

Käyttökohteet

Ohutseinäputket soveltuvat käyttökohteisiin, joissa putkelta vaaditaan muovattuutta, hitsattavuutta, lujuutta, mittatarkkuutta sekä hyvää pinnanlaatua.

Tuotevalikoima

Tuotevalikoimaan kuuluu poikkileikkaukseltaan eri muotoisia ohutseinäputkia taulukon 1 standardien mukaisesti valmistettuna. Asiakkaan erityistoivomuksia voidaan ottaa huomioon.

Rautaruukki Metformin valmistusohjelmaan kuuluvien hitsattujen ohutseinäputkien mitat ja poikkileikkaussuureet on esitetty taulukoissa 5 ...9.

Pituus

Ohutseinäputkien vakiopituus on 6 metriä. Myös muita pituuksia ja määrämittäisiä putkia toimitetaan sopimuksen mukaan.

Pinnan suojaus

Ohutseinäputket toimitetaan normaalista kevytöljytytynä. Putket voidaan toimittaa myös ilman pinnansuojausta (kuivana) erikseen sovittaessa.

Ainestodistukset

Ohutseinäputket voidaan toimittaa standardin EN 10204 mukaisella ainestodistuksella sopimuksen mukaan.

Mittatoleranssit

Rautaruukki Metform toimittaa ohutseinäputket käyttäen taulukon 1 mukaisia mittastandardeja. Mittatoleranssit vahvistetaan kulloinkin käytettävän mittastandardin (SFS, DIN tai BS) mukaan. Taulukossa 2 on annettu nelikulmaisten ja pyöreiden ohutseinäputkien mittatoleranssit, joita käytetään toimitettaessa ohutseinäputkia standardien DIN 2394, DIN 2395 (Osa 1 ja 2) ja SFS 5128 mukaan. Toimitettaessa ohutseinäputkia standardin BS 6323 (Osa 1 ja 5) mukaan on mittatoleranssit tarkastettava ko. standardista.

Litteänsoikeille ja elliptisille ohutseinäputkille sovelletaan nelikulmaisten ohutseinäputkien mittatoleransseja.

Taulukko 1 Ohutseinäputket. Mitta- ja toimitusehtostandardeja

POIKKILEIKKAUS	MITTASTANDARDI	TEKNISET TOIMITUSEHDOT
Nelikulmainen ja pyöreä	SFS 5128	SFS 5128
Pyöreä	DIN 2394 Teil 1	DIN 2394 Teil 2
Nelikulmainen	DIN 2395 Teil 1	DIN 2395 Teil 2
Nelikulmainen ja pyöreä	BS 6323 Part 1 ja 5	BS 6323 Part 1 ja 5
Litteänsoikea ja elliptinen	Nelikulmaisten ohutseinäputkien standardit soveltuvin osin	

Taulukko 2 Pyöreiden ja nelikulmaisten ohutseinäputkien mittatoleransseja standardien DIN 2394, DIN 2395 (Osa 1 ja 2) ja SFS 5128 mukaisille toimituksille.

OMINAISUUS	TOLERANSSI
SEINÄMÄN PAKSUUS T	± 10 % nimellispaksuudesta
SUORUUS	0,25 % mittapituudesta
TEHDASPITUUS	+50 mm ¹⁾ 0
MÄÄRÄPITUUS L	Toleranssi sovitaan tilauksen yhteydessä
SISÄPUOLISEN HITSAUSPURSEEN KORKEUS g ²⁾	$g \leq 0,6 \text{ mm}$, kun $T \leq 1,5 \text{ mm}$ ¹⁾ $g \leq 0,4 \times T$, kun $1,5 < T \leq 3,0 \text{ mm}$ ¹⁾
SIVUJEN TASOMAISUUS	Sisältyy ulkomittatoleranssiin
SUORAKULMAISUUS	90° ± 1°
KIERTYMÄ	1° / m
KULMAN ULKOSÄDE R	$R < 2 \times T$
ULKOMITAT pitempi sivu H mm	TOLERANSSI ULKOMITOILLE B JA H
H ≤ 20	± 0,20 mm
20 < H ≤ 36	± 0,25 mm
36 < H ≤ 50	± 0,30 mm
50 < H ≤ 60	± 0,40 mm
60 < H ≤ 70	± 0,50 mm
70 < H ≤ 80	± 0,60 mm
80 < H ≤ 90	± 0,75 mm
90 < H ≤ 120	± 0,80 mm
120 < H ≤ 150	± 0,80 mm
PYÖREYSPOIKKEAMA	Sisältyy ulkohalkaisijatoleranssiin
ULKOHALKAISUJA D mm	TOLERANSSI HALKAISIJALLE D
D ≤ 18	± 0,12 mm
18 < D ≤ 30	± 0,15 mm
30 < D ≤ 40	± 0,20 mm
40 < D ≤ 57	± 0,30 mm
57 < D ≤ 80	± 0,40 mm
80 < D ≤ 100	± 0,50 mm
100 < D ≤ 120	± 0,60 mm
120 < D ≤ 133	± 1,00 mm

¹⁾ Rautaruukki Metformin takaama standardeja tiukempi toleranssi.

²⁾ Sopimuksen mukaan voidaan sisäpuolinen purse poistaa, toleranssi sovitaan erikseen.

Teräslajit

Rautaruukki Metformin FORM-teräkset ovat hyvin muovattavia ja hitsattavia mikrooseostettuja hienoraeteräksiä. Teräslajit, niiden ominaisuudet ja vertailu standarditeräksiin on esitetty taulukoissa 3 ja 4. Kylmävalssattujen terästen vakioteräslaji on FORM 300 C, sinkittyjen FORM 350 Z-275M ja kuumavalssattujen peitattujen FORM 300 H.

Rautaruukki Metform valmistaa sopimuksen mukaan ohutseinäputkia myös muista kuin taulukon 3 mukaisista teräslajeista. Käyttökohteisiin, joissa putkelta vaaditaan erityisen suurta lujuutta tai joissa rakenteen pieni omapaino on tärkeä, voidaan käyttää esimerkiksi erittäin lujia kaksifaasiteräksiä tai booriteräksiä. Rautaruukki Metform voi valmistaa ohutseinäputkia kylmävalssatuista kaksifaasiteräksistä, joilla lähtönauhan murtolujuus on 600, 800 tai 1000 N/mm². Korkeaan lujuuteen verrattuna kaksifaasiterästen venymäarvot ovat hyvät. Lisätietoja erikoisteräksistä antaa Rautaruukki Metformin myynti ja Rautaruukin myyntikonttorit.

Pinnanlaatu

Putkien pinnankarheus R_a on tyypillisesti alle 0,6 μm . Rautaruukki Metform toimittaa putkia myös teräslajista FORM 300 C GL, joka on tarkoitettu erityisen vaativaan kromaukseen. FORM 300 C GL -putkille taataan pinnankarheus $R_a \leq 0,5 \mu\text{m}$.

Sinkittyjen FORM-putkien sinkkikerroksen vakiomassa on 275 g/m² (yhteismassa molemmin puolin), jolloin sinkkikerroksen paksuus on n. 20 μm (yhellä puolella). Pinnoitteen vakiokuva on M eli pienikuviainen, jossa yksittäiset sinkkiteköt eivät ole selvästi havaittavissa.

Sinkittävyys

Rautaruukin ohutseinäputket soveltuvat hyvin kuumasinkitykseen. Terästen FORM 200 C, 300 C, 400 C, 300 H ja 400 H koostumus ($\text{Si} + \text{P} \leq 0,04\%$) on valittu siten, että saavutetaan kiiltävä ja tasainen sinkkipinnoite käytettäessä asianmukaisista kuumasinkitystä. Sinkkikerroksen paksuus on tyypillisesti alle 100 μm riippuen kuumasinkityksen prosessiparametreista (aika, lämpötila jne.) Teräkselle FORM 500 C taataan piipitoisuus $\text{Si} = 0,15 \dots 0,25\%$, jolloin saavutetaan tyypillisesti sinkkikerroksen paksuus yli 100 μm riippuen kuumasinkityksen prosessiparametreista.

Lisätietoja ohutseinäputkista saat ottamalla yhteyttä putkimyyntiimme (ks. sivu 11).

Taulukko 3 FORM-terästen mekaaniset arvot

TERÄS	MYÖTÖRAJA	MURTOLUJUUS	MURTOVENYMÄ
KYLMÄVALSSATUT	$R_{p0,2}$ N/mm ²	R_m N/mm ²	A ₈₀ % min.
FORM 200 C	140 - 210	270 - 350	40
FORM 300 C / C GL	220 - 280	340 - 410	30
FORM 400 C	320 - 400	410 - 500	25
FORM 500 C	410 - 500	460 - 550	20
KUUMAVALSSATUT PEITATUT	R_{eH} N/mm ²	R_m N/mm ²	A ₅ % min.
FORM 300 H	235 - 320	360 - 420	35
FORM 400 H	340 - 420	430 - 540	28
SINKITYT	$R_{p0,2}$ N/mm ²	R_m N/mm ²	A ₈₀ % min.
FORM 350 Z - 275 M	min. 280	360 - 500	30
FORM 450 Z - 275 M	min. 360	min. 420	24
Arvot koskevat lähtönauhaa testattuna nauhan pituussuuntaan. Putken lujuus on suurempi ja venymä pienempi.			

Taulukko 4 FORM-terästen vertailuja ¹⁾

RAUTARUUKKI	SFS	EN	DIN	SIS	BS	SEW
KYLMÄVALSSATUT						
FORM 200 C	CR 4 SFS 600	Fe P04 EN 10130	St 14 DIN 1623	14 11 47	CR 1 BS 1449	
FORM 300 C	CR 2 SFS 600	Fe P01 EN 10130	St 12 DIN 1623	14 11 42	CR 4 BS 1449	
	CR 220 SFS 679		St 37-2 G DIN 1623	14 13 16		
FORM 400 C	CR 280 SFS 679		St 44-3 G DIN 1623	14 14 26		
	CR 320 SFS 679			14 21 36		ZStE 300 SEW 093
FORM 500 C	CR 360 SFS 679			14 21 46		
	CR 400 SFS 679					ZStE 380 SEW 093
KUUMAVALSSATUT PEITATUT						
FORM 300 H			RRStW 23 DIN 1614		HR 2 BS 1449	
			StW 22 DIN 1614		HR 3 BS 1449	
	Fe 37 B SFS 200		RSt 37-2 DIN 17100			
FORM 400 H	Fe 44 D SFS 200		St 44-3 DIN 17100			
SINKITYT						
FORM 350 Z - 275 M	Z 01 SFS 650		St 01Z DIN 17162		Z 1 BS 2989	
	Z 02 SFS 650	Fe P02 G EN 10142	St 02Z DIN 17162	14 11 51-10	Z 2 BS 2989	
	Z 28 SFS 670	Fe E 280 G EN 10147	St E280-3Z DIN 17162	14 13 60-10	Z 28 BS 2989	
FORM 450 Z - 275 M	Z 32 SFS 670	Fe E 320 G EN 10147	St E320-3Z DIN 17162	14 21 21-10	Z 35 BS 2989	
	Z 36 SFS 670	Fe E 350 G EN 10147	St E350-3Z DIN 17162	14 21 22-10		
¹⁾ Vertailu osoittaa käyttöominaisuuksien kannalta samankaltaiset teräkset. Tarkassa vertailussa on aina käytettävä alkuperäisiä standardeja.						