

# SSAB runkovesijohdot

Luotettava ja kokonaistaloudellinen  
ratkaisu veden siirtoon



# SSAB:n runkovesijohto- järjestelmä

siirtää  
puhtaan veden  
turvallisesti

Teräksinen runkovesijohtojärjestelmä on luotettava ja kokonaistaloudellinen ratkaisu juomaveden siirtoon vuosikymmeniksi. Runkovesijohtoputket ja putken osat toimitetaan joustavasti asiakkaiden toiveiden mukaisesti.

Teräs on monipuolinen putkimateriaali, joten se soveltuu useille liitosmenetelmille. Liitokset voidaan tehdä hitsaamalla, laipoilla tai liittimillä.

Teräksisten runkovesiputkien pitkä käyttöikä varmistetaan putken ulkopuolisella polyeteenipinnoitteella sekä sisäpuolisella juomavesikäyttöön soveltuvalla betonilla tai epoksimaalilla. Lisäksi valikoimassa on sade- ja jätevedelle sopivat pinnoitteet.

SSAB:llä on pitkäaikainen kokemus suurista ja vaativista putkilinja-toimituksista. Tarjoamamme ratkaisut ovat taloudellisesti kilpailukykyisiä ja teknisesti korkeatasoisia. Kumppanuus asiakkaan kanssa merkitsee meille sitoutumista korkean toimituskyvyn ja täsmällisyyden lisäksi myös ammattitaitoiseen tekniseen asiakaspalveluun.



Suurien putkien ja  
muotokappaleiden  
asennusta työmaalla.

# 1. Runkovesiputkien keskeiset edut

- Teräsputkien halkaisijatoleranssit ovat tarkat
- Putkiliitosten sallimat kulmamutokset mahdollistavat putkilinjojen isosäteiset kaarrokset
- Putkilinjan liitosmäärää voidaan optimoida putkipituuden (6–16 m) avulla
- Runkovesijohtoputkijärjestelmä on muunneltava, joka mahdollistaa erikoisratkaisujen toteuttamisen myös hitsaamalla
- Teräs kestää erinomaisesti ulkopuolisia rasituksia ja sisäpuolisia paineiskuja
- Pinnoitettu teräsputki kestää erinomaisesti ympäristörasituksia (mm. maantiesuola, korroosio, aggressiivinen savimaa ja epäpuhtaat maakerrokset) ja takaa pitkän käyttöiän jopa ilman katodista suojausta
- Korkea toimituskyky ja täsmälliset toimitukset suoraan työmaalle
- Ammattitaitoinen tekninen asiakaspalvelu

## 2. Teräsputket

Hitsattuja teräsputkia käytetään runkovesijohtoputkistoissa, joissa käyttöpainne on normaalisti korkeintaan 16 baria. Putket suojataan sisäpuolelta betonilla tai elintarvikekäyttöön hyväksytyllä epoksimaalilla ja ulkopuolelta polyeteenillä tai polyuretaanilla. Putket valmistetaan yleensä taulukon 1 mukaisesta teräslajista P235GH TC1 toimitusehtostandardin EN 10217-5 mukaisesti.

Teräksiset runkovesijohtoputket hitsataan kierresaumana jauhekaarimenetelmällä. Hitsikuvun korkeus on korkeintaan 2,5 mm kun seinämänpaksuus on  $\leq 8$  mm. Suuremmilla seinämänpaksuuksilla kuvun korkeus on korkeintaan 3,0 mm. Putken päät sorvataan hitsaus- tai liitinliitoksen edellyttämällä tavalla.

### 2.1 Mitat ja painot

Putkien ulkohalkaisijat ja seinämänpaksuudet valitaan standardin EN 10220 mukaisista mitoista. Taulukossa 2 on esitetty pinnoittamattomien teräsputkien sekä putkien ja pinnoitteiden metripainot. Taulukossa ovat SSAB:n yleisimmät varastomitat keltaisella merkittyinä. Pinnoitettujen teräsputkien kokonaismetripainot saadaan laskemalla yhteen pinnoittamattoman teräsputken, ulkopuolisen pinnoitteen ja sisäpuolisen betonoinnin metripainot.

### 2.2 Toleranssit

#### Suoruus

Maksimipoikkeama 1,0 mm putken pituusmetriä kohti.

#### Pituudet

Runkovesijohtoputkien pituudet sovitaan tilauskohtaisesti. Yleensä toimitettavien putkien nimellispituudet varastosta ovat 6 m ja/tai 12 m, enimmäispituus kuitenkin valmistuksesta suuremmille projekteille 16 m. Tarvittaessa putket valmistetaan määräpituusina, esim. 8 m pituustoleranssilla  $\pm 20$  mm. Käytettäessä muhviliioksia, on huomioitava, että todellinen rakennuspituus lyhenee muhvin pituuden verran alkuperäisestä muhvitoman putken pituudesta.

#### Halkaisija

Kehämitalla mitattu ulkohalkaisija ei poikkea enempää kuin  $\pm 2$  mm putken nimellisestä halkaisijasta 100 mm matkalla putken päästä. Muulla runko-osalla halkaisijatoleranssi on  $\pm 0,75$  % nimellishalkaisijasta, enintään kuitenkin  $\pm 6$  mm.

#### Soikeus

Suurimman ja pienimmän halkaisijamitan ero putken päässä ei ylitä 2 % nimellisestä halkaisijasta.

#### Seinämänpaksuus

Seinämänpaksuustoleranssi on  $\pm 8$  % putken nimellisestä seinämänpaksuudesta.

## 3. Putkien merkintä

Putken toiseen päähän merkitään:

- valmistajan tunnus
- teräslaji
- putkinumero

Muista merkintätavoista sovitaan tilauksen yhteydessä.

## 4. Paineenkestävyys

Putkien valmistuksen aikainen tiiveys tarkastetaan vesipainekokeella standardin EN 10217-1 kohdassa 10.3.2 tai standardin EN 10217-5 kohdassa 11.6 olevan laskentakaavan mukaisesti. Taulukossa 3 on esimerkkinä karkeat paineenkestävyydet huoneenlämpötilassa ulkohalkaisijan ja seinämänpaksuuden mukaan teräslajille P235. Laskelmissa on oletettu, että putket on pinnoitettu, jolloin korroosiovaraa ei ole huomioitu.

## 5. Rengasjäykkyys

Rengasjäykkyys kuvaa putken kykyä vastustaa mm. maan painetta, liikennekuormia ja negatiivista sisäpuolistä painetta. Taulukossa 4 on esitetty karkeat rengasjäykkyydet ulkohalkaisijan ja seinämänpaksuuden mukaan.

## 6. Ainettarikkomaton tarkastus

Putkien tiiveys tarkistetaan vesipainekokeella, jonka koepaine määritetään käytetyn toimitusehtostandardin mukaan. Kokeen kesto aika on vähintään 15 sekuntia. Hitsisaumat tarkastetaan ultraäänellä ja lisäksi nauhan jatkoskohdat sekä mahdolliset korjaushitsauskohdat röntgenkuvataan toimitusehtostandardien määrittämällä vaatimuksilla.

## 7. Ainestodistus

SSAB:n valmistamille runkovesijohtoputkille annetaan standardin EN10204-3.1 mukainen ainestodistus.

## 8. Putken päiden suojaus

Putket ja osat toimitetaan aina päät muovikalvoin suojattuina.





Taulukko 1. Mekaaniset ominaisuudet

| Teräslaji             | Standardi  | Myötölujuus<br>$R_{eH}$ N/mm <sup>2</sup><br>Vähintään | Murtolujuus<br>$R_m$ N/mm <sup>2</sup> | Murtovenymä<br>$A_5$ %<br>Vähintään |
|-----------------------|------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| P235TR1               | EN 10217-1 | 235                                                    | 360 – 500                              | 25                                  |
| P235GH <sup>1)</sup>  | EN 10217-5 | 235                                                    | 360 – 500                              | 25                                  |
| P355TR1 <sup>2)</sup> | EN 10217-1 | 355                                                    | 500 – 650                              | 21                                  |

<sup>1)</sup> P235GH TC1 EN 10217-5 mukainen teräslaji on SSAB:n yleisin varastomateriaali

<sup>2)</sup> P355TR1 valmistetaan soveltuvien osien EN 10217-1 mukaisesti, ei varastomateriaali

Taulukko 2. Mitat ja metripainot teräsputkille ja pinnoitteille

| Ulkoalkaisija<br>mm | Teräsputken metripaino (kg/m) seinämänpaksuuden t (mm) mukaan ilman pinnoitteita |      |      |      |      |      |      |      |      | Pinnoitus (kg/m) |        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|--------|
|                     | 6,3                                                                              | 7,1  | 8,0  | 8,8  | 10,0 | 11,0 | 12,5 | 14,2 | 16,0 | PE-v             | Betoni |
| 406,4               | 62,2                                                                             | 69,9 | 78,6 | 86,3 | 97,8 | 107  | 121  |      |      | 4,0              | 22,5   |
| 508                 | 77,9                                                                             | 87,7 | 98,6 | 108  | 123  | 135  | 153  |      |      | 5,5              | 28,1   |
| 610                 | 93,8                                                                             | 106  | 119  | 130  | 148  | 162  | 184  | 209  |      | 6,6              | 33,7   |
| 711                 |                                                                                  | 123  | 139  | 152  | 173  | 190  | 215  | 244  |      | 7,6              | 49,1   |
| 813                 |                                                                                  |      | 159  | 175  | 198  | 218  | 247  | 280  | 314  | 9,9              | 56,2   |
| 914                 |                                                                                  |      | 179  | 196  | 223  | 245  | 278  | 315  | 354  | 11,2             | 63,2   |
| 1016                |                                                                                  |      | 199  | 219  | 248  | 273  | 309  | 351  | 395  | 12,4             | 84,2   |
| 1220                |                                                                                  |      | 239  | 263  | 298  | 328  | 372  | 422  | 475  | 14,9             | 101    |

SSAB:n yleisimmät varastomitat ovat keltaisella merkittyinä, teräslajina P235GH. Putkien varastopituus 12 m.

Pinnoitettujen teräsputkien kokonaismetripainot saadaan laskemalla yhteen pinnoittamattoman teräsputken, ulkopuolisen pinnoitteen ja sisäpuolisen betonoinnin metripainot.

Pinnoitteiden metripainojen laskemisessa on käytetty PE:n tiheytenä 920 kg/m<sup>3</sup> ja betonin tiheytenä 2300 kg/m<sup>3</sup>.

Taulukko 3. Paineenkestävyys

| Ulkoalkaisija<br>mm | Seinämänpaksuus mm                                              |     |     |     |      |      |      |      |      |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
|                     | 6,3                                                             | 7,1 | 8,0 | 8,8 | 10,0 | 11,0 | 12,5 | 14,2 | 16,0 |
|                     | Sallittu paine (bar) ulkoalkaisijan ja seinämänpaksuuden mukaan |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 406,4               | 35                                                              | 40  | 47  | 52  | 61   | 67   | 78   |      |      |
| 508                 | 28                                                              | 32  | 37  | 42  | 49   | 53   | 62   |      |      |
| 610                 | 23                                                              | 27  | 31  | 35  | 40   | 44   | 51   | 60   |      |
| 711                 |                                                                 | 23  | 26  | 30  | 35   | 38   | 44   | 51   |      |
| 813                 |                                                                 |     | 23  | 26  | 30   | 33   | 39   | 45   |      |
| 914                 |                                                                 |     | 21  | 23  | 27   | 29   | 34   | 40   |      |
| 1016                |                                                                 |     | 18  | 21  | 24   | 26   | 31   | 36   | 41   |
| 1220                |                                                                 |     | 15  | 17  | 20   | 22   | 26   | 30   | 34   |

Taulukossa on esitetty karkeat standardin SFS 3274 mukaiset paineenkestävyydet huoneenlämpötilassa ulkoalkaisijan ja seinämänpaksuuden mukaan teräslajille P235 (laskentalujuus 216 N/mm<sup>2</sup>, varmuuskerroin 1,5). Laskelmissa on oletettu, että putket on pinnoitettu, jolloin korroosiovaraa ei ole huomioitu. Tarkempi paineenkestävyyden laskenta käyttökohteen mukaan tulee suorittaa esim. standardin SFS-EN 13480-3 mukaan.

Taulukko 4. Rengasjäykkyys

| Ulkoalkaisija<br>mm | Seinämänpaksuus mm                                                             |     |     |     |      |      |      |      |      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
|                     | 6,3                                                                            | 7,1 | 8,0 | 8,8 | 10,0 | 11,0 | 12,5 | 14,2 | 16,0 |
|                     | Rengasjäykkyys (kN/m <sup>2</sup> ) ulkoalkaisijan ja seinämänpaksuuden mukaan |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 406,4               | 59                                                                             | 74  | 117 | 146 | 219  | 296  | 442  |      |      |
| 508                 | 26                                                                             | 38  | 55  | 75  | 112  | 152  | 226  |      |      |
| 610                 | 15                                                                             | 22  | 32  | 43  | 65   | 88   | 115  | 195  |      |
| 711                 |                                                                                | 14  | 20  | 27  | 41   | 55   | 83   | 123  |      |
| 813                 |                                                                                |     | 13  | 18  | 27   | 37   | 55   | 82   |      |
| 914                 |                                                                                |     | 9   | 13  | 19   | 26   | 39   | 58   |      |
| 1016                |                                                                                |     | 7   | 9   | 14   | 19   | 26   | 42   | 52   |
| 1220                |                                                                                |     | 4   | 5   | 8    | 11   | 16   | 24   | 35   |

Taulukossa on esitetty karkeat laskennalliset rengasjäykkyyden arvot ulkoalkaisijan ja seinämänpaksuuden mukaan teräslajille P235 (E = 206000 MPa). Jäykkyys vastaa putken halkaisijan 3 % kokoonpuristumaa. Laskelmissa on oletettu, että putket on pinnoitettu, jolloin korroosiovaraa ei ole huomioitu. Tarkempi rengasjäykkyyden määrittäminen käyttökohteen mukaan tulee suorittaa kokeellisesti.



## 9. Liitosmenetelmät

Putkiliitosten avulla (kuva 1) suorat putket ja osat kootaan yhtenäiseksi putkilinjaksi. Liitosmenetelmät ja niiden asentaminen on esitetty tarkemmin SSAB:n ohjeessa ”Runkovesijohtoputket, Putkiston asentaminen”.

Liitokset voidaan jakaa kahteen pääryhmään – vetoa kestävät liitokset ja ei-vetoa kestävät liitokset. Liitokset voidaan jakaa myös käyttöalueittain seuraavasti:

### Päittäisliitos

Käytetään varsinkin vesijohtolinjoissa, kun halkaisija  $\geq$  DN 800 ja joissa liitoskohdan pinnoitus voidaan paikata sisäpuolelta hitsauksen jälkeen.

### OV-hitsiliitos

Käytetään vesijohdoissa helpottamaan asennusta ja mahdollistamaan liitoksessa 1,5–3,0 asteen kulman muutoksen. Koska liitos hitsataan putken sisäpuolelta vetoa kestäväksi, se soveltuu halkaisijoille  $\geq$  DN 800 ja 16 barin paineeseen saakka.

### DIN/G-hitsiliitos

Käytetään putkistoissa, joissa vaaditaan vetoa kestävältä liitokselta asennuksen helppoutta ja pientä alle 1,0 asteen kulman muutosmahdollisuutta. Hitsataan ulkopuolelta. Soveltuu putkihalkaisijoille DN 400–900 paineluokkaan PN16 sekä DN 1000–1200 paineluokkaan PN10 saakka. DIN/G-liitos valmistetaan tehtaalla betoniin liitetyllä kumirenkaalla, jolloin sisäpuolen betonointia ei tarvitse täydentää työmaalla.

### Laippaliitos

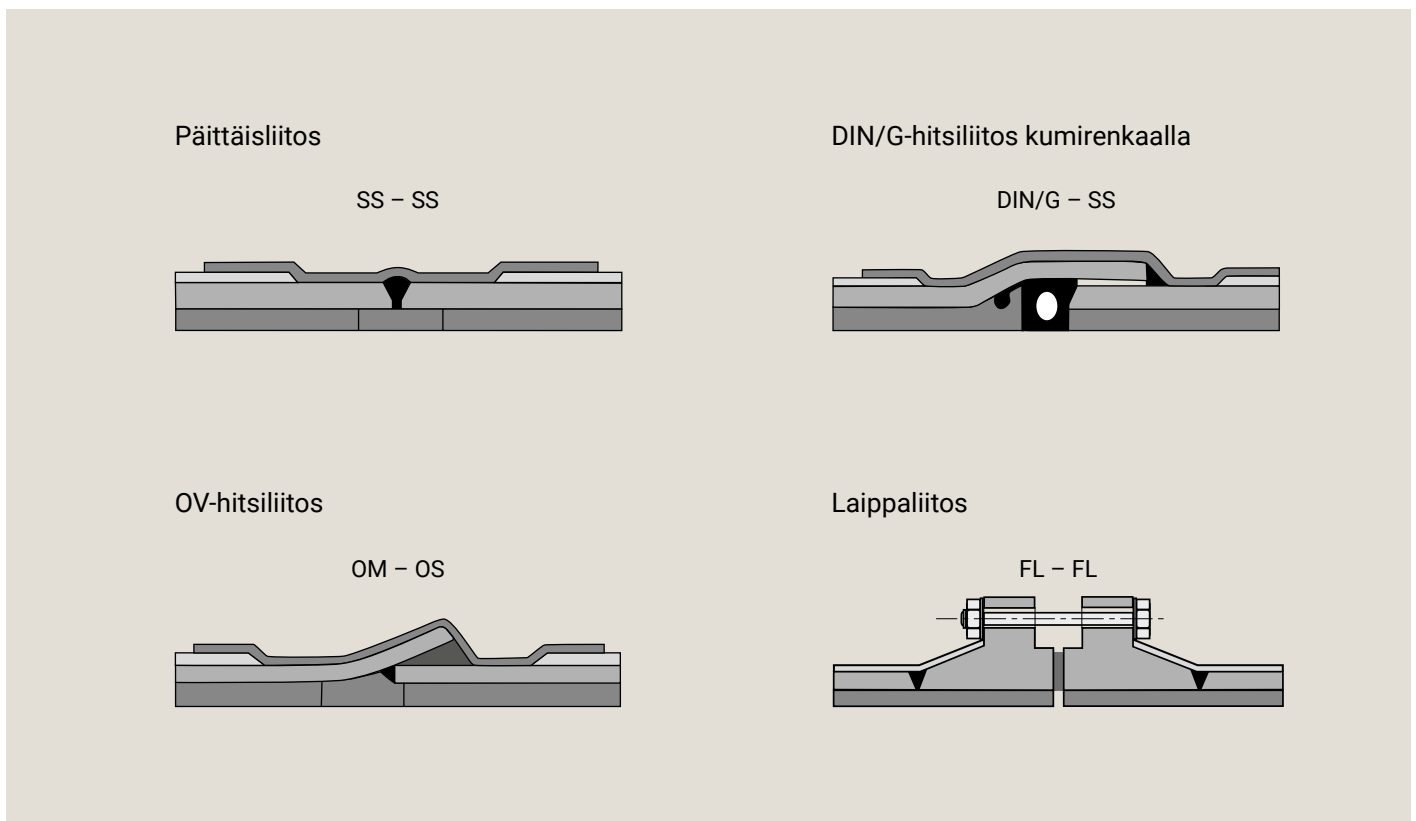
Laippaliitos on teollisuudessa yleisesti käytetty liitostapa. Maa-asenteisessa putkessa laippaliitosta käytetään mm. venttiilien, ilmanpoisto- ja tyhjennysaarojen sekä miesluukkujen yhteydessä. Tiivisteksi suositellaan teräsvahvikeellista kumitiivistettä, kuten Klinger-KGS.

### Liitinliitos

Teräsputket voidaan liittää myös erilaisilla mekaanisilla liittimillä kuten Straub, Teekay, Viking-Johnson tai Victaulic. Tällöin putken päät sorvataan ja putken ulkopuoliset hitsikuvut hiotaan liittimille sopiviksi. Usein myös liittimen alle jäävät paljaat teräspinnat korroosiosuojaan maalaamalla.



Kuva 1. Liitosmenetelmät

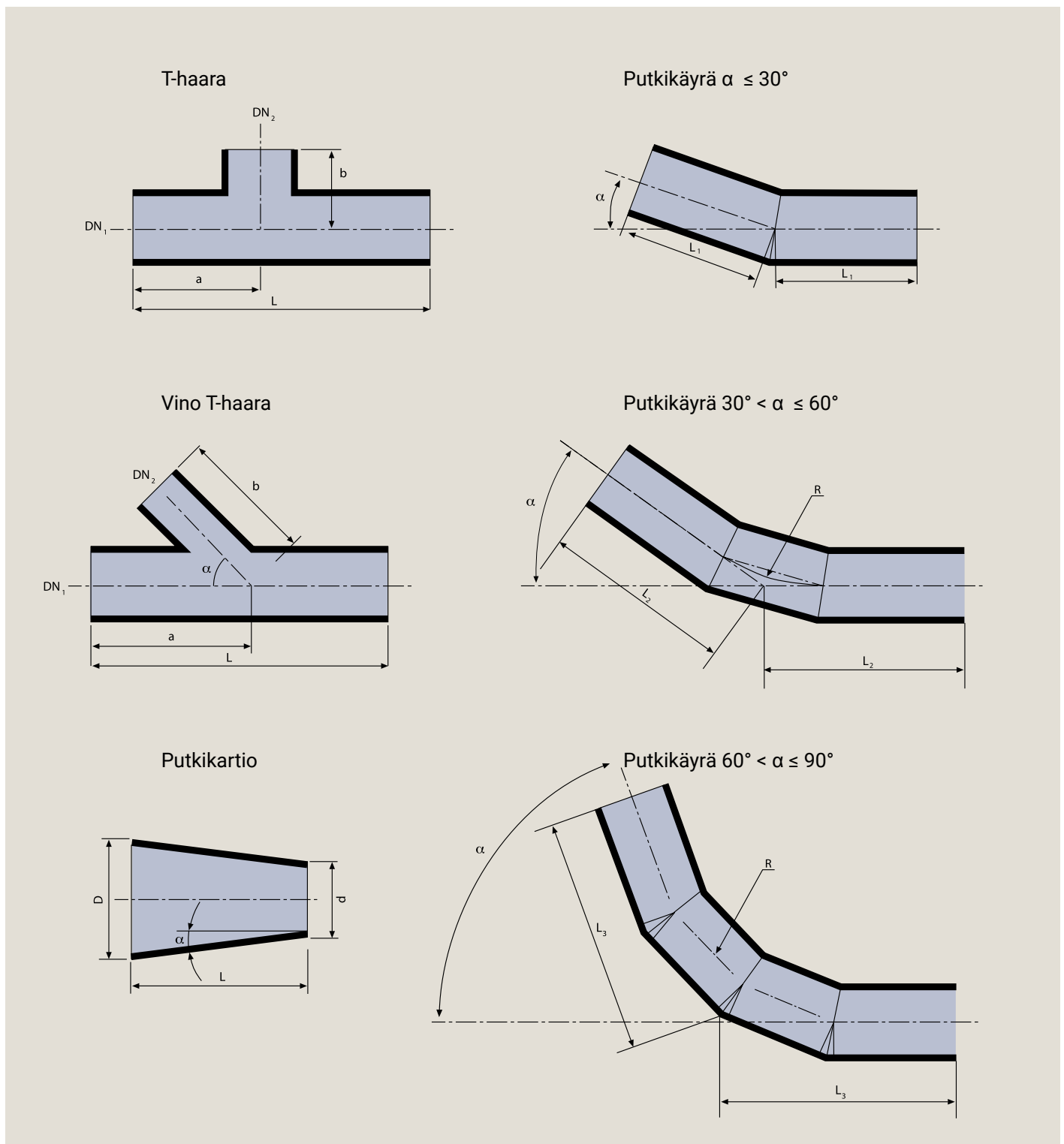


## 10. Putken osat

Sisä- ja ulkopuolelta pinnoitetut putken osat (kuva 2) ovat helposti yhdistettävissä toisiinsa, sillä kaikki liitosmenetelmät (kuva 1) ovat myös valittavissa putken osille. Standardin EN 10224 mukaisten vakio-osien lisäksi SSAB toimittaa runko-vesijohtojärjestelmiin asiakastoiveiden mukaisia putken osia.

Tämä lisää huomattavasti järjestelmän muunneltavuutta. Putken osat on esitetty tarkemmin SSAB:n ohjeessa "Runkovesijohtojärjestelmä. Putket ja putken osat".

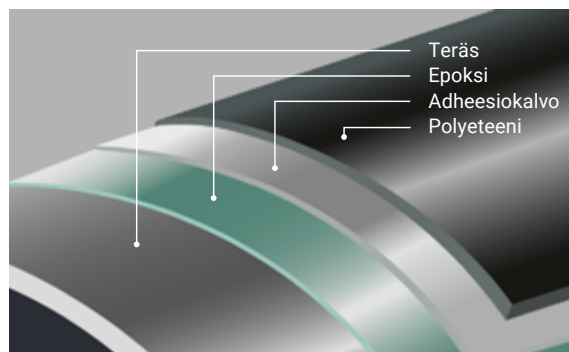
Kuva 2. Esimerkkejä SSAB valmistamista putken vakio-osista



## 11. Pinnoitukset

Taulukko 5. Ulkopuolinen 3-kerrospinnoite<sup>1)</sup> DIN 30670 N-n (1991) suorille putkille

| Ominaisuus                                                                               | Tyypilliset arvot                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Tiheyslaatu                                                                              | HDPE (High Density Polyethylene)                                               |
| Paksuus mm                                                                               | > 2,2      DN 400 – 450<br>> 2,5      DN 500 – 750<br>> 3,0      DN 800 – 1200 |
|                                                                                          | Vahvennettu paksuus (v) + 0,7 mm, max 6 mm                                     |
| <sup>1)</sup> Polyeteeni-, adheesio- ja epoksikerrokset muodostavat 3-kerrospinnoitteen. |                                                                                |



Taulukko 6. Ulkopuolinen PUR-pinnoite EN 10290 PUR class B Type 1 putken muotokappaleille

| Ominaisuus | Tyypilliset arvot                     |
|------------|---------------------------------------|
| Paksuus mm | ≥ 1,5<br>Vahvennettu paksuus max 6 mm |
| Värityyppi | Kaksikomponenttinen, musta            |
| Kovuus     | ~ 80 Shore D                          |

Taulukko 7. Sisäpuolinen betonointi EN 10298 CEM I N

| Ominaisuus                           | Tyypilliset arvot                                                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Paksuus mm                           | 8      -1/+3      DN 400 – 600<br>10     -1/+3      DN 700 – 900<br>12     -1/+4      DN 1000 – 1200 |
| Taivutusvetolujuus N/mm <sup>2</sup> | > 5                                                                                                  |
| Puristuslujuus N/mm <sup>2</sup>     | > 50                                                                                                 |

Taulukko 8. Sisäpuolinen maalaus

| Ominaisuus                                                               | Tyypilliset arvot                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Värityyppi                                                               | Liutoitteeton, kaksikomponenttinen |
| Paksuus mm                                                               | ≥ 350 µm tai erikseen sovittavissa |
| Kovuus                                                                   | > 65 Shore D                       |
| Kulutuskestävyys                                                         | Erinomainen                        |
| Bakteerinkestävyys                                                       | Erinomainen                        |
| Maalityyppi valitaan aina käyttökohteen ja asiakkaan vaatimusten mukaan. |                                    |

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu Nasdaq OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti Nasdaq OMX Helsingissä. [www.ssab.com](http://www.ssab.com)

Tämä ohjelehti on tarkistettu mahdollisimman huolellisesti. Emme kuitenkaan vastaa mahdollisista virheistä tai tietojen väärästä soveltamisesta aiheutuneista välittömistä tai välillisistä vahingoista. Oikeudet muutoksiin pidätetään.

Copyright © 2022 SSAB. Kaikki oikeudet pidätetään. SSAB ja SSAB:n tuotenimet ovat SSAB:n tavaramerkkejä tai rekisteröityjä tavaramerkkejä

SSAB  
Harvialantie 420  
13300 Hämeenlinna

Puh. 020 5911

[www.ssab.com/tubular](http://www.ssab.com/tubular)

**SSAB**