

# **Specifikke VA-Prøvnings- og Godkendelsesbetingelser VA PG 15875-01**

For VA-godkendelse af PE-X rør med tilhørende fittings til anvendelse til gulv- og radiator varme systemer. (EN ISO 15875 klasse 4 og 5; PN 6 og 10)



## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>FORORD</b> .....	3
<b>ÆNDRINGER OG TILFØJELSER</b> .....	3
<b>REFERENCER</b> .....	4
1. Generelt .....	5
2. Definitioner .....	5
2.1. Opbygning af rør væg .....	5
2.2. Samlingskonstruktion .....	5
3. Anvendelsesområde .....	5
4. Materiale specifikation .....	6
4.1. Materialer .....	6
4.2. Metalliske materialer, formstykker .....	6
5. Mærkning .....	6
6. Monteringsanvisning .....	6
7. Prøvning .....	7
7.1. Type prøvning .....	7
7.2. Fabrikantens egenkontrol .....	10
7.2.1. Egenskaber prøvet med høj frekvens .....	10
7.2.2. Egenskaber prøvet med lav frekvens .....	11
7.3. Ekstern prøvning .....	12
Anneks A .....	16
Bestemmelse af bøjeegenskaber .....	16
Anneks B .....	19
Lækage før presning .....	19

## FORORD

Dette dokument beskriver de specifikke tekniske betingelser for prøvning, egenkontrol og inspektion for VA godkendelse af PE-X rør med iltspærre, i henhold til EN ISO 15875 klasse 4 med tilhørende formstykker til anvendelse til gulv- og lavtemperaturreadiatorvarme systemer samt klasse 5 til anvendelse til høj temperaturreadiatorer.

De administrative regler, som er angivet i "Generelle VA-Godkendelsesbetingelser gælder for ansøgning og udstedelse af godkendelse.

Denne VA PG er udarbejdet med baggrund i EN ISO 15875 serien tilpasset de traditionelle nordiske krav angivet i forskellige tidligere godkendelsesbetingelser for lignende produkter og deres anvendelsesområde, NKB 3 og NKB 18.

*Note: Der har ikke tidligere været udarbejdet betingelser for VA-godkendelse af rør og fittings til varmesystemer.*

*Dokumentet er tænkt at skulle kunne tilpasses anvendelse på nordisk plan med få ændringer, de fleste af redaktionel karakter.*

## ÆNDRINGER OG TILFØJELSER

Denne version af dokumentet afviger fra den forrige på følgende punkter:

- Ingen

## REFERENCER

I dette dokument refereres til følgende:

DVGW W 534, maj 2004	Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation
EN 10088-1:2006	Stainless steels - Part 1: List of stainless steels
EN 1254-3:1998	Cooper and copper alloys – Plumbing fittings – Part 3: Fittings with compression ends for use with plastics pipes
EN ISO 15875-1:2004	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X) – Part 1: General
EN ISO 15875-2:2004	Plastics piping systems for hot and cold water installations – Crosslinked polyethylene (PE-X) – Part 2: pipes
EN ISO 15875-3:2004	Plastics piping systems for hot and cold water installations inside buildings – Crosslinked polyethylene (PE-X) Part 3: Fittings
EN ISO 15875-5:2004	Plastics piping systems for hot and cold water installations Crosslinked polyethylene (PE-X) – Part 5: Fitness for purpose of the system
CEN ISO/TS15875-7:2004	Plastics piping systems for hot and cold water installations Crosslinked polyethylene (PE-X) – Part 7: Guidance for the assessment of conformity
ISO 10508:2006	Plastics piping systems for hot and cold water installations -- Guidance for classification and design
ISO 17455:2005	Plastics piping systems -- Multilayer pipes -- Determination of the oxygen permeability of the barrier pipe
NKB 18	Product rules for metal compression fittings for plastics tubes of PB and PEX for water supply installations

## 1. GENERELT

Dette dokument beskriver prøvningsprogram og andre betingelser for opnåelse og vedligeholdelse af VA godkendelse af PE-X rør med iltspærre med tilhørende formstykker, EN 15875 klasse 4 til anvendelse til gulv- og lavtemperaturreadiatorvarme systemer samt EN 15875 klasse 5 til anvendelse til højtemperaturreadiatorer; begge i PN 6 og PN 10.

## 2. DEFINITIONER

For denne specifikke VA-Prøvnings- og Godkendelsesbetingelse gælder definitionerne i de generelle VA-Godkendelsesbetingelser sammen med følgende:

### 2.1. OPBYGNING AF RØR VÆG

Rørene er konstrueret med 3 individuelle lag som beskrevet nedenstående.

- Lag 1: PE-X materialet, der anvendes til det indvendige lag i røret
- Lag 2: Materialet, der anvendes til klæber
- Lag 3: Det termoplastiske lag, der anvendes til iltbarriere og eventuelt andre funktioner

Den samlede godstykkelse af lag 2+3 må højst udgøre 0,4 mm.

*Note: For større godstykkelse af lag 2 og 3 samt andre vægkonstruktioner henvises til VA-Prøvnings- og godkendelsesbetingelserne for flerlags rør.*

### 2.2. SAMLINGSKONSTRUKTION

Konstruktion af den del af et formstykke, der forbinder røret til formstykket består af:

- Fastholdelsesprincip (skrue, pres, push)
- Komponentens materiale
- Dimensioner og tolerance på de dele, der er i forbindelse med rørets inderste og/eller yderste overflade med formål at danne tæthed og fastholde røret i samlingen
- Tætningsringenes dimensioner og tolerance
- Tætningsringenes hårdhed,  $\pm 5$  IHRD

Ved eventuelle metalfittings er samlingskonstruktioner ikke begrænset til de i EN 1254-3 angivne.

## 3. ANVENDELSESOMRÅDE

Anvendelsesområdet for disse VA-Prøvnings- og Godkendelsesbetingelser er følgende:

### Anvendelsesklasse i henhold til ISO 10508

Anvendelsesklasse	Anvendelse	Trykklasse
4	Gulvvarme og lavtemperatur radiatorer	6 eller 10 bar
5	Højtemperatur radiatorer	
Systemer, som opfylder klasse 5, opfylder også klasse 4 for samme trykklasse.		

### Dimensioner og dimensionsgrupper (dimgr.)

Dimensionsgruppe	1
Nominal udvendig diameter	$10 \leq dn \leq 20$

### Fitting grupper (fitgr.)

Fitting type	Fitting gruppe
Bøjninger Tee	1
Reduktioner, muffe, slutmuffe	2
Fordeler rør	3
Andre fittings, f. eks. unioner, flange adaptorer, adaptor stykker	4

## 4. MATERIALE SPECIFIKATION

### 4.1. MATERIALER

Specifikationen for PE-X materialer omfatter en receptur/compound for et materiale med specifikt produktnavn (betegnelse) og tilsætningsstoffer med kendt dosering.

Specifikationen for klæbe- og ilbarriere materialer omfatter en receptur/compound for et materiale med specifikt produktnavn (betegnelse) og tilsætningsstoffer med kendt dosering for hvert af de individuelle lag.

### 4.2. FOR DEFINITION AF MATERIALESKIFT HENVISES DER TIL CEN ISO 15875-7 METALLISKE MATERIALER, FORMSTYKKER

Metalliske materialer i formstykker skal være:

- Kobber eller kobberlegeringer i henhold til EN 1254-3 eller EN 10088-1.
- Rustfrit stål i henhold til EN 10088-2

Ændring af legeringens sammensætning skal betragtes som af materialeskift

## 5. MÆRKNING

Rør og formstykker, der er omfattet af VA-godkendelsen skal som minimum mærkes med:

1. VA mærket se Annex A.
2. Information I henhold til den relevante EN ISO 15875 part 2 eller 3.

Enhver yderligere mærkning må ikke være misvisende, og må ikke være i konflikt med mærkningen I henhold til punkt 1. og 2.

Hvis mærkningen ud over klassen omfatter maksimum og/eller mal funktionstemperaturen skal det tydeligt fremgå at der er tale om maksimum og/eller mal funktions temperatur.

VA mærket gælder for klasse 5 og/eller klasse 4. Det skal anbringes, så det ikke uberettiget kan mistolkes til at omfatte andre klasser, der eventuelt er mærket på komponenten.

## 6. MONTERINGSANVISNING

Der skal foreligge en dansksproget monteringsvejledning, der indeholder oplysninger om korrekt montering, og hvilke rørmaterialer, formstykket kan anvendes sammen med.

## 7. PRØVNING

### 7.1. TYPE PRØVNING

For hver anvendt materialekombination skal den relevante type prøvning i henhold til tabellerne 1, 2, 3 og 4 gennemføres.

Hvis programmet udvides med nye dimensioner eller typer af formstykker, skal typeprøvning udføres i et omfang, der svarer til det, der skulle have været prøvet, hvis de havde været i det oprindelige program.

Hvis materiale eller konstruktion ændres, fremgår det krævede prøvningsprogram af den/de relevante kolonner i tabellerne 1, 2, 3 og 4.

Typeprøvningsrapporter skal være udført akkrediteret – Se Annex B i de generelle VA-Godkendelsesbetingelser.

**Table 1. Egenskaber for rør, der kræver type prøvning per vægkonstruktion, anvendelsesklasse, trykklasse og materialekombination.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-2	Type prøvnings omfang												
		Ny godkendelse	Skift af materiale a) i lag											
			1	2	3									
<b>Generelt</b>														
Material	4	Beskrivelse af rørens opbygning med angivelse af materiale (handelsnavn) for indgående materialer i hvert enkelt lag.												
Evaluation of $\sigma_{LCL}$ values	4.2	1 bestemmelse												
Appearance	5.1	Rørdimensioner, der udtages til prøvning i henhold til denne tabel og tabel 3 prøves.												
Farve	-													
Dimensions, pipe diameter and individual wall thicknesses	6													
Opacity, kun hvis deklareret	5.2	1 prøve på mindste godstykkelse												
Resistance to internal pressure	7 – Table 7	/dimgr												
Longitudinal reversion	8 – Table 8	/ dimgr												
Thermal stability by hydrostatic pressure testing	8 – Table 8	1 dimension												
Crosslinking	8 – Table 8	/dimgr												
Iltgennemtrængelighed b)	ISO 17455	1 prøve på tyndeste barrierelag			1 prøve på tyndeste barrierelag									
Bestemmelse af bøjeevne	VA PG Annex A													
Marking c)	10	-												
a) For definition af materialeskift, se 4.1. b) Kravene er for: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Class</td> <td style="width: 30%;">Prøvningstemperatur [°C]</td> <td style="width: 40%;">Krav [mg/m<sup>2</sup> og 24 h]</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40</td> <td>≤0,32</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>80</td> <td>≤3,6</td> </tr> </table> c) Rør til typeprøvning behøver ikke at være mærket som krævet i standarden. Fabrikanten skal mærke sådanne produkter som angivet i kvalitetsplanen på en sådan måde, at fuld sporbarhed til alle nødvendige data om anvendte materialer, proces parametre o. s. v. er sikret. Denne mærkning skal angives i rapporten.						Class	Prøvningstemperatur [°C]	Krav [mg/m <sup>2</sup> og 24 h]	4	40	≤0,32	5	80	≤3,6
Class	Prøvningstemperatur [°C]	Krav [mg/m <sup>2</sup> og 24 h]												
4	40	≤0,32												
5	80	≤3,6												

**Table 2. Egenskaber for formstykker af PE-X, der kræver type prøvning per konstruktion, anvendelsesklasse, trykklasse og materiale.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-3	Type prøvnings omfang		
		Nyt	Materialeskift a)	Ændring af konstruktion b)
Material	4.1	Beskrivelse af formstykkernes opbygning med angivelse af materiale (handelsnavn) for de indgående materialer.		
Long term hydrostatic stress c)	4.1	1 bestemmelse/materiale		
Thermal stability c)	4.1.2.2	/materiale		
Appearance	5.1	/dimension/fitting type		
Colour	-	/dimension/fitting type		
Opacity, kun hvis deklareret	5.2	Komponenten med mindste godstykkelse, der produceres		
Dimensions d) Diameters, wall-thickness, angles threads	6	/dimension/fitting type		
Resistance to internal pressure, 20 and 95 °C c)	7	/dimension/fitting type		
Crosslinking	8	/dimgr		
Sealing elements	9	Kontrol af dokumentation / materiale	Kontrol af dokumentation / materiale	Kontrol af dokumentation / materiale
Marking e)	11	d)		

a) For definition af materialeskift, se 4.1.  
b) Kun i forbindelse med ændringer, der har betydning for formstykkets styrke eller tæthedsfunktion.  
c) Hvis formstykke materialet er det samme som rørmaterialet, skal denne prøve kun udføres 1 gang.  
d) Tilslutningsdimensionerne på muffer, kompressions- og skære ringe samt indvendige støtteanordninger skal være tilpasset rørens tolerancer, så samlingen kan skubbes sammen med håndkraft.  
e) Formstykker til typeprøvning behøver ikke at være mærket som krævet i standarden. Fabrikanten skal mærke sådanne produkter som angivet i kvalitetsplanen på en sådan måde, at fuld sporbarhed til alle nødvendige data om anvendte materialer, proces parametre o. s. v. er sikret. Denne mærkning skal angives i rapporten.



**Table 3. Egenskaber for metal formstykker, der kræver type prøvning per konstruktion, anvendelsesklasse, trykklasse og materiale.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875- 3/ EN 1254-3	Type prøvnings omfang		
		Nyt	Materialeskift a)	Ændring af konstruktion b)
Material	/ 4.2	Beskrivelse af formstykkernes opbygning med angivelse af materiale (handelsnavn) for indgående materialer. Dokumentation for at de opfylder kravene i EN 1254-3 eller EN 10088-1		
Appearance	5.1/4.4.6	/dimension/fitting type		
Colour	-	/dimension/fitting type		
Dimensions Diameters, wall-thickness, angles threads c)	6.3/4.3	/dimension/fittgr		
Pressure test for fitting body with a cast microstructure)	/5.1	2 dim/dimgr/samlingskonstruktion		
Resistance to dezincification	/5.2	/materiale, Kræves ikke i DK		
Resistance to stress corrosion	/5.10	/materiale		
Sealing elements	9	Kontrol af dokumentation / materiale	Kontrol af dokumentation / materiale	-
Marking e)	11/7	d)		
<p>a) For definition af materialeskift, se 4.1</p> <p>b) Kun i forbindelse med ændringer, der har betydning for formstykkets styrke eller tæthedsfunktion.</p> <p>c) Hvis formstykke materialet er det samme som rørmaterialet, skal denne prøve kun udføres 1 gang.</p> <p>d) Tilslutningsdimensionerne på muffer, kompressions- og skære ringe samt indvendige støtteanordninger skal være tilpasset rørenes tolerancer, så samlingen kan skubbes sammen med håndkraft.</p> <p>e) Formstykker til typeprøvning behøver ikke at være mærket som krævet i standarden. Fabrikanten skal mærke sådanne produkter som angivet i kvalitetsplanen på en sådan måde, at fuld sporbarhed til alle nødvendige data om anvendte materialer, proces parametre o. s. v. er sikret. Denne mærkning skal angives i rapporten.</p>				

**Table 4. Egenskaber for systemets egnethed til brug, der kræver typeprøvning per konstruktion, anvendelsesklasse, trykklasse og materialekombination og.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-5	Type prøvningsomfang		
		Nyt	Materialeskift a)	Ændring af konstruktion b)
Resistance to internal pressure	4.2	2/dimgr/ samlings konstruktion c)	/dimgr/samlings konstruktion	2/dimgr/ samlings konstruktion c)
Leak tightness under internal pressure and bending	4.3	2/dimgr/ samlings konstruktion c)	/dimgr/samlings konstruktion	2/dimgr/ samlings konstruktion c)
Resistance to pull out	4.4	/dimension/samlings konstruktion c)	/dimgr/samlings konstruktion	/dimension/samlings konstruktion c)
Resistance to thermal cycling	4.5	/dimension/samlings konstruktion c)	/dimgr/samlings konstruktion	/dimension/samlings konstruktion c)
Resistance to pressure cycling	4.6	/dimension/samlings konstruktion c)	/dimgr/samlings konstruktion	/dimension/samlings konstruktion c)
Leak tightness under vacuum	4.7	2/dimgr/ samlings konstruktion c)	/dimgr/samlings konstruktion	2/dimgr/ samlings konstruktion c)
Tæthed under cyklisk bøjningspåvirkning	NKB 18	3 fittings per dimension og samlingskonstruktion	3 fittings per dimension og samlingskonstruktion	3 fittings per dimension og samlingskonstruktion
Lækage før presning, kun pres fittings hvis deklareret	Anneks B)	3 fittings per dimension og samlings konstruktion	3 fittings per dimension og samlings konstruktion	3 fittings per dimension og samlings konstruktion

a) For definition af materialeskift, se 3.  
b) Kun i forbindelse med ændringer, der har betydning for formstykkets styrke eller tæthedsfunktion.  
c) Samlings konstruktion omfatter som minimum samlingsmetoden (pres, skrue, push) og tætnings ringens konstruktion, materiale og hårdhed ( $\pm 5$  IHRD).

## 7.2. FABRIKANTENS EGENKONTROL

Fabrikanten er forpligtet til at gennemføre egenkontrol, som mindst omfatter de egenskaber og frekvenser, der er angivet i tabellerne 5, 6 og 7.

Hvis et produkt ikke opfylder prøvningskravene, afhænger konsekvenserne af den aktuelle egenskab. De er beskrevet i henholdsvis punkt 7.2.1 og 7.2.2.

### 7.2.1. EGENSKABER PRØVET MED HØJ FREKVENNS

Egenskaber, der skal prøves mindst en gang pr produktionsserie, defineres som egenskaber prøvet med høj frekvens.

En produktionsserie må først frigives, når alle egenskaber prøvet med høj frekvens, har vist sig at opfylde kravene i disse VA-Prøvnings- og Godkendelsesbetingelser.

Hvis en komponent viser sig ikke at overholde et eller flere af kravene for egenskaber prøvet med høj frekvens, som er angivet i tabel 5, 6 eller 7, skal produktionsserien afvises, eller der skal laves omprøvning på den eller de egenskaber, hvor kravet ikke blev opfyldt. Følgende procedure skal udføres:

- Den sidste komponent som opfyldte kravene skal opspores.
- Frigiv alle komponenter, som er produceret før dette produkt, og afvis alle komponenter, der er produceret efter dette produkt.
- Rutiner for behandling af afviste produkter, skal fremgå af producentens kvalitets plan.

### 7.2.2. EGENSKABER PRØVET MED LAV FREKVENNS

Egenskaber, der ikke skal prøves pr. produktionsserie, defineres som egenskaber prøvet med lav frekvens. Hvis en komponent viser sig ikke at overholde et eller flere af kravene for egenskaber prøvet med lav frekvens, som er angivet i tabel 5, 6 eller 7, skal omprøvning foretages i henhold til fabrikantens kvalitetsplan.

Hvis omprøvningen fortsat viser, at komponenten ikke opfylder kravene, skal produktionsprocessen undersøges og korrigeres i henhold til fabrikantens kvalitetsplan.

**Table 5. Egenskaber og minimum prøvningsfrekvens for rør, der skal underkastes fabrikantens egenkontrol.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-2	Prøvningsfrekvenser (minimum)
Materiale	4	Kontrol at kun godkendte materialer anvendes
Appearance	5.1	Ved opstart og per 4 timer
Colour	-	Ved opstart og per 4 timer
Dimensions	6	Ved opstart og kontinuerlig eller per 4 timer. Hvis produktionstiden for en enhed er større end 4 timer skal hver enkelt komponent prøves a)
Resistance to internal pressure, 95 °C/22 h	7; tabel 7 c) (b)	/opstart og pr uge
Longitudinal reversion	8; tabel 8	Ved opstart og pr uge
Crosslinking	8; tabel 8	/opstart og pr uge
Marking	10	Ved opstart og per 4 timer
Resistance to internal pressure, 95 °C/1000 h	7; tabel 7 c)	/dimension/materiale kombination/år
a) En enhed er en spole eller lige længde af rør som det er produceret b) Producenten kan vælge mellem at prøve 22 timer eller 165 timer. I tvivlstilfælde skal gennemføres 165 timer. For komponenter, hvor ekstern prøvning er gennemført i samme periode, behøver denne prøve ikke gentages.		

**Table 6. Egenskaber og minimum prøvningsfrekvens for formstykker af PE-X, der skal underkastes fabrikantens egenkontrol.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-3	Prøvningsfrekvenser (minimum)
Material	4.1	Kontrol at kun godkendte materialer anvendes
Appearance	5.1	Pr kavitet ved opstart og per 4 timer.
Colour	-	
Dimensions	6	
Resistance to internal pressure, 20 °C/1 h	7	/produktionsserie
Resistance to internal pressure, 95 °C/1000h a)	7 a)	/materiale/dimgr/fittgr/år
Cross linking	8	Ved opstart og pr uge
Marking	11	Ved opstart
a) For komponenter, hvor ekstern prøvning er gennemført i samme periode, behøver denne prøve ikke gentages		

**Table 7. Egenskaber og minimum prøvningsfrekvens for formstykker af metal, der skal**

**underkastes fabrikantens egenkontrol.**

<b>Egenskab</b>	<b>Reference til EN ISO 15875-3 / EN 1254.3</b>	<b>Prøvningsfrekvenser (minimum)</b>
Material	/4.2	Kontrol at kun godkendt materiale bruges
Appearance	5.1/4.6	Pr kavitet ved opstart og per 4 timer.
Colour	-	
Pressure test of cast fitting bodies	/5.1	Hver enkelt støbt fitting
Dimensions	6.3/4.3	
Marking	11/7	Ved opstart

### **7.3. EKSTERN PRØVNING**

Ekstern prøvning foretages på ansøgers foranledning og regning, af et akkrediteret prøvningslaboratorium. Prøvningen omfatter mindst de egenskaber og frekvenser, der er angivet i tabel 8

Hvis en eller flere af komponenterne ikke opfylder et eller flere af de stillede krav til egenskaber i tabel 8, skal de nødvendige korrigerende handlinger aftales mellem VA godkendelsessekretariatet og producenten.

Hvis det findes formålstjenligt kan det eksterne prøvningsinstitut involveres.

Rapporter over eksterne prøvninger skal være udført akkrediteret – Se Annex B i de generelle VA-Godkendelsesbetingelser.

**Table 8. Egenskaber og minimum prøvningsfrekvens for komponenter, der skal underkastes ekstern kontrol.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-2	Prøvningsfrekvenser (minimum)
<b>Rør</b>		
Material	4.1	Kontrol at kun godkendt materiale bruges.
Appearance	5.1	/dimgr/godkendelsesperiode
Colour	-	
Dimensions	6	
Resistance to internal pressure, 95 °C/1000 h	7; tabel 7	
Longitudinal reversion	8; tabel 8	1 materiale/dimgr./godkendelsesperiode
Cross linking	8 – Table 8	/dimgr./ godkendelsesperiode
Marking	11	
<b>Formstykker, PE-X</b>		
Material	4.1	Kontrol at kun godkendte materialer anvendes
Appearance	5.1	/dimgr/fittgr/godkendelsesperiode
Colour	-	
Dimensions	6	
Resistance to internal pressure, 95 °C/1000 h	8	
Cross linking	8	/dimgr/fittgr/godkendelsesperiode
Sealing rings	9	/materiale, kontroller dokumentation
Marking	11	/dimgr/fittgr/godkendelsesperiode
<b>Formstykker, metal</b>		
Material	5.1/4.2	Kontrol at kun godkendte materialer anvendes
Appearance	5.1/4.4.6	1 dimgr. og fittgr. og samlings konstruktion/godkendelsesperiode
Colour	-	
Dimensions	6.3/4.3	
Sealing elements	9	Kontrol af dokumentation
<b>Systemets brugsegnethed</b>		
Leak tightness under internal pressure and bending	5.3	/dimgr/samlings konstruktion/godkendelsesperiode
Resistance to pull out	5.4	

**Table 9. Oversigt over kontrol-/prøvningsniveau for de specificerede egenskaber.**

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-2	Typeprøvning	Fabrikantens egenkontrol	Ekstern prøvning
<b>RØR</b>				
Material	4	+		+
Appearance	5.1	+	+	+
Colour	-	+	+	+
Dimensions, pipe diameter and individual wall thicknesses	6	+	+	+
Cross linking	8 – tabel 8	+	+	+
Resistance to internal pressure	7 – tabel 7	+	+	+
Marking b)	10	+	+	+
Opacity, if declared	5.2	+		
Thermal stability by hydrostatic pressure testing	8 – tabel 8	+		
Longitudinal reversion	8 – tabel 8	+	+	+
Iltgennemtrængelighed	ISO 17455	+		
Bestemmelse af bøjeevne	VA PG Anneks A	+		

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-3			
		Typeprøvning	Fabrikantens egenkontrol	Ekstern prøvning
<b>Fittings PE-X</b>				
Material	4.1	+	+	+
Hydrostatic stress c)	4.1	+		
Thermal durability	4.1	+		
Appearance	5.1	+	+	+
Colour	-	+	+	+
Opacity, if declared	5.2	+		
Dimensions Diameters, wall-thickness, angles threads	6	+	+	+
Resistance to internal pressure, 20 and 95 °C c)	7	+	+	+
Cross linking	8	+	+	+
Sealing element	9	+		+
Marking c)	11	+	+	+

Egenskab	Reference til EN ISO 15875- 3/EN 1254-3			
		Typeprøvning	Fabrikantens egenkontrol	Ekstern prøvning
<b>Fittings Metal</b>				
Material	4.3	+	+	+
Appearance	5.1/4.4.6	+	+	+
Colour	-	+	+	+
Dimensions Diameters, wall-thickness, angles threads	6.3/4.3	+	+	+
Pressure test for fitting body with a cast microstructure)	/5.1	+	+	
Resistance to dezincification	/5.2	+		
Resistance to stress corrosion	/5.10	+		+
Sealing ring	9	+		+
Marking c)	11/7	+	+	+

Egenskab	Reference til EN ISO 15875-5			
		Typeprøvning	Fabrikantens egenkontrol	Ekstern prøvning
<b>Systemets brugsegnethed</b>				
Resistance to internal pressure	4.2	+		
Leak tightness under internal pressure and bending	4.3	+		+
Resistance to pull out	4.4	+		+
Resistance to thermal cycling	4.5	+		
Resistance to pressure cycling	4.6	+		
Leak tightness under vacuum	4.7	+		
Tæthed under cyklisk bøjningspåvirkning	NKB 18; xx	+		
Lækage før presning, kun pres fittings hvis deklareret	DVGW W 534 punkt 12.14	+		

## ANNEKS A

### BESTEMMELSE AF BØJEEGENSKABER

#### A.1 Formål

Formålet med denne prøve er, at bestemme rørets evne til at bevare et frit gennemløb når det bukkes i forbindelse med installationen, både ved kolde temperaturer (knæk) og varme temperaturer (deformation i bukket).

Dermed fås et mål for både højeste og laveste anbefalede installationstemperatur.

#### A.2 Princip

Prøveemnet bukkes til specificeret radius, og holdes i denne position ved hjælp af et prøveapparat som beskrevet nedenstående indtil prøvningsresultatet er opnået. (Som regel ikke mere end 24 timer)

Efterfølgende måles den flade "diameter" midt på den bukkede del af røret med jævne mellemrum indtil der er opnået en stort set konstant værdi, eller røret er knækket.

Afhængig af resultatet kan prøven gentages ved en anden temperatur med nye prøvestykker.

#### A.3 Prøveapparat

Prøveapparatet består af to parallelle skinner, der er forbundet med et hængsel så det ligner en nøddeknækker i overstørrelse. Skinnerne kan forsynes med et V-spor eller anden anordning til at holde prøvestykket i den rigtige position i skinnerne.

Skinnernes tykkelse skal være mindst lig med rørdiameteren.

Afstanden "B" mellem de parallelle skinner tilpasses så de parallelle rørenders centerafstand er 90 % af fabrikantens specificerede min. centerafstand ved installationen.

Se figur A1 for eksempel på prøveapparat

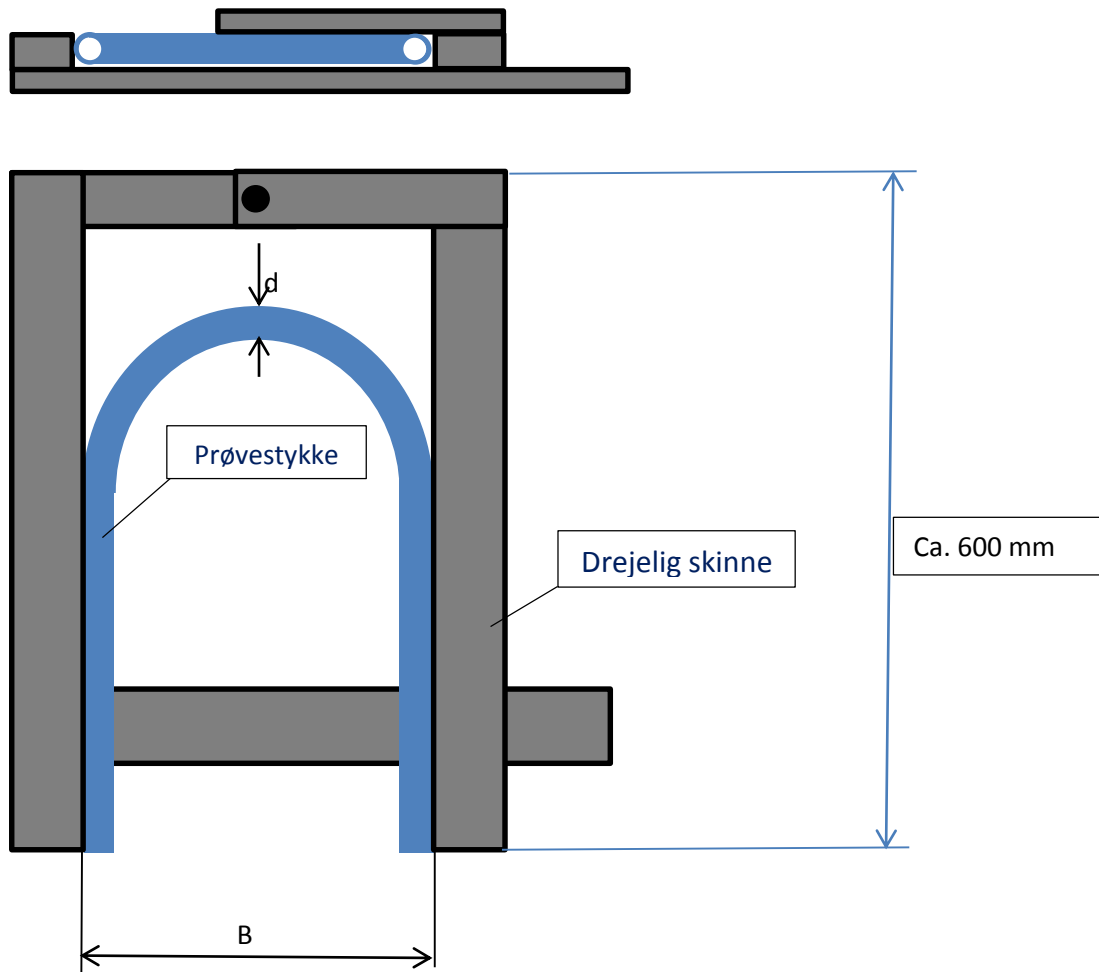
#### A.4 Prøvestykker

Der udtages 3 prøvestykker med en længde på  $1000 \pm 10$  mm til hver prøve

#### A.5 Prøvningstemperatur

Prøvningen udføres ved forskellige temperaturer for at bestemme højeste og laveste anbefalede installationstemperatur. Se nedenstående tabel A.1





Figur A.1 Typisk prøveapparat

Tabel A.1 Prøvningstemperatur

For bestemmelse af:	Vælg mellem	Bemærkninger
Laveste installationstemperatur	-10; -5; 0, +5 °C	Hvis prøvningskravene består/ikke består kan man vælge en af de lavere/højere temperaturer og gentage prøven. Den laveste installationstemperatur defineres som den laveste temperatur hvor prøvningskravene består.
Højeste installationstemperatur	20; 25; 30;35 °C	Hvis prøvningskravene består/ikke består kan man vælge en af de højere/lavere temperaturer og gentage prøven. Den højeste installationstemperatur defineres som den højeste temperatur hvor prøvningskravene består.

#### A.6 Prøvningsprocedure

1. Konditioner prøvestykke og prøveapparat ved den valgte prøvningstemperatur i mindst 3 timer.
2. Opmål prøvestykkets diameter midt på rørstykket i bøjningens plan
3. Placer prøvestykket i det åbne apparat så rørets ender flugter med apparatets ender, og fasthold enderne i denne position  $\pm 20$  mm. Prøvestykket placeres så bukket bliver en fortsættelse af den kurve, der stammer fra oprulningen.
4. Over en periode på 3 til 5 sekunder lukkes prøveapparatet så skinnerne bliver parallelle

5. Når skinnerne er parallelle fastholdes de i denne stilling, tiden nulstilles, og diameteren midt i bøjningen måles.
6. Efterfølgende måles diameteren, i samme tværsnit som det første mål blev taget, 5; 10 og 20; min samt 1; 4; 8; 24; 48 timer efter prøvens start. Hvis der ikke er opnået tilstrækkelig konstant deformation efter 48 h fortsættes målingerne pr. 24 h.
7. Prøvningen er færdig
  - a) når to på hinanden følgende diametermålinger afviger højst 0,1 mm, dog tidligst efter 8 h; eller
  - b) Der opstår et knæk på røret på grund af buckling i rørvæggen.

#### A.7 Krav

Der må ikke opstå buckling så røret knækker.

Der skal opnås en konstant deformation defineret ved at 2 på hinanden følgende diametermålinger afviger højst 0,1 mm efter mindst 8 timers prøvning.

Den opnåede konstante deformation, (den først målte diameter) - (den konstante diameter) må højst udgøre 15 % af rørets nominelle yderdiameter

## ANNEKS B

### LÆKAGE FØR PRESNING

#### B.1 Formål

Formålet med denne prøve er, at bestemme om presfittings er tilstrækkelig utætte til at det opdages hvis de ved en forglemmelse ikke er blevet presset.

#### B.2 Princip

Fittings og rør skubbes sammen som angivet i fabrikantens installationsvejledning.

Sammenpresning undlades.

Derefter monteres de i prøveapparatet og placeres under vand på en sådan måde, at man kan observere om hver enkelt samling er utæt. Derefter påføres det lufttryk i henhold til nedenstående.

Derefter tages prøvestykkerne op og der påføres vandtryk i henhold til nedenstående.

#### B.3 Prøveapparat

Prøveapparatet består af en fikstur som fastholder prøvestykkerne i den ønskede position, og forhindrer at samlingerne skydes fra hinanden på grund af prøvetrykket.

#### B.4 Prøvestykker

De tre udtagne fittings forbindes med tilhørende rørstykker med minimum fri længde 100 mm mellem samlingerne.

Man kan samle de 3 fittings til et eller flere prøvestykker, blot hver enkelt samling kan inspiceres for utæthed.

Da fittings i større dimensioner kan have meget store utætheder kan det være nødvendigt at prøve en enkelt samling ad gangen for disse.

#### B.5 Prøvningstemperatur

Prøvningen udføres ved rumtemperatur.

#### B.6 Prøvningsprocedure

##### B.6.2 Generelt

Proceduren er lidt kompliceret da utilsigtet tæthed kan opstå ved høje gennemstrømningshastigheder.

Turbulensen, der så opstår, kan medføre at tætnings ringen skubbes ud af position, og pludselig blokerer for utætheden. Som følge af den reducerede gennemstrømning vil der opstå et trykstød, som kan forstyrre resten af prøven.

Hvis dette forhold opstår ved gennemstrømninger som kræver væsentlig større flow kapacitet end normalt trykprøvningsudstyr kan yde, opfylder samlingen kravet til utæthed.

Derfor kan det blive nødvendigt at prøve en samling ad gangen, og at bestemme den aktuelle gennemstrømning enten ved direkte måling, eller ud fra trykudstyrets tryk/flow kurve.

##### B.6.3 Procedure

1. Fastgør prøvestykke til prøveapparatet, og tilslut tryklufforsyningen.
2. Sænk prøveapparatet i vand, så det øverste af samlingerne er 10 – 50 mm under overfladen
3. Påfør lufttryk som angivet nedenstående.
4. Kontroller med jævne mellemrum, at hver enkelt samling på prøvestykkerne er utæt (mindst 1 boble pr sekund). Noter lufttrykket umiddelbart før en eventuel tæthed opstår.
5. Tag prøveapparatet op fra vandet, og blæs det tørt med trykluft.
6. Placer prøveapparatet med prøvestykket så utæthed i form af dråber eller sprøjt kan observeres for hver enkelt samling, og tilslut vandtrykket.
7. Påfør vandtryk som angivet nedenstående
8. Kontroller med jævne mellemrum, at hver enkelt samling på prøvestykkerne er utæt (Mindst 1 dråbe pr. sekund). Noter vandtrykket umiddelbart før en eventuel tæthed opstår.

#### B.6.3.1 Tryk

Denne beskrivelse gælder både for luft og vand.

Når prøvestykket er tilsluttet trykforsyningen øges trykket langsomt til det når 6,5 bar.

Undervejs, og ved 6,5 bar, holdes pauser hvor der inspiceres for utæthed i hver enkelt samling.

Såfremt alle samlinger er utætte under hele forløbet op til og med 6.5 bar, er kravene til utæthed opfyldt.

Hvis en eller flere af samlingerne bliver tæt, sænkes trykket indtil utæthed opstår igen. Derefter hæves trykket langsomt indtil tætheden igen opstår. Trykket lige inden tætheden opstår noteres. Den aktuelle volumenstrøm i samlingen bestemmes hvis der er mistanke om, at den er større end angivet under nedenstående krav

Hvis en eller flere af samlingerne er så utætte, at trykket ikke kan komme op på 6,5 bar reduceres antallet af samlinger på prøvestykket indtil dette kan opnås, eller det kan fastslås at volumenstrømmen pr. samling (1 rørende forbundet uden presning) er højere end nedenstående krav.

#### B.7 Krav

Samlingerne skal være utætte ved luft- og vandtryk mellem 1 og 6,5 bar.

Der kræves ikke utæthed ved tryk mindre end 1 bar

Utæthed defineres som følger:

- Luft: mindst en boble pr. sekund, eller volumenstrøm større end 600 l/min (ved atmosfæretryk) for den enkelte samling.
- Vand: mindst en dråbe pr sekund, eller volumenstrøm større end 18 l/min for den enkelte samling