

**PUTKILUOKKA E6S1A PAINELAITEKÄYTTÖÖN. LUJITEMUOVI, PN 6**

Pipe class E6S1A for pressure equipment. Fibre reinforced plastic, PN 6

*Ristiriitatapauksissa pätee suomenkielinen teksti.**In the case of a conflict the Finnish text shall prevail.***Sisällys**

- 1 Soveltamisala
- 2 Viittaukset
- 3 Materiaalit
- 4 Mitat
- 5 Sallitut paineet ja lämpötilat

## Opastavia tietoja

- O.1 Putkien ja putken osien liitokset
- O.2 Nimikkeet
- O.3 Hankinta
- O.4 Putkiluokan tunnus

**1 SOVELTAMISALA**

Tässä standardissa esitetään putkiluokkaan E6S1A kuuluvien painelaitekäyttöön tarkoitettujen putkien ja putkenosien materiaalit, mitat ja putkiluokan paineenkestävyys. Tämän putkiluokan suurin sallittu paine on 6 bar ja suurin sallittu lämpötila on 20 °C alle kertamuovin HDT-lämpötilan.

Painelaite- tai kemikaalilainsäädännön piiriin kuuluvien putkistojen kohdalla tämän standardin mukaisten putkien ja putkenosien vaatimustenmukaisuudesta vastaa näiden valmistaja.

Putkiluokkien käyttö ja perusteet on esitetty standardissa PSK 4200.

Putkiluokkien määrittely on esitetty standardissa PSK 4201 ja lisäksi standardeissa SFS-EN 13480-2 ja -3 on määritelty muita putkiston suunnittelussa huomioon otettavia vaatimuksia.

**2 VIITTAUKSET**

PSK 4200 Putkiluokat. Putkiluokkien käyttö. 2024

PSK 4201 Putkiluokat. Määrittely. 2025

SFS 5162 Muoviputket. LM-putket ja -putkenosat. Raaka-aineet ja rakenne. 2000.

SFS 5165 Muoviputket. LM-putket ja -putkenosat. Kartiomuhvi ja kartiomuhvilliset putkenosat PN 10 ja PN 16. 2000

**Contents**

- 1 Scope
- 2 References
- 3 Materials
- 4 Dimensions
- 5 Allowable pressures and temperatures

## Information for guidance

- O.1 Joints of pipes and fittings
- O.2 Designations
- O.3 Procurement
- O.4 Identification of the pipe class

**1 SCOPE**

This standard specifies the materials and dimensions for the pipes and fittings in pipe class E6S1A intended for pressure equipment use as well as the pressure rating of the pipe class. In this pipe class the maximum allowable pressure is 6 bar and the maximum allowable temperature 20 °C below the HDT temperature of the thermoset plastic.

For piping systems governed by pressure equipment or chemical regulations, the manufacturer of pipes and fittings is responsible for compliance to the requirements.

Use and basis of pipe classes are presented in the standard PSK 4200.

Definition of the pipe classes is presented in standard PSK 4201. Additional requirements for piping design are defined in standards SFS-EN 13480-2 and -3.

**2 REFERENCES**

PSK 4200 Pipe classes. Use of pipe classes. 2024

PSK 4201 Pipe classes. Definition. 2025

SFS 5162 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Raw materials and structure. 2000

SFS 5165 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Fittings with bell and spigot adhesive jointing PN 10 and PN 16. 2000

- SFS 5166 Muoviputket. LM-putket ja -putkenosat. Putket. 2000
- SFS 5167 Muoviputket. LM-putket ja -putkenosat. Putkikäyrät. 2000
- SFS 5168 Muoviputket. LM-putket ja -putkenosat. Putkikartiot. 2000
- SFS 5173 Muoviputket. LM-putket ja putkenosat. Putkikaulus PN 6 irtolapoin PN 10. 2000
- SFS 5174 Muoviputket. LM-putket ja putkenosat. Putkikaulus PN 10 irtolapoin PN 10. 2000
- SFS 5175 Muoviputket. LM-putket ja putkenosat. Putkikaulus PN 16 irtolapoin PN 16. 2000
- SFS 5176 Muoviputket. LM-putket ja putkenosat. Putkikaulus PN 25 irtolapoin PN 25. 2000
- SFS-EN 1514-1:en Flanges and their joints. Dimensions of gaskets for PN-designated flanges. Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts. 2024
- SFS-EN 10025-2:2019 Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 2: Seostamattomat rakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot. 2019
- SFS-EN 10088-2:2024 Ruostumattomat teräkset. Osa 2: Yleiseen käyttöön tarkoitetut korroosionkestävät levyt ja nauhat. Tekniset toimitusehdot. 2024
- SFS-EN 10204 Metallituotteiden aineodistukset. 2004
- SFS-EN 13480-2:2024 Metalliset teollisuusputkistot. Osa 2: Materiaalit. 2024
- SFS-EN 13480-3:2024 Metalliset teollisuusputkistot. Osa 3: Suunnittelu ja laskenta. 2024
- SFS-EN ISO 898-1 Kiinnittimien lujuusominaisuudet. Seostamattomat ja seosteräkset. Osa 1: Ruuvien ja vaarnaruuvien lujuusluokat. Vakiokierre ja taajakierre. (ISO 898-1:2013). 2013
- SFS-EN ISO 898-2:2023:en Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel. Part 2: Nuts with specified property classes. Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-2:2022). 2023
- SFS 5166 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Pipes. 2000
- SFS 5167 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Elbows. 2000.
- SFS 5168 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Reducers. 2000
- SFS 5173 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Flange adaptors PN 6 with loose backing flanges PN 10. 2000
- SFS 5174 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Flange adaptors PN 10 with loose backing flanges PN 10. 2000
- SFS 5175 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Flange adaptors PN 16 with loose backing flanges PN 16. 2000
- SFS 5176 Plastics pipes. GRP pipes and fittings. Flange adaptors PN25 with loose backing flanges PN 25. 2000
- SFS-EN 1514-1:en Flanges and their joints. Dimensions of gaskets for PN-designated flanges. Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts. 2024
- SFS-EN 10025-2:2019:en Hot rolled products of structural steels. Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels. 2019
- SFS-EN 10088-2:2024:en Stainless steels. Part 2: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resistant steels for general purposes. 2024
- SFS-EN 10204 Metallic products. Types of inspection documents. 2004
- SFS-EN 13480-2:2024:en Metallic industrial piping. Part 2: Materials. 2024
- SFS-EN 13480-3:2024:en Metallic industrial piping. Part 3: Design and calculation. 2024
- SFS-EN ISO 898-1:en Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel. Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes. Coarse thread and fine pitch thread. (ISO 898-1:2013). 2013
- SFS-EN ISO 898-2:2023:en Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel. Part 2: Nuts with specified property classes. Coarse thread and fine pitch thread (ISO 898-2:2022). 2023

SFS-EN ISO 75-3:2025:en Plastics. Determination of temperature of deflection under load. Part 3: High-strength thermosetting laminates and long-fibre-reinforced plastics. (ISO 75-3:2025). 2025

SFS-EN ISO 4014:2022:en Fasteners. Hexagon head bolts. Product grades A and B (ISO 4014:2022). 2022

SFS-EN ISO 4032:2023:en Fasteners. Hexagon regular nuts (style 1). (ISO 4032:2023). 2023

SFS-EN ISO 3506-1:2020 Fasteners. Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners. Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes (ISO 3506-1:2020), 2020

SFS-EN ISO 3506-2 :2020 Fasteners. Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners. Part 2: Nuts with specified grades and property classes (ISO 3506-2:2020). 2020

SFS-EN ISO 7089:en Pyöreät aluslaatat. Normaalkoisoiset. Tarkkuusaste A. 2001

Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, jäljempänä PED

Painelaitelaki 1144/2016

Kemikaalilaki 599/2013

### **3 MATERIAALIT**

Tähän putkiluokkaan kuuluvien putkien, putkikäyrien, -kartioiden, T-putkien, kiintolaippojen ja muhvien materiaali on kuitulujitteinen kertamuovi. Yleisimmin käytettyjä kertamuovityyppejä ovat vinyylesteri, bisfenoli-A-polyesteri, ja isoftaalipolyesteri. Tämä standardi ei määrittele kertamuovin tyyppiä vaan se määrittää tarvittaessa tilauksen yhteydessä.

Kertamuovin hartsilaadun soveltuvuus käyttökohteeseen riippuu sen kemiallisesta kestävytydestä ja HDT-lämpötilasta.

Toimittajan pitää ilmoittaa käytetyn muovin HDT-lämpötila standardin SFS-EN ISO 75-3 mukaisesti.

Muiden putkiluokkaan kuuluvien osien materiaalit esitetään taulukossa 4.

SFS-EN ISO 75-3:2025:en Plastics. Determination of temperature of deflection under load. Part 3: High-strength thermosetting laminates and long-fibre-reinforced plastics. (ISO 75-3:2025). 2025

SFS-EN ISO 4014:2022:en Fasteners. Hexagon head bolts. Product grades A and B (ISO 4014:2022). 2022

SFS-EN ISO 4032:2023:en Hexagon nuts, style 1. Product grades A and B (ISO 4032:2012). 2023

SFS-EN ISO 3506-1:2020 Fasteners. Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners. Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes (ISO 3506-1:2020), 2020

SFS-EN ISO 3506-2 :2020 Fasteners. Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners. Part 2: Nuts with specified grades and property classes (ISO 3506-2:2020). 2020

SFS-EN ISO 7089:en Plain washers. Normal series. Product grade A (ISO 7089:2000). 2001

Pressure equipment directive 2014/68/EU, later in the text PED

Pressure Equipment Act 1144/2016 (in Finnish)

Chemicals Act 599/2013 (in Finnish)

### **3 MATERIALS**

The material for pipes, elbows, reducers, tees, integral flanges and sockets belonging to this pipe class is fibre reinforced thermosetting plastic. The most used thermosets include vinylester, bisphenol A polyester, and isophthalic polyester. This standard does not specify the type of thermoset plastic, but it is specified when ordering if necessary.

The suitability of the thermosetting resin for the operating conditions depends on the chemical resistance and HDT temperature of the resin.

The supplier must inform the HDT temperature of the thermoset used according to standard SFS-EN ISO 75-3.

The materials for other components belonging to this pipe class are presented in table 4.

Putkistojen, joihin sovelletaan painelaite- tai kemikaalilain vaatimuksia, ainestodistusvaatimus on SFS-EN 10204 2.2 tai, jos putken PED-luokka on II tai III, todistusvaatimus on 3.1. Ainestodistuksessa on ilmoitettava standardin SFS 5163 liitteen A mukaisen laadunvarmistuksen valmistuseräkohtaiset koetulokset.

Standardista SFS 5162 poikkeava sulkukerroksen paksuus ja ultraviolettisäteilyn suojauksen tarve esitetään nimikkeen yhteydessä, katso opastavat tiedot O.2.

#### **4 MITAT**

Putkiluokkaan E6S1A kuuluvien putkien ja putkenosien mitat ja viitestandardit esitetään taulukossa 1.

Taulukossa 1 annetut seinämäpaksuudet ovat vastavissa SFS-standardeissa ilmoitettuja nimellismittoja.

Lujitemuoviputkien sisähalkaisijat on standardisoitu. Putken ulkohalkaisija voi vaihdella toimittajasta riippuen, joten putkisankoja valittaessa on tarkistettava niiden soveltuvuus putkelle huomioiden sangan ja putken välinen joustava suojanauha.

For piping subject to the requirements of the Pressure Equipment Act or the Chemicals Act, the material certificate requirement is SFS-EN 10204 2.2 or, if the PED category of the pipe is II or III, the certificate requirement is 3.1. The material certificate shall contain the manufacturing batch-specific test results of the quality control in compliance with the standard SFS 5163 annex A.

The thickness of the barrier layer deviating from standard SFS 5162 and protection against ultraviolet radiation, if required, are indicated in the pipe designation, see information for guidance O.2.

#### **4 DIMENSIONS**

The dimensions and reference standards for the pipes and fittings belonging to pipe class E6S1A are presented in table 1.

The wall thicknesses given in table 1 are nominal values specified in corresponding SFS-standards.

The inside diameters of reinforced plastic pipes are standardized. The outside diameter of the pipe may vary depending on the supplier, so the suitability of pipe clamps for the pipe must be checked upon selection with due consideration of the flexible protection tape between the clamp and pipe.

Taulukko 1 Putkien, käyrien, kartioiden ja T-putkien mitat (mm)

Table 1 Dimensions of pipes, elbows, reducers and tees (mm)

Nimellis- koko Nominal size		Sisähal- kaisija Inside di- ameter	Putki Pipe	Käyrä Elbow	Nimellis- koko Nominal size	Sisähal- kaisija Inside di- ameter	Kartio Reducer			T-putki Tee			
DN	$d_i$	e	$e^{4)}$	$A / L^{1)}$	DN <sub>1</sub>	$d_{i1}$	$e^{4)}$	$e_1^{4)}$	$L^{2)}$	$e^{4)}$	$e_1^{4)}$	$L_1^{3)}$	$L_2^{3)}$
15	15	4	4	120 / -	15	15	-	-	-	4	4	105 / -	105 / -
					10	10	4	-	113 / -	-	-	-	-
20	20	4	4	120 / -	20	20	-	-	-	4	4	105 / -	105 / -
					15	15	4	-	113 / -	-	-	105 / -	105 / -
					10	10	4	-	125 / -	-	-	-	-
25	25	4	4	120 / 83	25	25	-	-	-	4	4	110 / 38	110 / 38
					20	20	4	-	113 / -	4	4	110 / -	110 / -
					15	15	4	-	125 / -	-	-	-	-
32	32	4	4	120 / 83	32	32	-	-	-	4	4	115 / 38	115 / 38
					25	25	4	-	118 / 24	4	4	115 / 38	110 / 34
					20	20	4	-	130 / -	-	-	-	-
40	40	4	4	120 / 103	40	40	-	-	-	4	4	115 / 38	115 / 38
					32	32	4	-	120 / 26	4	4	115 / 38	115 / 43
					25	25	4	-	138 / 44	4	4	- / 38	- / 38
50	50	4	4	120 / 104	50	50	-	-	-	4	4	120 / 54	120 / 54
					40	40	4	-	125 / 32	4	4	120 / 54	120 / 53
					32	32	4	-	145 / 52	4	4	120 / 54	120 / 48
65	65	5	5	120 / 124	65	65	-	-	-	5	5	130 / 59	130 / 59
					50	50	5	-	138 / 46	5	5	130 / 59	130 / 59
					40	40	5	-	163 / 70	5	5	130 / 59	130 / 58

Nimellis- koko	Sisähal- kaisija	Putki	Käyrä		Nimellis- koko	Sisähal- kaisija	Kartio			T-putki			
Nominal size	Inside di- ameter	Pipe	Elbow		Nominal size	Inside di- ameter	Reducer			Tee			
DN	$d_i$	$e$	$e^{4)}$	$A / L^{1)}$	DN <sub>1</sub>	$d_{i1}$	$e^{4)}$	$e_1^{4)}$	$L^{2)}$	$e^{4)}$	$e_1^{4)}$	$L_1^{3)}$	$L_2^{3)}$
80	80	5	5	120 / 124	80	80	-	-	-	5	5	135 / 69	135 / 69
					65	65	5	-	223 / 46	5	5	135 / 69	135 / 69
					50	50	5	-	235 / 83	5	5	135 / 69	135 / 69
100	100	5	5	150 / 154	100	100	-	-	-	5	5	145 / 79	145 / 79
					80	80	5	-	210 / 58	5	5	145 / 79	145 / 79
					65	65	5	-	248 / 96	5	5	145 / 79	145 / 79
					50	50	-	-	-	5	5	- / 79	- / 79
125	125	5	5	180 / 184	125	125	-	-	-	5	5	150 / 89	150 / 89
					100	100	5	-	263 / 71	5	5	150 / 89	145 / 92
					80	80	5	-	313 / 121	5	5	150 / 89	145 / 92
150	150	5	5	225 / 229	150	150	-	-	-	5	5	190 / 99	170 / 99
					125	125	5	-	163 / 71	5	5	190 / 99	170 / 99
					100	100	5	-	225 / 133	5	5	190 / 99	170 / 99
200	200	5	5	300 / 304	200	200	-	-	-	5	5	250 / 129	250 / 129
					150	150	5	-	225 / 133	5	5	250 / 129	215 / 129
					125	125	5	-	288 / 196	5	5	250 / 129	195 / 129
					100	100	-	-	-	5	5	- / 129	- / 129
250	250	5	5	375 / 379	250	250	-	-	-	5	5	310 / 159	310 / 159
					200	200	5	-	225 / 133	5	5	310 / 159	275 / 159
					150	150	5	-	350 / 258	5	5	310 / 159	240 / 159
300	300	5	5	450 / 454	300	300	-	-	-	5	5	375 / 189	375 / 189
					250	250	5	-	225 / 133	5	5	375 / 189	335 / 189
					200	200	5	-	350 / 258	5	5	375 / 189	300 / 189
350	350	5	5	525 / 529	350	350	-	-	-	5	5	450 / 224	450 / 224
					300	300	5	-	225 / 133	5	5	450 / 224	400 / 224
					250	250	5	-	350 / 258	5	5	450 / 224	360 / 224
400	400	5	5	600 / 604	400	400	-	-	-	5	5	500 / 254	500 / 254
					350	350	5	-	375 / 133	5	5	500 / 254	450 / 254
					300	300	5	-	400 / 258	5	5	500 / 254	400 / 254
					250	250	5	-	525 / -	-	-	-	-
450	450	5	5	675 / -	450	450	-	-	-	5	5	550 / -	550 / -
					400	400	5	-	348 / -	5	5	550 / -	525 / -
					350	350	-	-	-	5	5	550 / -	525 / -

Nimellis- koko	Sisähal- kaisija	Putki	Käyrä		Nimellis- koko	Sisähal- kaisija	Kartio			T-putki			
Nominal size	Inside di- ameter	Pipe	Elbow		Nominal size	Inside di- ameter	Reducer			Tee			
DN	$d_i$	$e$	$e^4)$	$A / L^1)$	DN <sub>1</sub>	$d_{i1}$	$e^4)$	$e_1^4)$	$L^2)$	$e^4)$	$e_1^4)$	$L_1^3)$	$L_2^3)$
500	500	5	5	750 / -	500	500	-	-	-	5	5	600 / -	600 / -
					450	450	-	-	-	5	5	600 / -	600 / -
					400	400	5	-	400 / -	5	5	600 / -	550 / -
					350	350	5	-	525 / -	-	-	-	-
					300	300	5	-	650 / -	-	-	-	-
600	600	5,8	5,8	900 / -	600	600	-	-	-	5,8	5,8	650 / -	650 / -
					500	500	5,8	-	400 / -	5,8	5,8	650 / -	650 / -
					450	450	-	-	-	5,8	5,8	650 / -	650 / -
					400	400	5,8	-	650 / -	-	-	-	-
700	700	6,7	6,7	1050 / -	700	700	-	-	-	-	-	-	-
					600	600	6,7	-	400 / -	-	-	-	-
					500	500	6,7	-	650 / -	-	-	-	-
800	800	7,7	7,7	1200 / -	800	800	-	-	-	-	-	-	-
					700	700	7,7	-	450 / -	-	-	-	-
					600	600	7,7	-	700 / -	-	-	-	-
900	900	8,7	8,7	1350 / -	900	900	-	-	-	-	-	-	-
					800	800	8,7	-	450 / -	-	-	-	-
					700	700	8,7	-	700 / -	-	-	-	-
1000	1000	9,6	9,6	1500 / -	1000	1000	-	-	-	-	-	-	-
					900	900	9,6	-	450 / -	-	-	-	-
					800	800	9,6	-	700 / -	-	-	-	-
1200	1200	11,6	11,6	1800 / -	-	-	-	-	-	-	-	-	
1400	1400	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1600	1600	15,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1800	1800	17,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2000	2000	19,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

<sup>1)</sup> Käyrän mitan ( $A / L$ ) ensimmäinen lukuarvo on mittastandardin SFS 5167 mukaan ja jälkimmäinen lukuarvo on muhvillisen mittastandardin SFS 5165 mukaan. Symbolit A ja L ovat mittastandardeissa käytettyjä symboleja. Mikäli standardin SFS 5167 käyrän mallia B (DN 100–500) liittämisen laminoimalla on hankalaa, suositellaan suoran osuuden pidentämistä tai säteen pienentämistä.

<sup>2)</sup> Kartion mitan  $L$  ensimmäinen lukuarvo on mittastandardin SFS 5168 mukaan ja jälkimmäinen lukuarvo on muhvillisen mittastandardin SFS 5165 mukaan. Kartioissa käytetään standardin SFS 5168 mukaista muotoa A, kun  $DN_1 \leq 125$  ja muotoja B tai C, kun  $DN_1 \geq 150$ . Mitat koskevat myös epäkeskeisiä kartioita.

<sup>3)</sup> T-putken mittojen  $L_1$  ja  $L_2$  ensimmäinen lukuarvo on mittastandardin SFS 5169 mukaan ja jälkimmäinen lukuarvo on mittastandardin SFS 5165 mukaan käytettäväksi muhviliitososille.

<sup>4)</sup> Seinämänpaksuus vaihtelee toimittajien mukaan ja voi olla suurempi kuin taulukossa esitetty lukuarvo.

- 1) The first figure of the elbow dimension (A/L) complies with standard SFS 5167 and the second figure with standard SFS 5165 for fittings with bell and spigot joints. Symbols A and L are the symbols used in the standards. If the elbow model B (DN 100–500) in standard SFS 5167 is difficult to join by laminating it is recommended to extend the straight part or to decrease the radius
- 2) The first figure of the reducer dimension L complies with standard SFS 5168 and the second figure with standard SFS 5165 for fittings with bell and spigot joints. The type must comply with alternative A of standard SFS 5168 if  $DN_1 \leq 125$ , and alternatives B or C if  $DN_1 \geq 150$ . This also applies to eccentric reducers.
- 3) The first figure of the tee dimensions  $L_1$  ja  $L_2$  complies with standard SFS 5169 and second figure with standard SFS 5165 for fittings with bell and spigot joints.
- 4) Wall thickness varies depending on the supplier and may be higher than the value given in the table.

Taulukko 2 Laippojen mitat

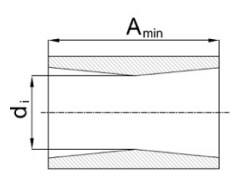
Table 2 Flange dimensions

DN	D	K	Ruuvit / Bolts		$h_1$	$b_{min}$	$h_1$	$b_{min}^{(2)}$	$h_{3min}$	$h_1$	$b_{min}^{(2)}$	$h_{3min}$
			Määrä Quantity	Koko Size								
15	95	65	4	M12	-	-	150	16/16	12	-	-	-
20	105	75	4	M12	-	-	150	16/16	12	-	-	-
25	115	85	4	M12	58	18	150	18/16	14	58	18/-	14
32	140	100	4	M16	58	22	150	18/16	14	58	18/-	14
40	150	110	4	M16	58	22	150	18/16	14	58	18/-	14
50	165	125	4	M16	108	20	150	18/16	14	108	18/-	14
65	185	145	4	M16	108	22	150	18/16	14	108	18/-	14
80	200	160	8	M16	108	24	150	20/18	14	108	20/-	14
100	220	180	8	M16	109	24	150	20/18	12	109	24/-	16
125	250	210	8	M16	109	26	200	22/18	14	109	26/-	18
150	285	240	8	M20	109	28	200	26/18	16	109	32/-	22
200	340	295	8	M20	119	30	200	38/20	18	119	38/-	28
250	395	350	12	M20	124	34	250	44/22	18	124	44/-	30
300	445	400	12	M20	140	34	250	54/26	18	140	54/-	34
350	505	460	16	M20	150	38	300	62/28	20	150	62/-	40
400	565	515	16	M24	165	42	300	70/32	22	165	70/-	44
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
500	670	620	20	M24	-	-	350	84/38	26	-	-	-
600	780	725	20	M27	-	-	375	-/44	28	-	-	-
700	895	840	24	M27	-	-	375	-/50	34	-	-	-
800	1015	950	24	M30	-	-	375	-/56	44	-	-	-
900	1115	1050	28	M30	-	-	375	-/62	50	-	-	-
1000	1230	1160	28	M33	-	-	375	-/68	60	-	-	-

- <sup>1)</sup> Nimelliskoossa DN 25 ...DN 400 käytetään kartiomuhvillisia PN 10/16 LM-laippoja tai LM-kauluksia ja LM-irtolaippoja mittastandardin SFS 5165 mukaan.  
Vaihtoehtoisesti:  
Nimelliskoossa DN 10 ...DN 20 käytetään PN 25 kauluksia ja irtolaippoja standardin SFS 5176 mukaan.  
Nimelliskoossa DN 25 ...DN 40 käytetään PN 16 kauluksia ja irtolaippoja standardin SFS 5175 mukaan.  
Nimelliskoossa DN 50 ...DN 80 käytetään PN 10 kauluksia ja irtolaippoja standardin SFS 5174 mukaan.  
Nimelliskoossa DN 100 ...DN 1000 käytetään PN 6 kauluksia ja PN 10 irtolaippoja standardin SFS 5173 mukaan.
- <sup>2)</sup> Ensimmäinen lukuarvo määrittää LM- irtolaipan minimipaksuuden ja toinen lukuarvo teräslaipan paksuuden.
- <sup>1)</sup> In nominal sizes DN 25 ...DN 400, GRP flanges PN 10/16 with bell and spigot joints are used or GRP collars and loose flanges according to SFS 5165.  
Alternatively:  
In nominal sizes DN 10 ...DN 20 collars and loose flanges PN 25 according to SFS 5176.  
In nominal sizes DN 25 ...DN 40 collars and loose flanges PN 16 according to SFS 5175  
In nominal sizes DN 50 ...DN 80, collars and loose flanges PN 10 according to SFS 5174.  
In nominal sizes DN 100 ...DN 1000 PN 6 collars and PN 10 loose flanges according to SFS 5173.
- <sup>2)</sup> The first figure specifies the minimum thickness of GRP loose flanges and the second figure the thickness of steel flanges.

Taulukko 3 LM-kartiomuhvien mitat SFS 5165

Table 3 Dimensions of GRP fittings with bell and spigot joints, SFS 5165

Kartiomuhvi Fitting with bell and spigot joint	 <p>SFS 5165</p>	
	Nimelliskoko Nominal size DN	Sisähalkaisija Inside diameter $d_i$
<b>DN</b>	$d_i$	$A_{min}$
<b>25</b>	25	110
<b>32</b>	32	110
<b>40</b>	40	110
<b>50</b>	50	175
<b>65</b>	65	175
<b>80</b>	80	175
<b>100</b>	100	175
<b>125</b>	125	175
<b>150</b>	150	175
<b>200</b>	200	175
<b>250</b>	250	175
<b>300</b>	300	175
<b>350</b>	350	195
<b>400</b>	400	225

Taulukko 4 Ruuvien, mutterien, aluslevyjen ja tiivisteiden mittastandardit ja materiaalit

Table 4 Dimension standards and materials for bolts, nuts, washers and gaskets.

Osa Component	Mittastandardi Dimension standard	Materiaali Material		
		Nimike Designation	Standardi Standard	Todistus Certificate
Irtolaippa PN 10/16/25 Loose flange	SFS 5165 tai/or	LM / FRP	SFS 5162	2.2 tai/or 3.1
	SFS 5174, 5175, 5176	S235JR <sup>3)</sup> tai/or 1.4404 <sup>3)</sup>	SFS-EN 10025-2 SFS-EN 10088-2	
Kaulus PN 6/10/16/25 Collar	SFS 5165 tai/or SFS 5173, 5174, 5175, 5176	LM / FRP	SFS 5162	2.2 tai/or 3.1
Kiintolaippa PN 10/16 Integral flange	SFS 5165	LM / FRP	SFS 5162	2.2 tai/or 3.1
Ruuvi / Bolt <sup>1)</sup>	SFS-EN ISO 4014	5.6 tai 8.8	SFS-EN ISO 898-1	2.2
		A4-70 <sup>3)</sup> , ≤ M24 A4-50 <sup>3)</sup> , > M24	SFS-EN ISO 3506-1	
Mutteri / Nut <sup>1)</sup>	SFS-EN ISO 4032	5 tai/or 8	SFS-EN ISO 898-2	2.2
		A4-70 <sup>3)</sup> , ≤ M24 A4-50 <sup>3)</sup> , > M24	SFS-EN ISO 3506-2	
Aluslaatta / Washer <sup>1)</sup>	SFS-EN ISO 7089 Grade A	HV200-CS	SFS-EN ISO 7089	-
		HV200-A4		
Tiiviste / Gasket PN 16	Irtolaippa/kaulusrakenteelle For collar/loose flange SFS- EN 1514-1, type IBC	2)	-	-
	Kiintolaipoille For integral flanges SFS 5216			

<sup>1)</sup> Pintakäsittelynä on kuumasinkitys

<sup>2)</sup> Tiivisteiden materiaali määritellään virtaavan aineen ja prosessiolosuhteiden perusteella.

<sup>1)</sup> The surface treatment is hot-dip galvanizing.

<sup>2)</sup> The gasket material must be determined based on the flow medium and process conditions.

## 5 SALLITUT PAINEET JA LÄMPÖTILAT

Tämän standardin mukaisten putkien ja putkenosien suurin sallittu paine on 1 bar, kun lämpötila on vähintään 20 °C alle kertamuovin HDT-lämpötilan. Putkiluokan alin suositeltu lämpötila on -40 °C.

Putkiluokassa esitettyjä paksuuksia ei ole mitoitettu alipaineelle. Putkien ja putkenosien alipaineen kesto on määriteltävä tarvittaessa.

## 5 THE ALLOWABLE PRESSURES AND TEMPERATURES

The maximum allowable pressure for pipes and fittings complying with this standard is 1 bar when the temperature is at least 20 °C below the HDT temperature of the thermoset. The lowest recommended temperature for the pipe class is -40 °C.

The thicknesses presented in the pipe class are not dimensioned for external pressure. The resistance of pipes and fittings to withstand external pressure shall be defined if needed.

**OPASTAVIA TIETOJA****O.1 Putkien ja putken osien liitokset**

Kartiomuhvilliset putket ja putken osat liitetään liimamalla. Muutoin käytetään standardin SFS 5164 mukaisia laminoitiliitoksia.

**O.2 Nimikkeet**

Esimerkkejä nimikkeen muodostamisesta:

LM-putki SFS 5166-100-PN 6-BP4/IP/BP+UV

Nimikkeen lopussa on esitetty tuotteen eri kerrosten materiaalityhenteet seuraavasti:

sulkukerros/tukikerros/ulkokerros

materiaalityhenteet:

- vinyylesteri VE
- bisfenoli-A-polyesteri BP
- isoftaalipolyesteri IP

Mikäli sulkukerroksen paksuus poikkeaa standardissa SFS 5162 esitetystä, se esitetään nimikkeessä materiaalin lyhenteen jälkeen millimetreinä.

Ultraviolettsuojaus esitetään tarvittaessa nimikkeen lopussa lyhenteellä +UV.

LM-käyrä SFS 5167-A-50-90-PN 6-BP/BP/BP

LM-kartio SFS 5168-B-250/200-PN 6-BP/IP/BP

LM-kartio SFS 5165-M-150/100-PN 6-BP/IP/BP

LM-T-putki SFS 5169-100/80-PN 6-BP/BP/BP

LM-laippa SFS 5165-M-150-PN 10- BP/BP/BP

LM-kaulus SFS 5174-M-150-PN 10- BP/BP/BP

LM-irtolaippa SFS 5175-32-PN 16-BP

Teräsirtolaippa SFS 5174-150-PN 10

**INFORMATION FOR GUIDANCE****O.1 Joints of pipes and fittings**

Pipes and fittings with bell and spigot joints shall be joined with adhesive. Otherwise, lamination joints according to SFS 5164 shall be used.

**O.2 Designations**

Examples of designations:

GRP pipe SFS 5166-100-PN 6-BP4/BP/BP+UV

At the end of the designation there are material abbreviations as follows:

barrier layer/support layer/outside layer

material abbreviations:

- vinylester VE
- bisphenol A polyester BP
- isophthalic polyester IP

If the thickness of the barrier layer deviates from standard SFS 5162, it must be indicated in the designation in millimeters after the material abbreviation.

Protection against ultraviolet radiation, if required, is indicated at the end of the designation using abbreviation +UV.

GRP elbow SFS 5167-A-50-90 PN 6-BP/BP/BP

GRP reducer SFS 5168-B-250/200-PN 6-BP/IP/BP

GRP reducer SFS 5165-M-150/100-PN 6-BP/IP/BP

GRP tee SFS 5169 - 100/80 PN 6-BP/BP/BP

GRP flange SFS 5165-M-150-PN 10- BP/BP/BP

GRP collar SFS 5174-M-150-PN 10- BP/BP/BP

GRP loose flange SFS 5175-32-PN 16-BP

Steel loose flange SFS 5174-150-PN 10

### **O.3 Hankinta**

Lujitemuoviosia tilattaessa on nimikkeiden lisäksi kerrottava vähintään seuraavat tiedot:

- putkiston suurin sallittu lämpötila
- putken sisältö
- materiaalitodistusvaatimus
- tarvittaessa kertamuovin laji
- muut tilausoptiot, esimerkiksi palonestovaatimus

Jos virtaavan aineen pitkäkestoinen kemiallinen rasitus vaatii, sulkukerroksen paksuutta voidaan kasvattaa tavanomaisesta 2,5 mm paksuudesta; kasto nimike-esimerkki LM-putkelle.

### **O.4 Putkiluokan tunnus**

Putkiluokan tunnuksen alussa oleva E-kirjain osoittaa, että putkiluokka kuuluu PSK:n putkiluokkastandardien sarjaan.

Putkiluokalle annetaan eri tunnus, jos sen sisältö poikkeaa tässä standardissa esitetystä.

### **O.3 Procurement**

When purchasing reinforced plastic components, in addition to the designations, at least the following information shall be provided:

- maximum allowable temperature of the piping
- content of the pipe
- material certificate requirement
- type of thermoset plastic material if needed
- other order options, such as fire retardant

If long-term chemical stress of the fluid requires it, the thickness of the barrier layer can be increased from the standard 2,5 mm thickness; see designation example for LM pipe.

### **O.4 Identification of the pipe class**

The letter E at the beginning of the pipe class designation indicates that the pipe class is included in the PSK pipe class standards.

A different designation must be given to the pipe class if the contents deviate from this standard.