

# TILLVERKNINGSNORM FÖR BERGVÄRMEKOLLEKTORER

## Förord

Denna norm har utarbetats av en arbetsgrupp med representanter för SP, Geotec och svenska kollektorrörstillverkare.

## 1. Tillämpningsområde

Normen anger krav och provningsmetoder för bergvärmekollektorer bestående av rör och returböj av polyeten sammanfogade genom stumsvetsning. Normen bygger på europastandarden EN 12201 och avser ej produkter tillverkade i fält.

### 1.1. Referenser

DS/INF 70-5	Plastics pipes-Butt fusion of polyolefine pipe systems-Part 5: Strength of weldings-Test method
EN 728:1997	Plastic piping and ducting systems-Polyolefin pipes and fittings-Determination of oxidation induction time.
EN 911:1995	Plastics piping systems - Elastomeric sealing ring type joints and mechanical joints for thermoplastics pressure piping - Test method for leaktightness under external hydrostatic pressure
EN 921:1994	Plastic piping systems-Thermoplastics pipes-Determination of resistance to internal pressure at constant temperature
EN 12099:1997	Plastics piping systems-Polyethylene piping materials and components-Determination of volatile content
EN 12201-1	Plastic piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 1: General
EN 12201-2	Plastic piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes
EN 12201-3	Plastic piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 3: Fittings
EN 12201-5	Plastic piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 5: Fitness for purpose of the system
EN ISO 1133:1999	Plastics-Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics.
EN ISO 6259-1:1997	Thermoplastics pipes-Determination of tensile properties-Part 1: General test method
EN ISO 6259-3:2001	Thermoplastics pipes-Determination of tensile properties-Part 3: Polyolefine pipes
prEN ISO 3126:1999	Plastic piping systems-Plastics piping components-Measurement and determination of dimensions (revision of prEN 496:1991 and ISO 3126:19749 (ISO/DIS 3126:1999)
ISO 1183:1987	Plastics - Methods for determining the density and relative density of non-cellular plastics.
ISO 6964:1986	Polyolefin pipes and fittings-Determination of carbon black content by calcinations and pyrolysis-Test method and basic specification

ISO 9080:2003	Plastics piping and ducting systems – Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation.
ISO/TR 9080:2002	Plastics piping and ducting systems – Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation.
ISO 13477:1997	Thermoplastic pipes for the conveyance of fluids-Resistance to crack propagation-Determination of the critical pressure for rapid crack propagation (small-scale steady-state test (method S4))
ISO 13953:2001	Polyethylene (PE) pipes and fittings-Determination of the tensile strength and failure mode of the test pieces from a butt-fused joint.
ISO 18553:2002	Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds

## 2. Krav på polyetenmaterialet i rör och returböj

Tabell 1. Materialkrav på råvara i form av granulat.

EGENSKAP	3. KRAV	PROVNINGS-PARAMETRAR	PROVNINGS-METOD
Compound-densitet	≥ 930 kg/m <sup>3</sup>	Provn.temp: 23°C	ISO 1183:1987
Kimrökshalt	2-2,5 %		ISO 6964:1986
Kimröksfördelning	≤ grade 3		ISO 18553:2002
Flyktiga beståndsdelar	≤ 350 mg/kg		EN 12099:1997
Termisk stabilitet	≥ 20 minuter	Provn. Temp: 200°C	EN 728:1997
Smältindex	0,2-1,4 g/10 minuter	Provn. Temp: 190°C Belastning: 5 kg	EN ISO 1133:1999 Condition T

Tabell 2. Materialkrav på råvara i form av rör

EGENSKAP	4. KRAV	PROVNINGS-PARAMETRAR	PROVNINGS-METOD
Dragprov, stumsvets	Segbrott	Provn.temp: 23°C Dim: Ø110 mm SDR 11	ISO 13953:2001
Långsam sprickutbredning	Inget brott	80°C, 165 h PE 80: P=8,0 bar PE 100: P=9,2 bar	EN ISO 13479:1997

### Klassificering

Materialet skall vara klassificerat enligt ISO 9080:2003 eller ISO/TR 9080:2002.

### 3. Rör

#### 3.1. Utseende

Rören skall in- och utvändigt vara jämna och släta och utan synliga fel. Materialet i snittytorna skall vara homogent.

#### 3.2. Färg

Rören skall vara genomfärgade och ha svart färg, med eller utan längsgående samextruderade märkningslinjer.

#### 3.3. Mått

I kollektorn ingående rör skall ha diameter, godstjocklek och ovalitet enligt Tabell 3 och 4. Måtten kontrolleras enligt metoder angivna i prEN 3129:1999.

**Tabell 3. Medelytterdiameter och ovalitet**

Dimension	Nom. ytterdiameter $d_n$ mm	Medelytterdiameter		Största ovalitet mm
		minsta mm	största mm	
32	32	32,0	32,3	1,3
40	40	40,0	40,4	1,4
50	50	50,0	50,4	1,4

**Tabell 4. Godstjocklek**

Dimension	SDR 9 Godstjocklek		SDR 11 Godstjocklek		SDR 17 Godstjocklek	
	Minsta mm	Största mm	Minsta mm	Största mm	Minsta mm	Största mm
32	3,6	4,1	3,0	3,4	2,0	2,3
40	4,5	5,1	3,7	4,2	2,4	2,8
50	5,6	6,3	4,6	5,2	3,0	3,4

För rör på rulle skall innerdiametern hos rullen var minst  $24 \times d_n$

### 3.4. Mekaniska egenskaper hos rör

Rör skall utan att brista eller läcka motstå de i tabell 5 angivna tryckprovningarna.

Tabell 5

EGENSKAP	KRAV	PROVNINGS-PARAMETRAR	PROVNINGS-METOD
Tryckprov 20°C	Inget brott	100 h, beslag typ "a" PE 80: $\sigma = 10$ MPa PE 100: $\sigma = 12,4$ MPa	EN 921:1994
Tryckprov 80°C	Inget brott	165 h, beslag typ "a" PE 80: $\sigma = 4,5$ MPa PE 100: $\sigma = 5,4$ MPa	EN 921:1994
Tryckprov 80°C	Inget brott	1000 h, beslag typ "a" PE 80: $\sigma = 4,0$ MPa PE 100: $\sigma = 5,0$ MPa	EN 921:1994

### 3.5. Fysikaliska egenskaper hos rör

Provkroppar uttagna ur röret skall uppfylla de egenskapskrav som anges i tabell 6.

Tabell 6.

EGENSKAP	KRAV	PROVNINGS-PARAMETRAR	PROVNINGS-METOD
Brottöjning	$\geq 350$ %	Provstav typ "2" Draghastighet: 100 mm/min	EN ISO 6259-1:2001 EN ISO 6259-3:1997
Smältindex	Ändring från granulat max. $\pm 20$ %	Belastning: 5 kg Provningstemp: 190°C	EN ISO 1133:1999 cond T
Termisk stabilitet	$\geq 20$ minuter	Provningstemp: 200°C	EN 728:1997

## 4. Returböj

### 4.1. Utformning och utseende

Returböjens form och dimensioner skall vara fastlagda i en ritning. Returböjen skall vara formsprutad och kan utgöras av två sammansvetsade böjar.

Returböjen skall in-och utvändigt vara jämn och slät och utan skarpa hörn eller andra synliga fel. Materialet i snittyorna skall vara homogent.

Belastning av kollektorn/returböjen skall ske antingen genom ingjutning, ovanliggande vikt eller underliggande vikt. I samtliga fall skall skydd av returböjen säkerställas via vikt eller skyddsrör med minst samma tvärmått som returböjen. Vid belastning med ovanliggande vikt skall returböjen vara ingjuten eller på annat sätt skyddas mot att skadas mot borrhålets botten.

#### 4.2. Färg

Returböjen skall vara genomfärgad och ha svart färg

#### 4.3. Mått

Måtten kontrolleras enligt prEN 3129:1999. Returböjarnas godstjocklek får ej understiga rörens godstjocklek

#### 4.4. Fysikaliska egenskaper hos returböj

Tabell 7.

EGENSKAP	KRAV	PROVNINGS-PARAMETRAR	PROVNINGS-METOD
Smältindex	Ändring $\pm$ 20 %	Belastning: 5 kg Provningstemp:190°C	EN ISO 1133:1999 cond T
Termisk stabilitet	$\geq$ 20 minuter	Provningstemp:200°C	EN 728:1997

### 5. Krav på komplett kollektor

#### 5.1. Utseende

Kollektorn inklusive svetsvulsterna skall in- och utvändigt vara jämna och släta och utan synliga fel.

#### 5.2. Egenskaper hos kollektorn

Den kompletta kollektorn skall motstå de provningar som anges i tabell 8.

Tabell 8

EGENSKAP	KRAV	PROVNINGS-PARAMETRAR	PROVNINGS-METOD
Tryckprov 80°C Komplett kollektor	Inget brott	165 h PE 80: $\sigma = 4,5$ MPa PE 100: $\sigma = 5,4$ MPa	EN 921:1994
Tryckprov 80°C Komplett kollektor	Inget brott	1000 h PE 80: $\sigma = 4,0$ MPa PE 100: $\sigma = 5,0$ MPa	EN 921:1994
Draghållfasthet hos stumsvetsar, korttidsprov	Segbrott	Provningstemp:23°C	ISO 13953:2001
Täthetskontroll Rörböj och svetsar	Inget läckage	Luft 0,1 bar, Provtid 2 min enligt anvisning i AFS 1985:14	Nedsänkning i vatten eller läcksökning med såpvatten
Bucklingstryck	Returböjen skall ha ett bucklingstryck lika med eller högre än rörets	Provningstemperatur 23 °C Tryckstegring 1 bar/min	EN 911:1995

I de fall returböjens anslutning mot röret inte på en längd av minst 10 mm har samma dimensioner som röret skall svetsen mellan rör och returböj även motstå den provning som anges i tabell 9

**Tabell 9**

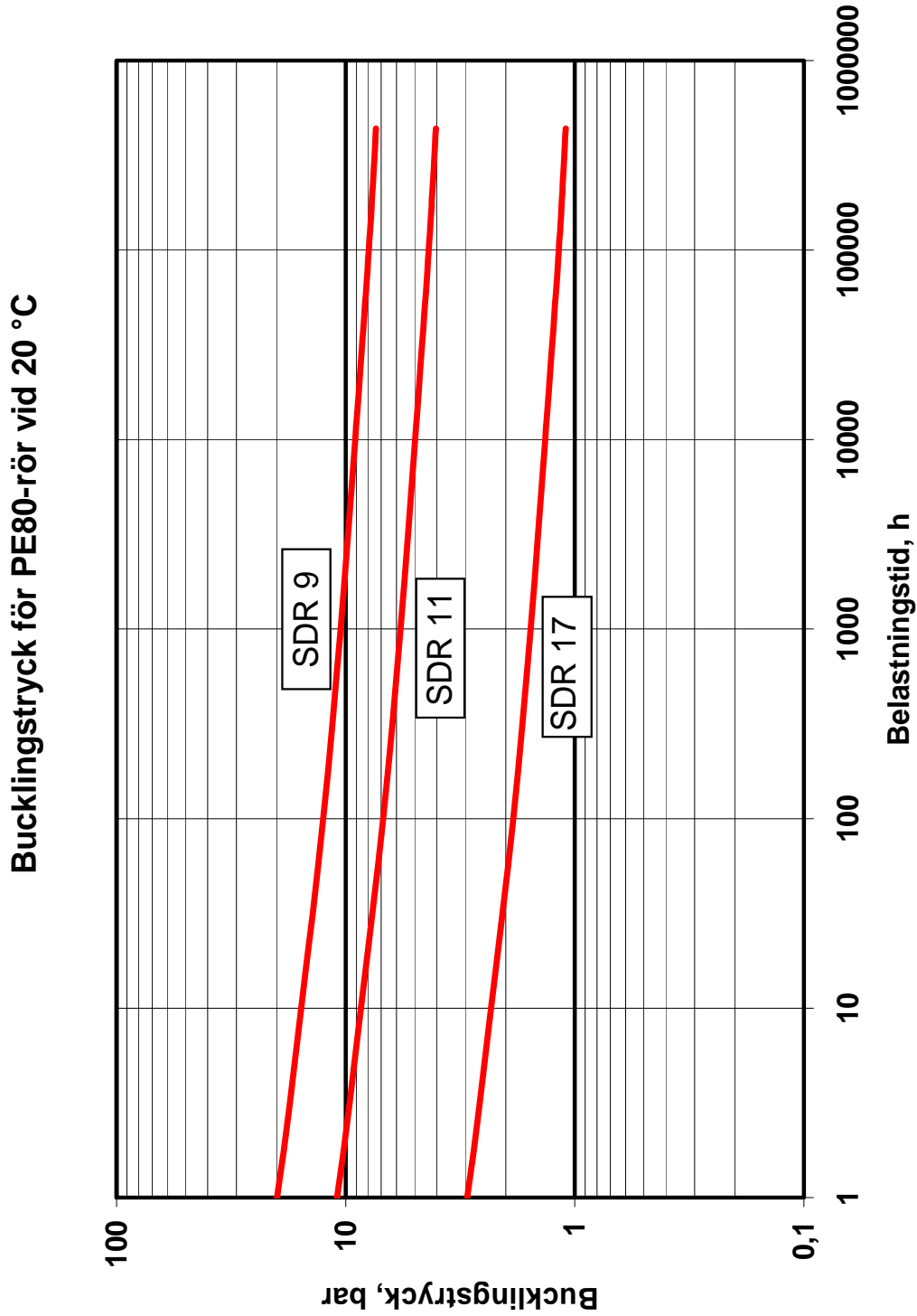
<b>EGENSKAP</b>	<b>KRAV</b>	<b>PROVNINGS- PARAMETRAR</b>	<b>PROVNINGS- METOD</b>
Draghållfasthet hos stumsvetsar, långtidsprov	Inget brott	Provningstemp:80°C, Provtid: ≥ 120 h PE 80: $\sigma = 4,0$ MPa PE 100: $\sigma = 5,0$ MPa	DS/INF 70-5

### **5.3. Bucklingstryck**

Bucklingstrycket hos helt cirkulära rör av PE80 framgår av diagrammet på bilaga 1. Då röret är ovalt minskar bucklingstrycket med en faktor som framgår av diagrammet på bilaga 2.

### **6. Märkning**

Kollektorn skall på etikett märkas med tillverkare, typbeteckning och eventuellt certifieringsmärke med certifieringslicensnummer.



Tillverkningsnorm för bergvärmekollektorer

