

METSTA

VALUSTANDARDIT

Mika Vartiainen

METSTA



Mika Vartiainen

Eteläranta 10 (PL 10)

00131 Helsinki

mika.vartiainen@metsta.fi

040 544 1579

metsta.fi

Standardisoinnin vastuualueet




- Alumiini
- Betoniteräkset
- Kupari
- Lämpökäsittelylaitteet
- NDT-menetelmät
- Painelaitemateriaalit
- Painelaitteet
- Polkupyörät
- Teollisuusventtiilit
- Teräkset ja aineenkoetus
- Valimotekniikka
- Valurautaputket



Yleistä standardisoinnista

- Standardisointijärjestöt
- Eurooppalaisten standardien merkitys
- Standardisoinnin organisointi Suomessa
- Standardien laadinta

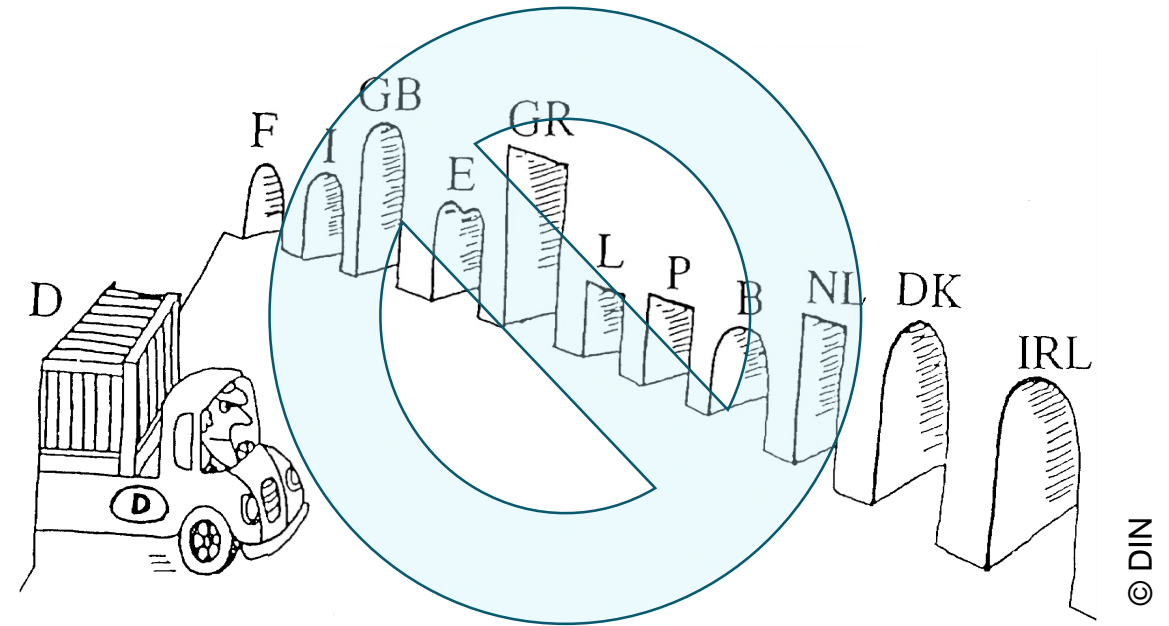
Standardisointijärjestöt ISO – CEN – SFS

	Sähköala	Muut alat	Teleala
Maailmanlaajuinen taso 	IEC International Electrotechnical Commission	ISO International Organization for Standardization	ITU International Telecommunication Union
Eurooppalainen taso 	CENELEC European Committee for Electrotechnical Standardization	CEN European Committee for Standardization	ETSI European Telecommunications Standards Institute
Kansallinen taso 	SESKO Sähkötekni- nen ala	SFS Suomen Standardisoi- misliitto toimialayhteisöineen	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

© SFS

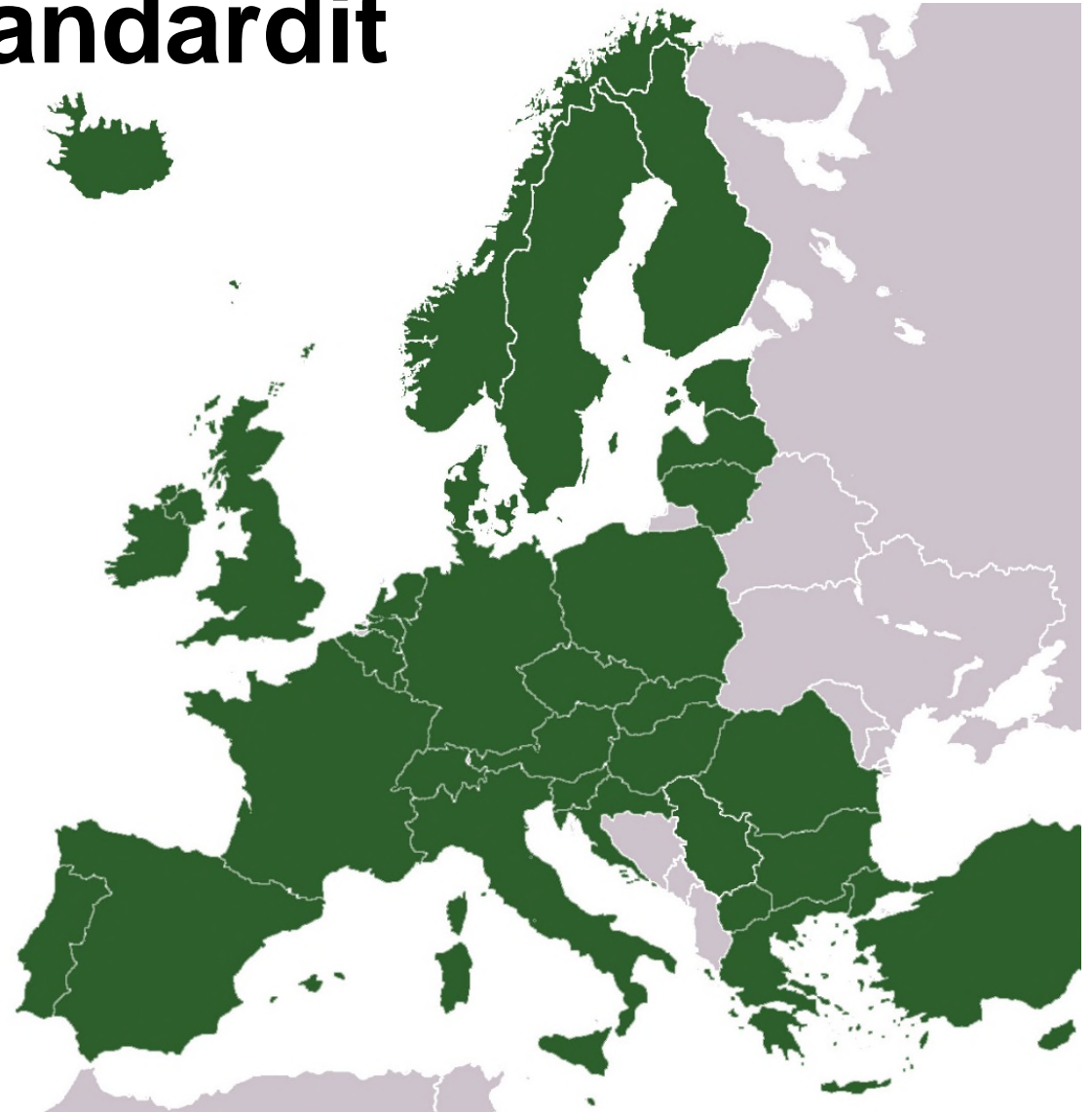
EU:n sisämarkkinoiden perusperiaatteet

- Ihmisten, tavaroiden, palvelujen ja pääomien vapaa liikkuvuus Euroopassa
- Eurooppalaisella standardisoinnilla poistetaan kaupan teknisiä esteitä



Eurooppalaiset EN-standardit

- CENin jäsenmaiden on vahvistettava eurooppalaiset EN-standardit (myös EN ISO-standardit) kansallisiksi standardeiksi
- EN-standardi
= SFS-EN –standardi
= DIN EN –standardi
= BS EN –standardi jne.
- Ristiriitaiset kansalliset standardit on kumottava



Standardisoinnin organisointi Suomessa

- **Suomen Standardisoimisliitto SFS ry toimii keskusjärjestönä:** koordinointi, kansainväliset jäsenyydet (CEN/ISO), standardien julkaisu ja myynti
- **Standardisoinnin seuranta ja valmistelutyö delegoitu eri toimialoja edustaville toimialayhteisöille:** kansainvälisen ja eurooppalaisen standardisoinnin seuranta ja osallistuminen sekä kansallisten standardisointikohteiden valinta ja standardien laadinta

METSTA

SFS

SESKO

TRAFICOM

Liikenne- ja viestintävirasto

YTL

Yhteinen Toimialaliitto

RT

Rakennusteollisuus

KEMESTA



MUOVITEOLLISUUS RY
Finnish Plastics Industries Federation



Väylävirasto



S Y K E

METSTA



- METSTAn edeltäjäorganisaatiot (TES, MET, Teknologiateollisuus) olivat tehneet metalliteollisuuden standardisointia 60 vuotta (vuodesta 1947)
- Teknologiateollisuus ry:stä eriytetty METSTA (Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry) aloitti itsenäisenä yhdistyksenä toimintansa 1.1.2007
- Teknologiateollisuuden alueen standardisointi, lukuun ottamatta sähkö- ja tietotekniikkaa

METALLITEOLLISUUSSTANDARDI		METALLINDUSTRISTANDARD	
TES	Seostamattomat rakennusteräksset	Olegerade byggnadsstål	661—74
	Teräslevyt, paksuus alle 3 mm	Stålblät, tjocklek under 3 mm	Lehti 1/1
	Mitat	Dimensioner	
<i>Tämän standardin määräykset vastaavat saksalaisen normin DIN 1541 vuodelta 1932 määräyksiä. Ulkomaisessa kirjeenvaihdossa vaihdettakoon tunnus TES 661—74 tunnuksi DIN 1541.</i>		<i>Bestämmelserna i denna standard motsvarar bestämmelserna i den tyska normen DIN 1541 av år 1932. I utrikeskorrespondens bör beteckningen TES 661—74 utbytas mot DIN 1541.</i>	

Laatinut Metalliteollisuuden Standardisoimisto
Julkaissut Suomen Metalliteollisuusyhdistys r.y.

METSTAn standardisointialueet



- Suunnittelu, valmistus, tarkastus



- Materiaalit



- Koneet, painelaitteet ja automaatio



- Rakentaminen ja talotekniikka

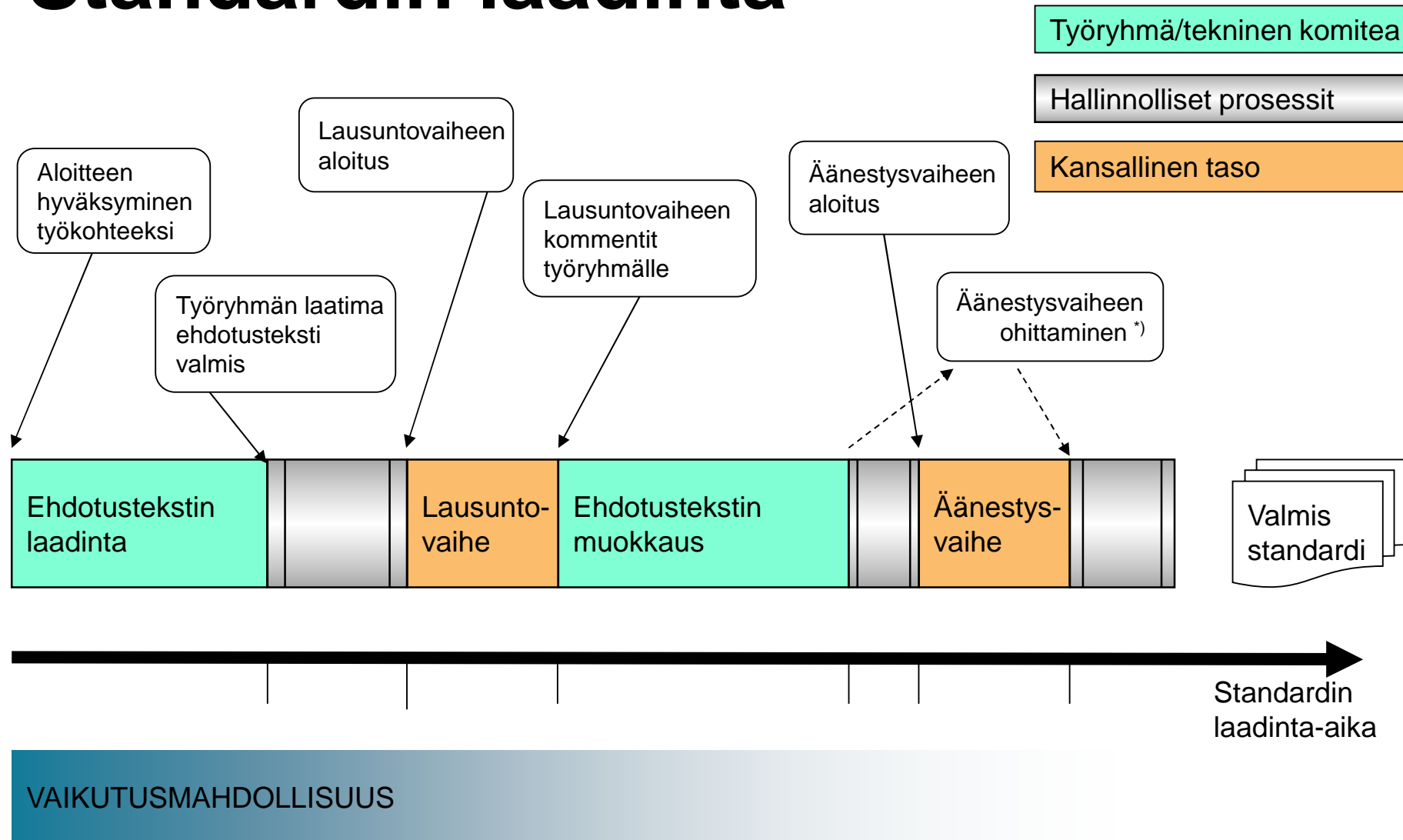


- Energia ja energiatehokkuus

METSTAn kansalliset standardisointiryhmät

- Ajoneuvot muuhun kuin tieliikenteeseen
- Akustiikka ja värähtely
- Alumiini
- Arvojohtaminen
- Avaruus ja ilmailu
- Betoniteräkset
- Ekosuunnittelu
- Elintarvikemachineet
- Energianhallinta
- Ergonomia
- Fluidien virtauksen mittaaminen
- Hammaspyörät ja laakerit
- Hissit ja liukuportaat
- Hitsauksen laadunhallinta
- Hydrauliiikka ja pneumatiikka
- Jouset
- Jätepuristimet ja pakkauskoneet
- Kasvihuoneet
- Keraamit ja jauhemetallurgia
- Kiinteistöautomaatio
- Kompressorit
- Koneturvallisuus
- Kuljettimet
- Kuljetuspyörät
- Kumi-, muovi- ja nahkatuotteiden koneet
- Kunnossapito ja kunnonvalvonta
- Kupari
- Kylmälaitteet ja lämpöpumput
- Köysiradat
- Laivanrakennus ja kuljetuskontit
- Lentokenttäkalusto ja tienhoitokoneet
- Lisäävä valmistus (3D-tulostus)
- Lyijy ja tina
- Lämpökäsittelylaitteet
- Maatalouskoneet
- Metallien korroosio
- Metallin päällystys
- Metsäkoneet
- Mikroanalyysimenetelmät
- Nanoteknologia
- Nikkeli
- Nostoapuvälineet
- Nostolavat ja hyllystöt
- Nosturit
- Näyttämötekniikka
- Painelaitemateriaalit
- Painelaitteet
- Paperi- ja painokoneet
- Pinta-analyysimenetelmä
- Pintakäsittelylaitteet
- Pintamenetelmät
- Polkupyörät
- Pumput
- Radiografia
- Rakennus- ja kaivoskoneet
- Rakennusten energiatehokkuus
- Rakennusten ilmatekniikka
- Rakennusten lämmitysjärjestelmät
- Rikasteet ja harvinaiset maametallit
- Robottiikka ja automaatiojärjestelmät
- Räjähdyksivaaralliset tilat, ATEX
- Sentrifugit
- Sinkki
- Tekninen tuotedokumentointi ja toleranssit
- Tekstiili- ja pesulakoneet
- Teollisuussekoittimet
- Teollisuusventtiilit
- Teräkset ja aineenkoetus
- Teräs- ja alumiinirakenteiden suunnittelu
- Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus
- Tilajohtaminen ja konsulttipalvelut
- Trukit
- Työkalut ja pientarvikkeet (kiinnittimet, työkalut ja tikkaat)
- Työstökoneet
- Ultraääni
- Valimotekniikka
- Valurautaputket
- Veneet
- Vesijärjestelmät
- Viemärintekniikka
- Voimalaitokset, polttomoottorit ja kaasuturbiinit
- Ydinenergiateknologia ja säteilyturvallisuus

Standardin laadinta



*) Äänestysvaihe ohitetaan, jos lausuntokierroksella saatu riittävä hyväksyntä, eikä ehdotukseen tehdä teknisiä muutoksia kommenttien perusteella

Kuka standardit laatii?

- Teollisuus itse, omiin tarpeisiinsa (esim. yhteensopivuus, kaupankäynnin helpottaminen)
- Teollisuus komission toimeksiannosta lainsäädäntöä tukemaan (turvallisuus, sisämarkkinoiden toiminta)
- Yleensä mukana valmistajat, joskus myös testaus- ja tutkimuslaitokset, suunnittelutoimistot, viranomaiset, asiakkaat
 - Isot teollisuusmaat, suuryritykset ja kilpailijasi yleensä aina hyvin edustettuna
- Standardiehdotukset kirjoitetaan asiantuntijoiden muodostamissa (usein pienissä!) työryhmissä, joissa standardin sisältö pitkälti lyödään lukkoon – osallistujilla suuret vaikutusmahdollisuudet!

Kansalliset standardisointiryhmät

- Seuraavat aihealueensa CENin ja ISO:n teknisten komiteoiden standardisointia
 - Tietoa, vaikutus- ja osallistumismahdollisuuksia
 - Käytössä CENin ja ISO:n teknisten komiteoiden ja työryhmien valmisteluaineistot, standardiehdotukset ja muut dokumentit
- Nimittävät suomalaiset asiantuntijat standardiehdotuksia laativiin CENin ja ISO:n työryhmiin
- Viimeistelevät Suomen lausunnot ja lähetettävät kommentit standardiehdotuksiin
- Arvioivat ja päättävät standardien käännöstarpeista ja julkaistavista käsikirjoista



METSTA/SR 190 Valimotekniikka



CEN/TC 190 Foundry technology
CEN/TC 202 Foundry machinery
**CEN/TC 459/SC 11 Steel castings
and forgings**



ISO/TC 17/SC 11 Steel castings
ISO/TC 25 Cast irons and pig irons
ISO/TC 306 Foundry machinery

- valumateriaalien nimikejärjestelmät
- valujen mekaaniset ominaisuudet, tekniset toimitusehdot sekä mitta- ja muototoleranssit
- valujen rikkomaton aineenkoetus
- valurautojen ja -terästen hitsaus
- valimokoneiden turvallisuusvaatimukset
- mallivarusteet ja muottityökalut

Osallistu standardisointiin – näe tulevaisuuteen!

- Mieti mitä standardeja yrityksessänne sovelletaan ja onko niiden sisältö toimintanne kannalta täysin merkityksetön?
 - Ellei ole, on syytä olla tietoinen tulossa olevista muutoksista
- Määritelkää tarpeisiinne soveltuva aktiivisuustaso:
 - Bisnekselle kriittinen standardi: osallistutaan aktiivisesti standardia laativan työryhmän toimintaan
 - Standardi vaikuttaa toimintaan: seurataan valmistelua ja kommentoidaan ehdotusta lausuntokierroksella
 - Käytämme standardia, asiasta on hyvä tietää: seurataan standardin valmistelua

Keskeisiä valustandardeja

- Tekniset toimitusehdot
- Materiaalistandardit
- Toleranssit, työstövarat ja piirustusmerkinnät
- Valujen NDT-tarkastus

Valujen tekniset toimitusehdot

- SFS-EN 1559-1:2011 Valut. Tekniset toimitusehdot. Osa 1: Yleistä
- SFS-EN 1559-2:2014 Teräsvalujen lisävaatimukset
- SFS-EN 1559-3:2011 Rautavalujen lisävaatimukset
- SFS-EN 1559-4:2015 Alumiiniseosvalujen lisävaatimukset
- SFS-EN 1559-5:2017 Magnesiumseosvalujen lisävaatimukset
- SFS-EN 1559-6:1999 Sinkkiseosvalujen lisävaatimukset

Valujen tekniset toimitusehdot

4	Ostajan toimittamat tiedot	8
4.1	Pakolliset tiedot.....	8
4.2	•• Valinnaiset tiedot.....	8
4.3	Piirustukset, mallit ja työkalut.....	9
4.4	•• Tiedot massasta.....	10
4.5	•• Alustava näytekappale.....	10
4.6	•• Aloituskappale.....	10
5	Nimikkeet	10
6	Valmistus	11
6.1	•• Valmistusmenetelmä.....	11
6.2	Hitsaus.....	11
7	Vaatimukset	12
7.1	Yleistä.....	12
7.2	Valumetalli.....	12
7.3	Valukappale.....	12
8	Tarkastus	13
8.1	Yleistä.....	13
8.2	Ainestodistukset ja tarkastustavat.....	14
8.3	Koetuserä.....	15
8.4	Näytteet.....	15
8.5	Koemenetelmät.....	16
8.6	Kokeiden hylkääminen.....	16
8.7	Uusintakokeet.....	17
8.8	Lajittelu ja uusi tuotantokäsittely.....	17
9	Merkintä	17
10	Pakkaus ja pinnan suojaus	18
11	Valitukset	18
	Liite A (velvoittava) Pakollisten ja/tai valinnaisten tietojen tarkistusluettelo	19

Valujen tekniset toimitusehdot

Taulukko A.1 Tarkistuslista

Kohta, alakohta	Otsikko	Sopimus		Huomautuksia
		on määriteltävä •	voidaan määritellä ••	
4 Ostajan toimittamat tiedot				
4.1	Pakolliset tiedot			
	a) Valukappaleiden lukumäärä	x		
	b) Valumetalli ja valumetallistandardi	x		
	c) Erittelyt	x		
	d) Valumallit	x		ks. 4.3.1
	e) Ulkoinen ja sisäinen tila	x		ks. 7.3.3.1
	f) Työstöä koskevat vaatimukset	x		
4.2	Valinnaiset tiedot		x	
4.3	Piirustukset, mallit ja työkalut		x	
	Päästö, työstettävä pinta, työvara (4.3.1)	x		ks. myös 7.3.4.1
	Toimitettu valumalli (4.3.2)			
	Standardista poikkeava työvara (4.3.3)	x		
4.4	Tiedot massasta		x	ks. myös 7.3.5
4.5	Alustava näytekappale		x	
4.6	Aloituskappale		x	
6 Valmistus				
6.1	Valmistusmenetelmä		x	
6.2	Hitsaus			
	Tuotantohitsaus (6.2.2.1)		x	

Valujen materiaalistandardit

- Valuraudat
 - SFS-EN 1561:2011 Suomugrafiittivaluraudat
 - SFS-EN 1562:2019 Adusoidut valuraudat
 - SFS-EN 1563:2018 Pallografiittivaluraudat
 - SFS-EN 1564:2011 Ausferriittiset pallografiittivaluraudat
 - SFS-EN 12513:2011 Kulumiskestävät valuraudat
 - SFS-EN 13835:2012 Austeniittiset valuraudat
 - SFS-EN 16079:2012 Tylppägrafiittivaluraudat
 - SFS-EN 16124:2012 Niukkaseosteiset kuumalujat ferriittiset pallografiittivaluraudat

EN 1563 - pallografiittivaluraudat

Taulukko 1 Valetuista näytteistä työstettyjen koesauvojen mekaaniset ominaisuudet ferriittisille, ferriittis-perliittisille ja perliittisille lajeille

Valurautalajin nimike		Määrävä seinämepaksuus <i>t</i> mm	0,2 % - venymisraja <i>R_{p0,2}</i> MPa min.	Murtolujuus <i>R_m</i> MPa min.	Murtovenymä <i>A</i> % min.
Tunnus	Numeerinen nimike				
EN-GJS-350-22-LT ^a	5.3100	$t \leq 30$	220	350	22
		$30 < t \leq 60$	210	330	18
		$60 < t \leq 200$	200	320	15
EN-GJS-350-22-RT ^b	5.3101	$t \leq 30$	220	350	22
		$30 < t \leq 60$	220	330	18
		$60 < t \leq 200$	210	320	15
EN-GJS-350-22	5.3102	$t \leq 30$	220	350	22
		$30 < t \leq 60$	220	330	18
		$60 < t \leq 200$	210	320	15
EN-GJS-400-18-LT ^a	5.3103	$t \leq 30$	240	400	18
		$30 < t \leq 60$	230	380	15
		$60 < t \leq 200$	220	360	12
		$t \leq 30$	250	400	18

Valujen materiaalistandardit

- Teräkset
 - SFS-EN 10293:2015 Valuteräkset yleiseen käyttöön
 - SFS-EN 10283:2019 Korroosionkestävät valuteräkset
 - SFS-EN 10213:2007 + A1:2016 Painelaitevaluteräkset
 - SFS-EN 10295:2003 Tulenkestävät valuteräkset
 - SFS-EN 10340:2007 Rakenteelliseen käyttöön tarkoitetut teräsvalut
 - SFS-EN 10349:2010 Valuteräkset. Austeniittiset mangaanivaluteräkset
- Alumiinit
 - SFS-EN 1676:2020 Uudelleen sulatettavat alumiiniseosharkot
 - SFS-E N 1706:2020 + A1:2021 Alumiinivalujen kemiallinen koostumus ja mekaaniset ominaisuudet

EN 10293 - valuteräkset yleiseen käyttöön

Taulukko 3 Mekaaniset ominaisuudet

Teräksen nimike		Lämpökäsittely ^{a)}			Paksuus t mm	Mekaaniset ominaisuudet				
Nimike	Numero-tunnus	Tunnus ^{c)}	Normalisointi tai austenitointi °C	Päästö °C		Vetokoe huoneenlämpötilassa			Iskukoe ^{b)}	
						$R_{p0,2}$ MPa ^{d)} min.	R_m MPa ^{d)}	A % min.	KV J min.	Lämpötila °C
GE200	1.0420	+N	900...980 ^{e)}	-	t ≤ 300	200	380...530	25	27	RT ^{f)}
GS200	1.0449	+N	900...980 ^{e)}	-	t ≤ 100	200	380...530	25	35	RT ^{f)}
GE240	1.0446	+N	900...980 ^{e)}	-	t ≤ 300	240	450...600	22	27	RT ^{f)}
GS240	1.0455	+N	880...980 ^{e)}	-	t ≤ 100	240	450...600	22	31	RT ^{f)}
GE270	1.0454	+NT	880...960	560...620	t < 300	270	480	22	29	RT
GE300	1.0558	+N	880...960 ^{e)}	-	t ≤ 30	300	600...750	15	27	RT ^{f)}
					30 < t ≤ 100	300	520...670	18	31	RT ^{f)}
GE320	1.0591	+NT	880...960	560...620	t < 300	320	540	17	25	RT
GE360	1.0597	+NT	880...960	560...620	t < 300	360	590	16	20	RT
G17Mn5	1.1131	+QT	920...980 ^{e), g)}	600...700	t ≤ 50	240	450...600	24	27 70	-40 RT ^{f)}
G20Mn5	1.6220	+N	900...980 ^{e)}	-	t ≤ 30	300	480...620	20	27 50	-30 RT ^{f)}
		+QT	900...980 ^{e), g)}	610...660	t ≤ 100	300	500...650	22	27 60	-40 RT ^{f)}

Toleranssit, työstövarat ja piirustusmerkinnät

- SFS-EN ISO 8062-1:2007 Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden mittatoleranssit ja geometriset toleranssit. **Osa 1: Sanasto**
- CEN/ISO TS 8062-2:2013 Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden mittatoleranssit ja geometriset toleranssit. **Osa 2: Säännöt**
- SFS-EN ISO 8062-3:2007 Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden mittatoleranssit ja geometriset toleranssit. **Osa 3: Valukappaleiden yleiset mittatoleranssit, geometriset toleranssit ja työstövarat**
- SFS-EN ISO 10135:2009 Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden **piirustusmerkinnät** teknisessä tuotedokumentoinnissa (TPD)

EN ISO 8062-3 - toleranssit ja työstövarat

Taulukko 2 Valukappaleiden pituusmittojen toleranssit (DCT)

Mitat millimetreinä

Muotilla valmistetun kappaleen nimellismitta		Valukappaleiden pituusmittojen toleranssiasteet (DCTG) ^a															
		DCTG 1	DCTG 2	DCTG 3	DCTG 4	DCTG 5	DCTG 6	DCTG 7	DCTG 8	DCTG 9	DCTG 10	DCTG 11	DCTG 12	DCTG 13	DCTG 14	DCTG 15	DCTG 16 ^b
—	≤ 10	0,09	0,13	0,18	0,26	0,36	0,52	0,74	1	1,5	2	2,8	4,2	—	—	—	—
> 10	≤ 16	0,1	0,14	0,2	0,28	0,38	0,54	0,78	1,1	1,6	2,2	3	4,4	—	—	—	—
> 16	≤ 25	0,11	0,15	0,22	0,3	0,42	0,58	0,82	1,2	1,7	2,4	3,2	4,6	6	8	10	12
> 25	≤ 40	0,12	0,17	0,24	0,32	0,46	0,64	0,9	1,3	1,8	2,6	3,6	5	7	9	11	14
> 40	≤ 63	0,13	0,18	0,26	0,36	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	10	12	16
> 63	≤ 100	0,14	0,2	0,28	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6	9	11	14	18
> 100	≤ 160	0,15	0,22	0,3	0,44	0,62	0,88	1,2	1,8	2,5	3,6	5	7	10	12	16	20
> 160	≤ 250	—	0,24	0,34	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,6	8	11	14	18	22
> 250	≤ 400	—	—	0,4	0,56	0,78	1,1	1,6	2,2	3,2	4,4	6,2	9	12	16	20	25
> 400	≤ 630	—	—	—	0,64	0,9	1,2	1,8	2,6	3,6	5	7	10	14	18	22	28
> 630	≤ 1 000	—	—	—	—	1	1,4	2	2,8	4	6	8	11	16	20	25	32
> 1 000	≤ 1 600	—	—	—	—	—	1,6	2,2	3,2	4,6	7	9	13	18	23	29	37
> 1 600	≤ 2 500	—	—	—	—	—	—	2,6	3,8	5,4	8	10	15	21	26	33	42
> 2 500	≤ 4 000	—	—	—	—	—	—	—	4,4	6,2	9	12	17	24	30	38	49
> 4 000	≤ 6 300	—	—	—	—	—	—	—	—	7	10	14	20	28	35	44	56
> 6 300	≤ 10 000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	16	23	32	40	50	64

^a Seinämänpaksuuksille asteilla DCTG 1...DCTG 15 käytetään yhtä astetta suurempaa toleranssia (ks. kohta 7).

^b Astetta DCTG 16 käytetään vain seinämänpaksuuksille valukappaleissa, joille on yleisesti määritelty DCTG 15.

EN ISO 8062-3 - toleranssit ja työstövarat

Taulukko 3 Valukappaleiden suoruustoleranssit

Mitat millimetreinä

Muotilla valmistetun kappaleen nimellismitta		Valukappaleiden suoruustoleranssit geometrinen toleranssiasteiden (GCTG) mukaan						
		GCTG 2	GCTG 3	GCTG 4	GCTG 5	GCTG 6	GCTG 7	GCTG 8
–	≤ 10	0,08	0,12	0,18	0,27	0,4	0,6	0,9
> 10	≤ 30	0,12	0,18	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4
> 30	≤ 100	0,18	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4	2
> 100	≤ 300	0,27	0,4	0,6	0,9	1,4	2	3
> 300	≤ 1 000	0,4	0,6	0,9	1,4	2	3	4
> 1 000	≤ 3 000	–	–	–	3	4	6	8
> 3 000	≤ 6 000	–	–	–	6	8	12	16
> 6 000	≤ 10 000	–	–	–	12	16	20	25

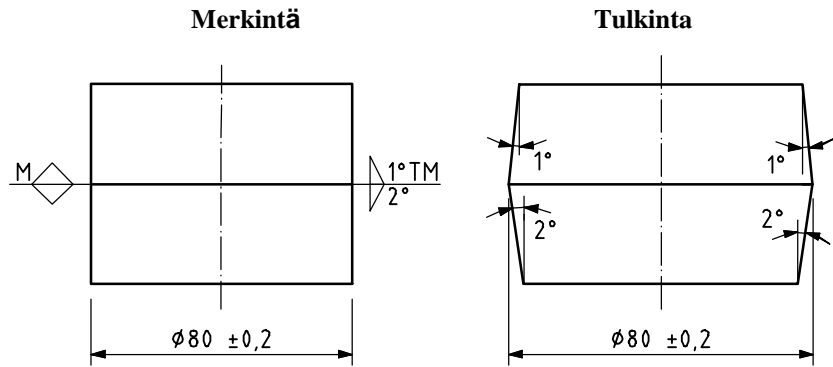
Taulukko 7 Tarvittava työstövara

Mitat millimetreinä

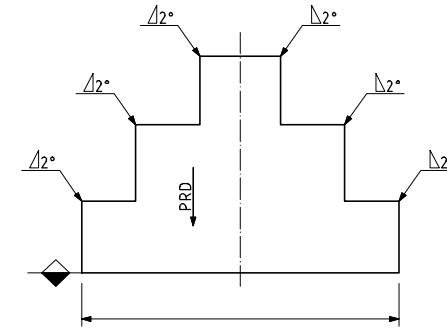
Suurin kokonaismitta		Tarvittavat työstövarat työstövara-asteiden (RMAG) mukaan									
		RMAG A	RMAG B	RMAG C	RMAG D	RMAG E	RMAG F	RMAG G	RMAG H	RMAG J	RMAG K
–	≤ 40	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,7	1	2
> 40	≤ 63	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	3
> 63	≤ 100	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
> 100	≤ 160	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3	4	6
> 160	≤ 250	0,3	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8
> 250	≤ 400	0,4	0,7	0,9	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10
> 400	≤ 630	0,5	0,8	1,1	1,5	2,2	3	4	6	9	12
> 630	≤ 1 000	0,6	0,9	1,2	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14
> 1 000	≤ 1 600	0,7	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8	11	16
> 1 600	≤ 2 500	0,8	1,1	1,6	2,2	3,2	4,5	6	9	13	18
> 2 500	≤ 4 000	0,9	1,3	1,8	2,5	3,5	5	7	10	14	20
> 4 000	≤ 6 300	1	1,4	2	2,8	4	5,5	8	11	16	22
> 6 300	≤ 10 000	1,1	1,5	2,2	3	4,5	6	9	12	17	24

HUOM. Asteita A ja B käytetään vain erikoistapauksissa, esim. sarjatuotannossa, missä mallivarusteista, valumenetelmästä ja työstömenetelmästä kiinnityspintoinen ja peruselementtipintoinen tai -kohtineen on sovittu asiakkaan ja valimon välillä.

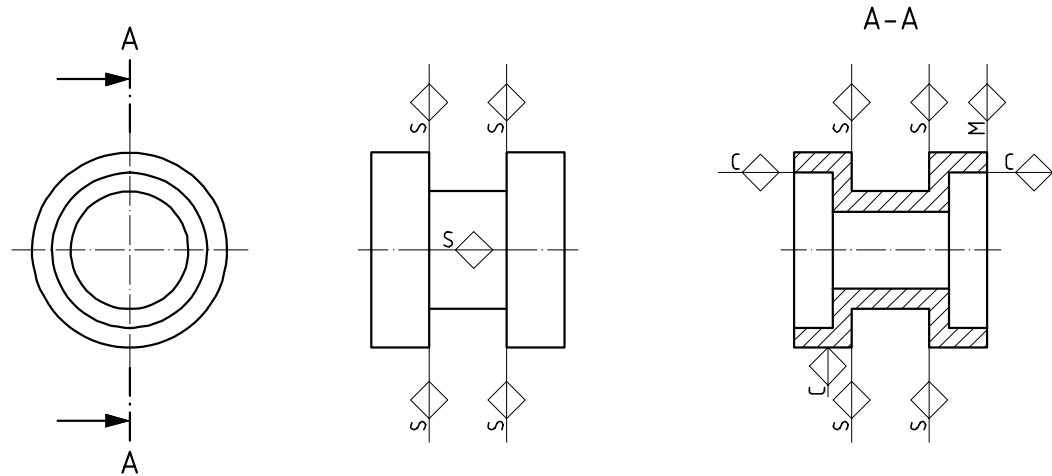
EN ISO 10135 - piirustusmerkinnät



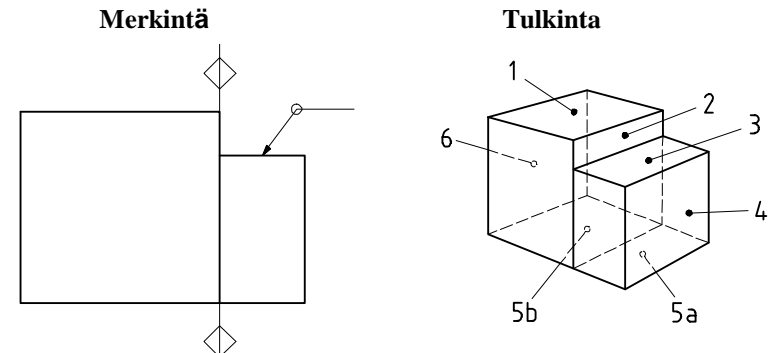
Kuva 68 Yhdistetty kaltevuusmerkki miinus-päästön (TM) kanssa



Kuva 90 Kappaleen irrotussuunnan sallitun kulman määrittelyesimerkki



Kuva 4 Jakopintojen merkintäesimerkkejä



HUOM. Esitetty vaatimus koskee pintoja 1...6.

Kuva 43 Viite- ja merkintäviivojen yhteydessä käytettävä kattava ympäri - piirrosmerkki

Valujen NDT-tarkastus

- SFS-EN 1369:2012 Magneettijauhetarkastus
- SFS-EN 1370:2012 Pinnan tilan tarkastus (silmämääräinen tarkastus)
- SFS-EN 1371-1:2012 Tunkeumanestetarkastus. Osa 1: Hiekka-, kokilli- ja matalapainevalut
- SFS-EN 1371-2:2015 Tunkeumanestetarkastus. Osa 2: Tarkkuusvalut
- SFS-EN 12680-1:2003 Ultraäänitarkastus. Osa 1: Teräsvalut yleiseen käyttöön
- SFS-EN 12680-2:2003 Ultraäänitarkastus. Osa 2: Teräsvalut suuresti rasiittuihin kohteisiin
- SFS-EN 12680-3:2012 Ultraäänitarkastus. Osa 3: Pallografiittivalut
- SFS-EN 12681-1:2017 Radiografinen tarkastus. Osa 1: Filmitekniikka
- SFS-EN 12681-2:2017 Radiografinen tarkastus. Osa 1: Digitaalitekniikka

Lisätiedon lähteitä

- Standardisointiin osallistuminen: <https://metsta.fi/osallistu/>
- METSTAn kansalliset standardisointiryhmät: <https://metsta.fi/standardisointiryhmat/>
- METSTA/SR 190 Valimotekniikka: <https://metsta.fi/standardisointiryhma/valimotekniikka-sr-190/>
- Standardien hankinta, SFS-luettelo ja verkkokauppa: <https://sales.sfs.fi/>
- SFS:n lausuntopyyntöpalvelu: <https://lausunto.sfs.fi/>

VALIMOTEKNIIKAN EUROOPPALAISET STANDARDIT

Seuraavissa taulukoissa esitetään keskeiset valimotekniikkaan liittyvät eurooppalaiset standardit (sekä muutamat kansalliset SFS-standardit) ja valmisteilla olevat standardiehdotukset. Standardit on jaoteltu seuraavasti:

- valuja koskevat yleisstandardit
- valujen materiaalistandardit
- toleranssit, työstövarat ja piirustusmerkinnät
- valujen rikkomaton aineenkoetus
- mallivarusteet ja muottityökalut.

Valimotekniikkaan liittyvien eurooppalaisten ja maailmanlaajuisten standardien laadintaa seurataan METSTAn kansallisessa standardisointiryhmässä [SR 190 "Valimotekniikka"](#). Standardisointiryhmä SR 190 vastaa aihealueen standardiehdotuksiin liittyvistä päätöksistä, lähetettävistä Suomen kannanotoista ja kommentteista sekä osallistuu suomenkielisten käännösten valmisteluun. Ryhmän jäsenillä on pääsy ajantasaiseen standardien valmisteluaineistoon, jolloin oman toiminnan suunnittelussa on mahdollista ottaa huomioon tulevat standardit. Halutessaan on mahdollista osallistua myös standardien valmistelutyöhön eurooppalaisissa ja kansainvälisissä työryhmissä. Katso lisätietoa standardisointiin osallistumisesta: <https://metsta.fi/osallistu>.

Kaikki EN- ja EN ISO-standardit vahvistetaan Suomessa SFS-EN- ja SFS-EN ISO -standardeiksi. Julkaistut standardit (SFS-EN ja SFS-EN ISO) voi hankkia SFS:n verkkokaupasta (<https://sales.sfs.fi>). Jos standardin otsikko esitetään luettelossa suomeksi, se on saatavissa myös suomenkielisenä käännöksenä. Ajan tasalla olevat tiedot kaikista voimassa olevista standardeista löytyvät SFS-luettelosta osoitteesta <https://sales.sfs.fi>. Standardien laadinta etenee seuraavien vaiheiden kautta julkaisuun: työryhmävaihe – lausuntovaihe – loppuäänestysvaihe. Standardiehdotukset ovat lausuntokierroksen aikana julkisesti kommentoitavana SFS:n lausuntopyyntöpalvelussa (<https://lausunto.sfs.fi>).

Lisätietoja: Mika Vartiainen, METSTA, puh. 040 544 1579, etunimi.sukunimi@metsta.fi, <https://metsta.fi>

Valuja koskevat yleisstandardit		
Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS 3075:1974	Valukappaleiden puhdistus ja maalaus	
SFS 3077:1975	Valetut näytekappaleet. Muoto ja mitat	
SFS-EN 287-6:2018	Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa 6: Valuraudat	
SFS-EN 601:2004	Aluminium and aluminium alloys. Castings. Chemical composition of castings for use in contact with foodstuff	
SFS-EN 710 + A1:2010	Safety requirements for foundry moulding and coremaking machinery and plant associated equipment	Yhdenmukaistettu standardi: konedirektiivi 2006/42/EY. Korvaava standardi EN ISO 23062 valmisteilla
SFS-EN 869 + A1:2009	Safety of machinery. Safety requirements for pressure metal diecasting units	Yhdenmukaistettu standardi: konedirektiivi 2006/42/EY. Korvaava standardi EN ISO 23063 valmisteilla
SFS-EN 1011-8:20185	Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Part 8: Welding of cast irons	
SFS-EN 1247 + A1:2010	Foundry machinery. Safety requirements for ladles, pouring equipment, centrifugal casting machines, continuous and semi continuous casting machines	Yhdenmukaistettu standardi: konedirektiivi 2006/42/EY
SFS-EN 1248 + A1:2009	Foundry machinery. Safety requirements for abrasive blasting equipment	Yhdenmukaistettu standardi: konedirektiivi 2006/42/EY. Korvaava standardi EN ISO 23779 valmisteilla
SFS-EN 1265 + A1:2009	Safety of machinery. Noise test code for foundry machines and equipment	Yhdenmukaistettu standardi: konedirektiivi 2006/42/EY
SFS-EN 1559-1:2011	Valut. Tekniset toimitusehdot. Osa 1: Yleistä	
SFS-EN 1559-2:2014	Valut. Tekniset toimitusehdot. Osa 2: Teräsvalujen lisävaatimukset	
SFS-EN 1559-3:2011	Valut. Tekniset toimitusehdot. Osa 3: Rautavalujen lisävaatimukset	

Valuja koskevat yleisstandardit		
Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS-EN 1559-4:2015	Valut. Tekniset toimitusehdot. Osa 4: Alumiiniseosvalujen lisävaatimukset	
SFS-EN 1559-5:2017	Founding. Technical conditions of delivery. Part 5: Additional requirements for magnesium alloy castings	
SFS-EN 1559-6:1999	Founding. Technical conditions of delivery. Part 6: Additional requirements for zinc alloy castings	
SFS-EN 1560:2011	Valut. Valurautojen nimikejärjestelmä. Rautalajien tunnuksiin perustuvat nimikkeet ja numeeriset nimikkeet	
SFS-EN 1754:2015	Magnesium and magnesium alloys. Magnesium and magnesium alloy anodes, ingots and castings. Designation system	
SFS-EN 1780-1:2003	Alumiini ja alumiiniseokset. Uudelleen sulatettavien harkkojen, esiseosten ja valujen nimikkeet. Osa 1: Numeerinen nimikejärjestelmä	
SFS-EN 1780-2:2003	Alumiini ja alumiiniseokset. Uudelleen sulatettavien harkkojen, esiseosten ja valujen nimikkeet. Osa 2: Kemialliseen koostumukseen perustuva nimikejärjestelmä	
SFS-EN 1780-3:2003	Alumiini ja alumiiniseokset. Uudelleen sulatettavien harkkojen, esiseosten ja valujen nimikkeet. Osa 3: Kemiallisen koostumuksen esittämissäännöt	
SFS-EN ISO 945-1:2019	Microstructure of cast irons. Part 1: Graphite classification by visual analysis	
SFS-EN ISO 11970:2016	Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä teräsvalujen tuotantohitsaukseen	Standardi uusittavana
SFS-EN ISO 13520:2019	Determination of ferrite content in austenitic stainless steel castings	Standardi uusittavana
SFS-EN ISO 14284:2003	Teräs ja valurauta. Näytteenotto ja näytteiden valmistus kemiallisen koostumuksen määrittämistä varten	

Valuja koskevat yleisstandardit		
Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS-EN ISO 15614-3:2008	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure test. Part 3: Fusion welding of non-alloyed and low-alloyed cast irons	
SFS-EN ISO 15614-4:2005	Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure test. Part 4: Finishing welding of aluminium castings	Yhdenmukaistettu standardi: painelaitedirektiivi 2014/68/EU

Valujen materiaalistandardit		
Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS-EN 577:1995	Aluminium and aluminium alloys. Liquid metal. Specifications	
SFS-EN 576:2003	Aluminium and aluminium alloys. Unalloyed aluminium ingots for remelting. Specifications	
SFS-EN 1561:2011	Valut. Suomugrafiittivaluraudat	Standardi uusittavana
SFS-EN 1562:2019	Valut. Adusoidut valuraudat	Yhdenmukaistettu standardi: painelaitedirektiivi 2014/68/EU
SFS-EN 1563:2018	Valut. Pallografiittivaluraudat	Yhdenmukaistettu standardi: painelaitedirektiivi 2014/68/EU
SFS-EN 1564:2011	Valut. Ausferriittiset pallografiittivaluraudat	Yhdenmukaistettu standardi: painelaitedirektiivi 2014/68/EU
SFS-EN 1676:2020	Alumiini ja alumiiniseokset. Uudelleen sulatettavat seostetut alumiiniharkot. Spesifikaatiot	

Valujen materiaalistandardit

Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS-EN 1706:2020 + A1:2021	Alumiini ja alumiiniseokset. Valut. Kemiallinen koostumus ja mekaaniset ominaisuudet	
SFS-EN 1753:2019	Magnesium and magnesium alloys. Magnesium alloy ingots and castings	Standardi uusittavana
SFS-EN 1774:1998	Sinkki ja sinkkiseokset. Valuseokset. Harkot ja sula metalli	
SFS-EN 1982:2017	Kupari ja kupariseokset. Valuharkot ja valukappaleet	
SFS-EN 10001:1991	Harkkoraudat. Määritelmä ja luokittelu	
SFS-EN 10213:2007 + A1:2016	Painelaiteteräkset. Valuteräkset	Yhdenmukaistettu standardi: painelaitedirektiivi 2014/68/EU
SFS-EN 10283:2019	Korroosionkestävät valuteräkset	
SFS-EN 10293:2015	Valuteräkset yleiseen käyttöön	
SFS-EN 10295:2003	Tulenkestävät valuteräkset	
SFS-EN 10340:2007	Rakenteelliseen käyttöön tarkoitetut teräsvalut	Yhdenmukaistettu standardi: rakennustuoteasetus 305/2011
SFS-EN 10349:2010	Valuteräkset. Austeniittiset mangaanivaluteräkset	
SFS-EN 12421:2017	Magnesium and magnesium alloys. Unalloyed magnesium	
SFS-EN 12438:2017	Magnesium and magnesium alloys. Magnesium alloys for cast anodes	
SFS-EN 12513:2011	Valut. Kulumiskestävät valuraudat	

Valujen materiaalistandardit

Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS-EN 12844:1999	Zinc and zinc alloys. Castings. Specifications	
SFS-EN 13835:2012	Founding. Austenitic cast irons	Yhdenmukaistettu standardi: painelaitedirektiivi 2014/68/EU
SFS-EN 16079:2012	Valut. Tylyppägrafiittivaluraudat	Standardi uusittavana
SFS-EN 16124:2012	Valut. Niukkaseosteiset kuumalujat ferriittiset pallografiittivaluraudat	
SFS-EN 16482:2014	Founding. Continuous cast iron bars	Standardi uusittavana

Toleranssit, työstövarat ja piirustusmerkinnät

Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS-EN ISO 8062-1:2007	Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden mittatoleranssit ja geometriset toleranssit. Osa 1: Sanasto	
CEN/ISO TS 8062-2:2013	Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden mittatoleranssit ja geometriset toleranssit. Osa 2: Säännöt	Tekninen spesifikaatio
SFS-EN ISO 8062-3:2007	Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden mittatoleranssit ja geometriset toleranssit. Osa 3: Valukappaleiden mittojen yleistoleranssit, geometriset yleistoleranssit ja työstövarat	Standardi uusittavana
SFS-EN ISO 10135:2009	Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden piirustusmerkinnät teknisessä tuotedokumentoinnissa (TPD)	

Valujen rikkomaton aineenkoetus		
Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS-EN 1369:2012	Valut. Magneettijauhetarkastus	
SFS-EN 1370:2012	Valut. Pinnan tilan tarkastus	
SFS-EN 1371-1:2012	Valut. Tunkeumanestetarkastus. Osa 1: Hiekka-, kokilli- ja matalapainevalut	
SFS-EN 1371-2:2015	Valut. Tunkeumanestetarkastus. Osa 2: Tarkkuusvalut	
SFS-EN 12680-1:2003	Valut. Ultraäänitarkastus. Osa 1: Teräsvalut yleiseen käyttöön	
SFS-EN 12680-2:2003	Valut. Ultraäänitarkastus. Osa 2: Teräsvalut suuresti rasiittuihin kohteisiin	
SFS-EN 12680-3:2012	Valut. Ultraäänitarkastus. Osa 3: Pallografiittivalut	
SFS-EN 12681-1:2017	Founding. Radiographic testing. Part 1: Film techniques	
SFS-EN 12681-2:2017	Founding. Radiographic testing. Part 2: Techniques with digital detectors	

Mallivarusteet ja muottityökalut		
Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS 3078:1974	Valimotarvikkeet. Kaavauskehysten ohjaustappi halkaisija Ø 22	
SFS 3079:1974	Valimotarvikkeet. Kaavauskehysten ohjaustappi halkaisija Ø 30	

Mallivarusteet ja muottityökalut

Standardi	Otsikko	HUOM.
SFS 3080:1974	Valimotarvikkeet. Mallivarusteet. Kaasujen poiston alusnappula	
SFS 3081:1974	Valimotarvikkeet, metallivarusteet. Varsituenpidin	
SFS 3082:1974	Valimotarvikkeet. Kaavauskehysten ohjausholkit halkaisija Ø 22 ja halkaisija Ø 30	
SFS 3083:1974	Valimotarvikkeet, mallivarusteet. Keernan nostolinkin alusta	
SFS-ISO 8017:1986	Muottityökalut. Lieriökantaiset ulostyöntäjät	
SFS-ISO 8018:1986	Muottityökalut. Johdeholkit	
SFS-ISO 8405:1986	Muottityökalut. Holkkiulostyöntäjät	
SFS-ISO 8693:1988	Muottityökalut. Litteät ulostyöntäjät	
SFS-ISO 8694:1988	Muottityökalut. Olakkeiset ulostyöntäjät	
SFS-EN 12883:2000	Valut. Varusteet kertamallien valmistamista varten käytettäessä vahamenetelmää	
SFS-EN 12890:2000	Valut. Valumallit, mallivarusteet ja keernalaatikot hiekkamuottien ja keernojen valmistamista varten	
SFS-EN 12892:2000	Valut. Varusteet kertamallien valmistamista varten käytettäessä häviäviä solumateriaaleja	

Valmisteilla olevat standardiehdotukset

Ehdotus	Otsikko	HUOM.
EN 1561	Founding - Grey cast irons (Valut. Suomugrafiittivaluraudat)	Standardi julkaistavana. Korvaa standardin SFS-EN 1561:2011
prEN 1753	Magnesium and magnesium alloys - Magnesium alloy ingots and castings	Alustava työkohte, työryhmävaiheessa. Korvaa standardin SFS-EN 1753:2019
EN 16079	Founding - Compacted (vermicular) graphite cast irons (Valut. Tylppägrafiittivaluraudat)	Standardi julkaistavana. Korvaa standardin SFS-EN 16079:2012
prEN 16482	Founding - Continuous cast iron bars	Lausuntokierros päättynyt. Korvaa standardin SFS-EN 16482:2014
FprEN ISO 8062-3	Geometrical product specifications (GPS) - Dimensional and geometrical tolerances for moulded parts - Part 3: General dimensional and geometrical tolerances and machining allowances for castings using \pm tolerances for indicated dimensions (Geometrinen tuotemäärittely (GPS). Muotilla valmistettujen kappaleiden mittatoleranssit ja geometriset toleranssit. Osa 3: Valukappaleiden mittojen yleistoleranssit, geometriset yleistoleranssit ja työstövarat)	Loppuäänestyksessä. Korvaa standardin SFS-EN ISO 8062-3:2007
prEN ISO 11970	Specification and qualification of welding procedures for production welding of steel castings (Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä teräsvalujen tuotantohitsaukseen)	Työryhmävaiheessa. Korvaa standardin SFS-EN ISO 11970:2016
prEN ISO 13520	Determination of ferrite content in austenitic stainless steel castings	Tulossa lausuntokierrokselle. Korvaa standardin SFS-EN ISO 13520:2019
FprEN ISO 23062	Foundry machinery - Safety requirements for molding and coremaking machinery and associated equipment	Julkaistavana Konedirektiiviin 2006/42/EY liittyvä yhdenmukaistettu standardi. Korvaa standardin SFS-EN 710 + A1:2010

Valmisteilla olevat standardiehdotukset

Ehdotus	Otsikko	HUOM.
prEN ISO 23063	Foundry machinery - Safety requirements for high pressure die casting machines	Lausuntokierros päättynyt. Konedirektiiviin 2006/42/EY liittyvä yhdenmukaistettu standardi. Korvaa standardin SFS-EN 869 + A1:2009
prEN ISO 23779	Shot blasting machinery - safety and environmental requirements	Lausuntokierros päättynyt. Konedirektiiviin 2006/42/EY liittyvä yhdenmukaistettu standardi. Korvaa standardin SFS-EN 1248 + A1:2009