

**PUTKILUOKKA E10S1A PAINELAITEKÄYTTÖÖN. LUJITEMUOVI, PN 10**

Pipe class E10S1A for pressure equipment. Fibre reinforced plastic piping, PN10

*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
- O.5 Muutokset standardin edelliseen painokseen

**1 SOVELTAMISALA**

Tässä standardissa esitetään putkiluokkaan E10S1A kuuluvien painelaitekäyttöön tarkoitettujen putkien ja putkenosien materiaalit, mitat ja putkiluokan paineenkestävyys. Tämän putkiluokan suurin sallittu paine on 10 bar ja suurin sallittu lämpötila on 20 °C alle kertamuovin HDT-lämpötilan.

Painelaite- tai kemikaalilainsäädännön piiriin kuuluvien putkistojen kohdalla tämän standardin mukaisen 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

**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
- O.5 Changes to the previous edition of the standard

**1 SCOPE**

This standard specifies the materials and dimensions for the pipes and fittings in pipe class E10S1A intended for pressure equipment use as well as the pressure rating of the pipe class. In this pipe class the maximum allowable pressure is 10 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 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

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 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 1514-1:2024: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 rakenne-teräkset. 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 ainestodistukset. 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 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 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 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 1514-1:2024: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 Kiinnittimien lujuusominaisuudet. Seostamattomat ja seosteräkset. Osa 1: Ruuvien ja vaarnaruuvien lujuusluokat. Vakiokierre ja taajakierre. 2013

SFS-EN ISO 898-2:2023:en Kiinnittimien lujuusominaisuudet. Seostamattomat ja seosteräkset. Osa 2: Mutterin lujuusluokat. Vakiokierre ja taajakierre (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).

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 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 Pyöreät aluslaatat. Normaalikokoiset. Tarkkuusaste A. 2001

Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, jäljempänä PED

Painelaitelaki 1144/2016

Kemikaalilaki 599/2013

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. 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).

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 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 MATERIAALIT

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

Kertamuovin hartsilaadun soveltuvuus käyttökohteeseen riippuu sen kemiallisesta kestävyydestä 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.

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 E10S1A kuuluvien putkien ja putkenosien mitat ja viitestandardit esitetään taulukossa 1.

Taulukossa 1 annetut seinämäpaksuudet ovat vastaavissa SFS-standardeissa ilmoitettuja nimellismitoja.

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.

### 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 vinyl ester, 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.

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 E10S1A 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-<br>koko<br>Nominal<br>size |       | Sisähal-<br>kaisija<br>Inside di-<br>ameter | Putki<br>Pipe | Käyrä<br>Elbow | Nimellis-<br>koko<br>Nominal<br>size | Sisähal-<br>kaisija<br>Inside di-<br>ameter | Kartio<br>Reducer |            |          | T-putki<br>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-<br>koko | Sisähal-<br>kaisija  | Putki | Käyrä    |              | Nimellis-<br>koko | Sisähal-<br>kaisija  | Kartio   |            |           | T-putki  |            |            |            |
|-------------------|----------------------|-------|----------|--------------|-------------------|----------------------|----------|------------|-----------|----------|------------|------------|------------|
| Nominal<br>size   | Inside di-<br>ameter | Pipe  | Elbow    |              | Nominal<br>size   | Inside di-<br>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                  | 5,6   | 5,6      | 525 / 529    | 350               | 350                  | -        | -          | -         | 5,6      | 5,6        | 450 / 224  | 450 / 224  |
|                   |                      |       |          |              | 300               | 300                  | 5,6      | -          | 225 / 133 | 5,6      | 5,6        | 450 / 224  | 400 / 224  |
|                   |                      |       |          |              | 250               | 250                  | 5,6      | -          | 350 / 258 | 5,6      | 5,6        | 450 / 224  | 360 / 224  |
| 400               | 400                  | 6,4   | 6,4      | 600 / 604    | 400               | 400                  | -        | -          | -         | 6,4      | 6,4        | 500 / 254  | 500 / 254  |
|                   |                      |       |          |              | 350               | 350                  | 6,4      | -          | 375 / 133 | 6,4      | 6,4        | 500 / 254  | 450 / 254  |
|                   |                      |       |          |              | 300               | 300                  | 6,4      | -          | 400 / 258 | 6,4      | 6,4        | 500 / 254  | 400 / 254  |
|                   |                      |       |          |              | 250               | 250                  | 6,4      | -          | 525 / -   | -        | -          | -          | -          |
| 450               | 450                  | 7,2   | 7,2      | 675 / -      | 450               | 450                  | -        | -          | -         | 7,2      | 7,2        | 550 / -    | 550 / -    |
|                   |                      |       |          |              | 400               | 400                  | 7,2      | -          | 348 / -   | 7,2      | 7,2        | 550 / -    | 525 / -    |
|                   |                      |       |          |              | 350               | 350                  | -        | -          | -         | 7,2      | 7,2        | 550 / -    | 525 / -    |

| Nimellis-<br>koko | Sisähalkaisija       | Putki | Käyrä    |              |  | Nimellis-<br>koko | Sisähalkaisija     | Kartio   |              |          | T-putki  |              |            |            |
|-------------------|----------------------|-------|----------|--------------|--|-------------------|--------------------|----------|--------------|----------|----------|--------------|------------|------------|
| Nominal<br>size   | Inside di-<br>ameter | Pipe  | Elbow    |              |  | Nominal<br>size   | Inside<br>diameter | Reducer  |              |          | Tee      |              |            |            |
| DN                | $d_i$                | $e$   | $e^{4)}$ | $A / L^{1)}$ |  | DN <sub>1</sub>   | $d_{i1}$           | $e^{4)}$ | $e_{1}^{4)}$ | $L^{2)}$ | $e^{4)}$ | $e_{1}^{4)}$ | $L_1^{3)}$ | $L_2^{3)}$ |
| <b>500</b>        | 500                  | 8     | 8        | 750 / -      |  | <b>500</b>        | 500                | -        | -            | -        | 8        | 8            | 600 / -    | 600 / -    |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>450</b>        | 450                | -        | -            | -        | 8        | 8            | 600 / -    | 600 / -    |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>400</b>        | 400                | 8        | -            | 400 / -  | 8        | 8            | 600 / -    | 550 / -    |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>350</b>        | 350                | 8        | -            | 525 / -  | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>300</b>        | 300                | 8        | -            | 650 / -  | -        | -            | -          | -          |
| <b>600</b>        | 600                  | 9,6   | 9,6      | 900 / -      |  | <b>600</b>        | 600                | -        | -            | -        | 9,6      | 9,6          | 650 / -    | 650 / -    |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>500</b>        | 500                | 9,6      | -            | 400 / -  | 9,6      | 9,6          | 650 / -    | 650 / -    |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>450</b>        | 450                | -        | -            | -        | 9,6      | 9,6          | 650 / -    | 650 / -    |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>400</b>        | 400                | 9,6      | -            | 650 / -  | -        | -            | -          | -          |
| <b>700</b>        | 700                  | 11,2  | 11,2     | 1050 / -     |  | <b>700</b>        | 700                | -        | -            | -        | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>600</b>        | 600                | 11,2     | -            | 400 / -  | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>500</b>        | 500                | 11,2     | -            | 650 / -  | -        | -            | -          | -          |
| <b>800</b>        | 800                  | 12,8  | 12,8     | 1200 / -     |  | <b>800</b>        | 800                | -        | -            | -        | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>700</b>        | 700                | 12,8     | -            | 450 / -  | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>600</b>        | 600                | 12,8     | -            | 700 / -  | -        | -            | -          | -          |
| <b>900</b>        | 900                  | 14,4  | 14,4     | 1350 / -     |  | <b>900</b>        | 900                | -        | -            | -        | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>800</b>        | 800                | 14,4     | -            | 450 / -  | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>700</b>        | 700                | 14,4     | -            | 700 / -  | -        | -            | -          | -          |
| <b>1000</b>       | 1000                 | 16    | 16       | 1500 / -     |  | <b>1000</b>       | 1000               | -        | -            | -        | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>900</b>        | 900                | 16       | -            | 450 / -  | -        | -            | -          | -          |
|                   |                      |       |          |              |  | <b>800</b>        | 800                | 16       | -            | 700 / -  | -        | -            | -          | -          |
| <b>1200</b>       | 1200                 | 19,3  | 19,3     | 1800 / -     |  | -                 | -                  | -        | -            | -        | -        | -            | -          |            |
| <b>1400</b>       | 1400                 | 22,5  | 22,5     | 2100 / -     |  | -                 | -                  | -        | -            | -        | -        | -            | -          |            |
| <b>1600</b>       | 1600                 | 25,7  | 25,7     | 2400 / -     |  | -                 | -                  | -        | -            | -        | -        | -            | -          |            |
| <b>1800</b>       | 1800                 | 28,9  | 28,9     | 2700 / -     |  | -                 | -                  | -        | -            | -        | -        | -            | -          |            |
| <b>2000</b>       | 2000                 | 32,1  | 32,1     | 3000 / -     |  | -                 | -                  | -        | -            | -        | -        | -            | -          |            |

<sup>1)</sup> Käyrän mitan ( $A / L$ ) ensimmäinen lukuarvo on mittastandardin SFS 5167 mukaan ja jälkimmäinen lukuarvo on muhvilisen 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 muhvilisen 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 muhviiliitosille.

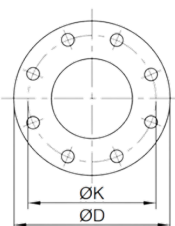
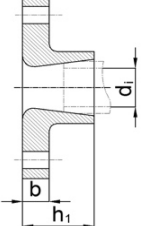
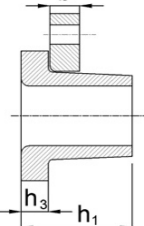
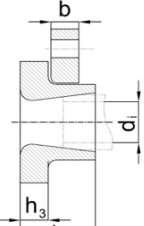
<sup>4)</sup> Seinämänpaksuus vaihtelee toimittajien mukaan ja voi olla suurempi kuin taulukossa esitetty lukuarvo.

<sup>1)</sup> 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

| PN <sup>1)</sup> | SFS-EN 1092-1   |   | SFS 5165   |   | SFS 5174, SFS 5175, SFS 5176 |           |       | SFS 5165       |            |       |                |            |
|------------------|---|---|--|---|------------------------------|-----------|-------|----------------|------------|-------|----------------|------------|
|                  |  |  |  |  | $h_1$                        | $b_{min}$ | $h_1$ | $b_{min}^{2)}$ | $h_{3min}$ | $h_1$ | $b_{min}^{2)}$ | $h_{3min}$ |
| <b>15</b>        | 95  | 65  | 4  | M12   | -                            | -         | 150   | 16/16          | 12         | -     | -              | -          |
| <b>20</b>        | 105   | 75  | 4  | M12   | -                            | -         | 150   | 16/16          | 12         | -     | -              | -          |
| <b>25</b>        | 115   | 85  | 4  | M12   | 58                           | 18        | 150   | 18/16          | 14         | 58    | 18/-           | 14         |
| <b>32</b>        | 140   | 100   | 4  | M16   | 58                           | 22        | 150   | 18/16          | 14         | 58    | 18/-           | 14         |
| <b>40</b>        | 150   | 110   | 4  | M16   | 58                           | 22        | 150   | 18/16          | 14         | 58    | 18/-           | 14         |
| <b>50</b>        | 165   | 125   | 4  | M16   | 108                          | 20        | 150   | 18/16          | 14         | 108   | 18/-           | 14         |
| <b>65</b>        | 185   | 145   | 4  | M16   | 108                          | 22        | 150   | 18/16          | 14         | 108   | 18/-           | 14         |
| <b>80</b>        | 200   | 160   | 8  | M16   | 108                          | 24        | 150   | 20/18          | 14         | 108   | 20/-           | 14         |
| <b>100</b>       | 220   | 180   | 8  | M16   | 109                          | 24        | 150   | 20/18          | 16         | 109   | 24/-           | 16         |
| <b>125</b>       | 250   | 210   | 8  | M16   | 109                          | 26        | 200   | 22/18          | 18         | 109   | 26/-           | 18         |
| <b>150</b>       | 285   | 240   | 8  | M20   | 109                          | 28        | 200   | 26/18          | 22         | 109   | 32/-           | 22         |
| <b>200</b>       | 340   | 295   | 8  | M20   | 119                          | 30        | 250   | 38/20          | 28         | 119   | 38/-           | 28         |
| <b>250</b>       | 395   | 350   | 12   | M20   | 124                          | 34        | 250   | 44/22          | 30         | 124   | 44/-           | 30         |
| <b>300</b>       | 445   | 400   | 12   | M20   | 140                          | 34        | 250   | 54/26          | 34         | 140   | 54/-           | 34         |
| <b>350</b>       | 505   | 460   | 16   | M20   | 150                          | 38        | 300   | 62/28          | 40         | 150   | 62/-           | 40         |
| <b>400</b>       | 565   | 515   | 16   | M24   | 165                          | 42        | 300   | 70/32          | 44         | 165   | 70/-           | 44         |
| <b>450</b>       | -   | -   | -  | -   | -                            | -         | -     | -              | -          | -     | -              | -          |
| <b>500</b>       | 670   | 620   | 20   | M24   | -                            | -         | 350   | 84/38          | 46         | -     | -              | -          |
| <b>600</b>       | 780   | 725   | 20   | M27   | -                            | -         | 375   | -/44           | 58         | -     | -              | -          |
| <b>700</b>       | 895   | 840   | 24   | M27   | -                            | -         | 375   | -/50           | 66         | -     | -              | -          |
| <b>800</b>       | 1015  | 950   | 24   | M30   | -                            | -         | 375   | -/56           | 80         | -     | -              | -          |
| <b>900</b>       | 1115  | 1050  | 28   | M30   | -                            | -         | 375   | -/62           | 90         | -     | -              | -          |
| <b>1000</b>      | 1230  | 1160  | 28   | M33   | -                            | -         | 375   | -/68           | 100        | -     | -              | -          |

<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 standardin SFS 5176 mukaisia PN 25 kauluksia ja irtolaippoja.

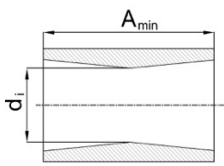
Nimelliskoossa DN 25 ...DN 40 käytetään standardin SFS 5175 mukaisia PN 16 kauluksia ja irtolaippoja.

Nimelliskoossa DN 50 ...DN 1000 käytetään standardin SFS 5174 mukaisia PN 10 kauluksia ja irtolaippoja.

- 2) Ensimmäinen lukuarvo määrittää LM- irtolaipan minimipaksuuden ja toinen lukuarvo teräslaipan paksuuden.
- 1) 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 1000 collars and loose flanges PN 10 according to SFS 5174.
- 2) 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<br>Fitting with bell<br>and spigot joint |  <p>SFS 5165</p> |  |                               |
|  | Nimelliskoko<br>Nominal size<br>DN   | Sisähalkaisija<br>Inside diameter<br>$d_i$ | Pituus<br>Length<br>$A_{min}$ |
| <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<br>Component                         | Mittastandardi<br>Dimension standard   | Materiaali<br>Material                                     |                                  |                         |
|--|--|--|----------------------------------|-------------------------|
|  |  | Nimike<br>Designation                                      | Standardi<br>Standard            | Todistus<br>Certificate |
| Irtolaippa PN 10/16/25<br>Loose flange   | SFS 5165 tai/or  | LM / FRP   | SFS 5162                         | 2.2 tai/or<br>3.1       |
|  | SFS 5174, 5175, 5176   | S235JR <sup>3)</sup> tai/or<br>1.4404 <sup>3)</sup>        | SFS-EN 10025-2<br>SFS-EN 10088-2 |                         |
| Kaulus PN 10/16/25<br>Collar             | SFS 5165 tai/or<br>SFS 5174, 5175, 5176  | LM / FRP   | SFS 5162                         | 2.2 tai/or<br>3.1       |
| Kiintolaippa PN 10/16<br>Integral flange | SFS 5165   | LM / FRP   | SFS 5162                         | 2.2 tai/or<br>3.1       |
| Ruuvi / Bolt <sup>1)</sup>               | SFS-EN ISO 4014  | 5.6 <sup>3)</sup> tai 8.8 <sup>3)</sup>                    | SFS-EN ISO 898-1                 | 2.2                     |
|  |  | A4-70 <sup>3)</sup> , ≤ M24<br>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<br>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 PN 6/10/16/25<br>Gasket         | Irtolaippa/kaulusrakenteelle<br>For collar/loose flange SFS-<br>EN 1514-1, type IBC<br><br>Kiintolaipoille<br>For integral flanges<br>SFS 5216 | 2)   | -                                | -                       |

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

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

<sup>3)</sup> Painelaitedirektiivi edellyttää materiaalin soveltuvuutta käyttökohteeseen, joten sen soveltuvuus on tarvittaessa osoitettava materiaalin eritysarvioinnilla (PMA). Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää yhdenmukaistettuja EN-standardien mukaisia materiaaleja.

<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.

<sup>3)</sup> Pressure Equipment Directive requires that the material is suitable for the intended use, so its suitability shall be demonstrated by a particular material appraisal (PMA) if necessary. Alternatively, harmonized materials according to EN standards can be used.

## 5 SALLITUT PAINHEET JA LÄMPÖTILAT

Tämän standardin mukaisten putkien ja putkenosien suurin sallittu paine on 10 bar, kun lämpötila on vähintään 20 °C alle kertamuovien HDT-lämpötilan. Putkiluokan alin suositeltu lämpötila on -40 °C.

## 5 THE ALLOWABLE PRESSURES AND TEMPERATURES

The maximum allowable pressure for pipes and fittings complying with this standard is 10 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.

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

## **OPASTAVIA TIETOJA**

### **O.1 Putkien ja putken osien liitokset**

Kartiomuhvilliset putket ja putken osat liitetään liimaamalla. Muutoin käytetään standardin SFS 5164 mukaisia laminointiliitoksia.

### **O.2 Nimikkeet**

Esimerkkejä nimikkeen muodostamisesta:

LM-putki SFS 5166-100-PN 10-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 10-BP/BP/BP

LM-kartio SFS 5168-B-250/200-PN 10-BP/IP/BP

LM-kartio SFS 5165-M-150/100-PN 10-BP/IP/BP

LM-T-putki SFS 5169-100/80-PN 10-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

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.

## **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 10-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 10 BP/BP/BP

GRP reducer SFS 5168-B-250/200-PN 10-BP/IP/BP

GRP reducer SFS 5165-M-150/100-PN 10-BP/IP/BP

GRP tee SFS 5169 - 100/80 PN 10-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; katso 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.5 Muutokset standardin edelliseen painokseen

Viitestandardit on päivitetty ja tekstiä on selvennetty.

Nimelliskoko DN 10 on poistettu.

Taulukkoon 4 on lisätty laippojen kuvaukset ja ruostumaton materiaaliveikkoehdot ruuveille ja muttereille.

Havaitut virheet nimikkeissä on korjattu.

Standardiin on lisätty opastaviin tietoihin kappaleeseen O.3 Hankinta.

## 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.

## O.5 Changes to the previous edition of the standard

The reference standards have been updated, and the text has been clarified.

Nominal size DN 10 has been removed.

Descriptions of flanges and a stainless-steel material option for bolts and nuts have been added in table 4.

Errors found in the designations have been corrected.

Chapter O.3 Procurement has been added to the standard in information for guidance.