op de projectie van hoge testtemperaturen op lage bedrijfstemperaturen. De resultaten van de talrijke duurzaamheids/interne drukproeven worden weergegeven in een zogenaamd duurzaamheid/interne drukdiagram. Om dit diagram te doen gelden voor alle buisafmetingen, wordt als vergelijkingswaarde niet de interne

drukbelasting, maar wel de zogenaamde vergelijkingsspanning gebruikt. Het verband tussen de inwendige druksterkte en de vergelijkingsspanning kan worden berekend met behulp van de zogenaamde "Ketelformule".

$$\sigma_v = p \times \frac{(D-s)}{20 \times s}$$

σ_v = vergelijkingsspanning N/mm²
 p = inwendige druk bar
 D = buitendiameter van de buis mm
 s = wanddikte van dia buis mm

(zie afbeelding 2)



2.5 Bedrijfsomstandigheden volgens DIN 1988, deel 2 voor PEX buizen en buisverbindingen

DRINKWATERINSTALLATIES

Alle buisleidingen van drinkwaterinstallaties moeten volgens de DVGW richtlijn worden gedimensioneerd voor een toegelaten bedrijfsdruk (PB) van 10 bar met een veiligheidsfactor van $\geq 1,5$.

De Jentro buizen voldoen aan DIN 16892 (kwaliteitseisen) en 16893 (afmetingen). Toegelaten bedrijfsdrukken volgens DIN 16893 voor Jentro PE-Xa buizen

Bedrijfs-temperatuur	Bedrijfs-duur	Buizen reeks SDR 7.4
°C	Jaren	Toegelaten bedrijfs overdruk PB
20	50	20
70	50	11.2
95	10	8.6

▲ Tabel 1

CENTRALE VERWARMING

Alle buisleidingen van drinkwaterinstallaties moeten overeenkomstig de DIN 4726 worden gedimensioneerd voor een toegelaten bedrijfsdruk (PB) van 3 bar met een veiligheidsfactor van $\geq 2,5$.

Afb. 2 toont de resultaten voor buizen van onder hoge druk vernet PE. Het zijn minimumcurven, en de gemeten waarden liggen dus boven deze curven. Bij 95° C worden waarden van meer dan 120.000 uur zonder knikgedrag vastgesteld (een typische waarde voor vernet PE).

Tevens kan men zien dat een vergelijkings-spanning van 5,3 N/mm² bereikt wordt voor een bedrijfsduur van 50 jaar bij 70° C. Voor een 16 x 2,2 PEX buis (buitendiameter 16 mm, wanddikte 2,2 mm) komt deze waarde overeen met een inwendige druk van 16,9 bar. Zelfs na een bedrijfsduur van 50 jaar hij 70° C bedraagt de druksterkte

van de buis dus nog 5,6maal de max. bedrijfsdruk van 3 bar. Deze waarde noemen de veiligheidsfactor.

De overeenkomstig DIN 4726 vereiste veiligheidsfactor van > 2,5 bij 70° C wordt dus ruimschoots gehaald door alle Jentro pexbuizen.

2.6 Dimensioneringsvereisten van de DVGW

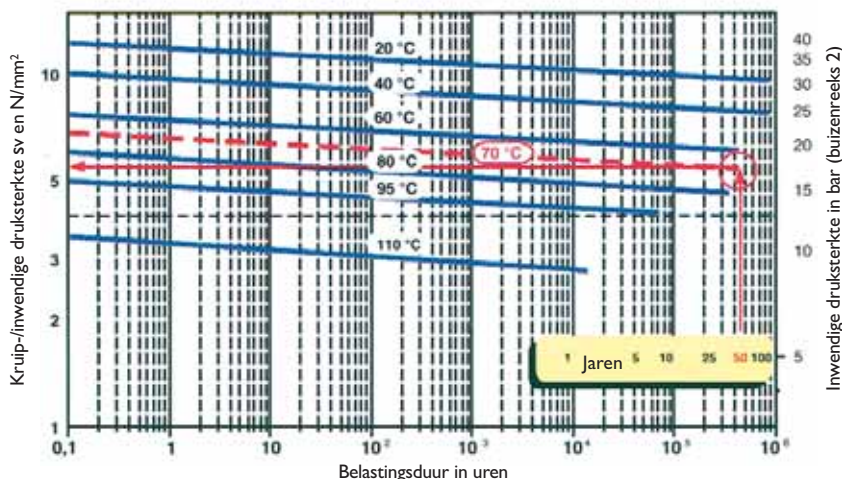
- Permanente bedrijfsdruk 10 bar
- Permanente bedrijfstemperatuur 70 °C
- Bedrijfsduur 50 jaar
- Daarna nog een veiligheidsfactor $\geq 1,5$ maal

De Jentro buizen voldoen aan deze vereisten: Uit afb. 2 blijkt immers: 70°C, 50 jaar, 17 bar
Veiligheid: 17 bar: 10 bar = 1,7maal

2.7 Dimensioneringsvereisten overeenkomstig DIN 4726

- Permanente bedrijfsdruk van 3 bar
- Permanente bedrijfstemperatuur 70° C
- Bedrijfsduur 50 jaar
- Daarna nog een veiligheidsfactor van > 2,5 maal

Kruip- en inwendige druksterkte van Jentro PEX buizen



◀ Afb. 2: Kruip- en inwendige druksterkte van Jentro PEX buizen.

Jentro®

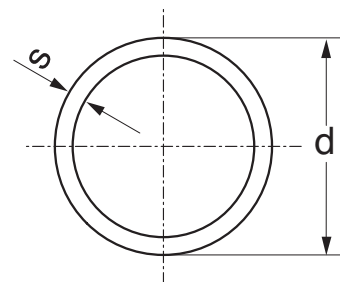
2.8 Buisafmetingen PEX

- Materiaal: Onder hoge druk vernet
- polyethyleen volgens DIN 16892
- Kleur: Aluminium grijs, RAL 9006,
- Zuurstofdicht volgens DIN 4726 dankzij de EVALSperlaag. Geschikt voor drinkwater.

Opgelet!
Bij het maken van een pershulsverbinding moeten altijd originele Jentro vormstukken, pershulzen, universele Jentro buizen en werktuigen worden gebruikt.

Buizenreeks 2 volgens DIN 16892

DN volgens DIN 1988	d mm	s mm	Gewicht kg/m	Inhoud l/m
12	16	2.2	0.098	0.10
15	20	2.8	0.153	0.16
20	25	3.5	0.238	0.25
25	32	4.4	0.382	0.42
32	40	5.5	0.594	0.66
40	50	6.9	0.926	1.03
50	63	8.7	1.470	1.63



▲ Tabel 2

2.9 Aanduidingen op de buis

Met een tussenafstand van 1 m zijn op de buizen minstens de volgende gegevens vermeld:

- Doorlopende metaeraanduiding
- Aanduiding fabrikant
- Grondstof van de buis en vernettingswijze
- Afmeting
- DIN nummer
- Toegelaten max. bedrijfstemperatuur en max. bedrijfsdruk
- Max toegelaten temperatuur PEX
- Keurteken buis met registrummer DVGW
- Keurteken Jentro systeem met registrummer DVGW
- Russische goedkeuring
- Productie nr.
- Nr. Buisfabrikant
- Fabricagedatum

Voorbeeld van een aanduiding op een Jentro PEX-buis

M 25

Logo Golan-Logo Jentro

PE-Xa

16 x 2,2

Universalrohr Sauerstoffdicht DIN 4726

70° C / 10 bar

90° C max

DW-8301AF2000

DW-8501BQ0347

PCT

No 1234

469

01.09.07

Doorlopende meterindicatie: 25M

Aanduiding buisfabrikant-systeemleverancier

Grondstof van de buis en vernettingswijze

Afmeting

DIN nummer for centrale verwarmingsbuis zuurstofdicht

Toegelaten max. bedrijfstemperatuur en max. bedrijfsdruk voor drinkwater volgens DVGW

Maximum toegelaten temp. voor PEX

DVGW-keurteken en registrummer buis

DVGW-keurteken Jentro system(buis + fitting)

Russische goedkeuring

Productie nummer

Nr. Buisfabrikant

Fabricagedatum

Voorbeeld van een aanduiding op een Jentro PEX buis

M 25 / Golan-Jentro / PE-Xa / 16 x 2.2 / Universalrohr Sauerstoffdicht DIN 4726 / 70 ° C / 10 bar / (90max) / DW-8301AF2000 / DW-8501BQ0347 / PCT / Nr 1234 / 469 / 01.09.07



▲ Afb. 3: Universele Jentro PEX buizen 16 - 63 mm.

Jentro® 