

METSTA

**Materiaali- ja
aineenkoetusstandardit**



Luentomateriaalia materiaali- ja aineenkoetusstandardeista

METSTA (<https://metsta.fi>) on laatinut tämän oppimateriaalin tukemaan materiaaleihin liittyvää opetusta ja harjoitustöiden tekemistä. Tarkoituksena on antaa opiskelijoille lisätietoa alan standardeista ja opettaa hyödyntämään niitä. Kalvosarjassa on esitelty metallisiin materiaaleihin ja aineenkoetukseen liittyviä keskeisiä standardeja, niiden periaatteita ja tärkeimpiä käsitteitä. Aineistossa mainittuja standardeja löytyy mm. seuraavista SFS-käsikirjoista:

SFS-KÄSIKIRJA 51 Teräs.

Osa 1: Yleisstandardit

Osa 2: Kuumavalssatut rakenneteräkset. Ainestandardit

Osa 3: Ohutlevyteräkset. Ainestandardit

Osa 4: Ruostumattomat teräkset. Ainestandardit

Osa 6: Takeet. Yleis-, tuote- ja testausstandardit

Osa 7: Lämpökäsiteltävät teräkset. Ainestandardit

SFS-KÄSIKIRJA 47 Kupari ja kupariseokset.

Osa 1: Yleis- ja testausstandardit

SFS-KÄSIKIRJA 53-1 Teräs. Tuotestandardit.

Osa 1: Lanka- ja tankotuotteet sekä profiilit

Osa 2: Putket

Osa 3: Levytuotteet

Osa 4: Päittäishitsattavat putkenosat

Osa 5: Rakenneputket

SFS-KÄSIKIRJA 149 Alumiini ja alumiiniseokset.

Osa 1: Muokatut tuotteet. Yleisstandardit

Osa 2: Muokatut tuotteet. Levyt ja nauhat

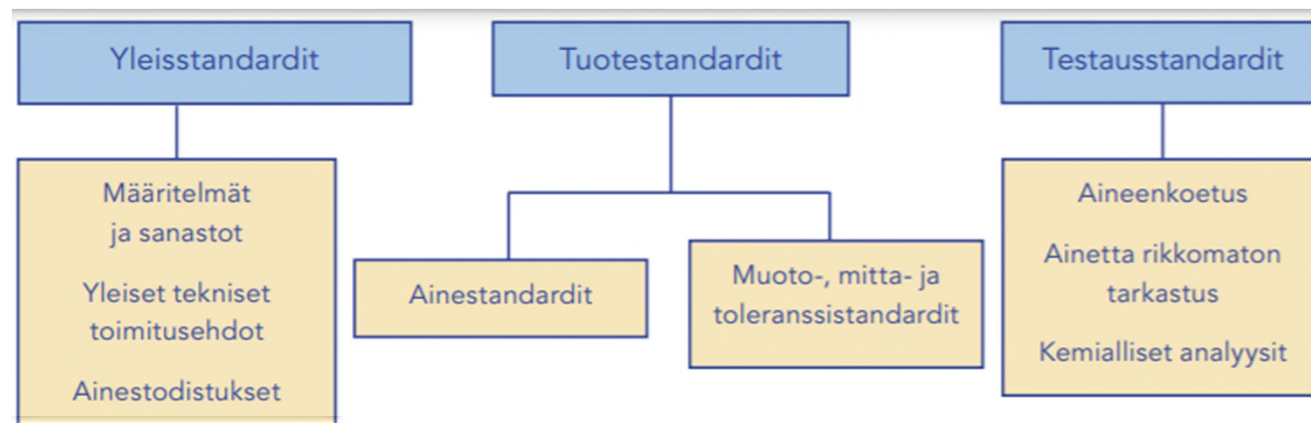
Osa 3: Muokatut tuotteet. Vedetyt tuotteet

Osa 4: Muokatut tuotteet. Pursotetut tuotteet

Osa 5: Valut. Yleis- ja tuotestandardit

Terästen ja terästuotteiden standardit

- Terästen yleisstandardit
- Tuotestandardit eri tuotemuodoille ja tuoteryhmille
 - Ainestandardit eri teräsryhmille: rakenneteräokset, lämpökäsiteltävät teräokset, ruostumattomat teräokset, painelaiteteräokset, ohutlevyteräokset jne. (saattavat myös joskus sisältää muoto-, mitta- ja toleranssivaatimuksia)
 - Erilliset muoto-, mitta- ja toleranssistandardit
- Testausstandardit



Esimerkkejä

SFS-EN 10079 Terästuotteiden määritelmät	SFS-EN 10025-1 Kuumavalssatut seostamattomat rakenneteräkset	SFS-EN 10162 Rullamuovatut teräsprofiilit	SFS-EN ISO 6892-1 Metallien vetokoe
SFS-EN 10021 Terästuotteiden yleiset tekniset toimitusehdot	SFS-EN ISO 683-2 Seostetut nuorrutusteräkset	SFS-EN 10060 Kuumavalssatut pyörötangot	SFS-EN 10228-2 Terästakeiden rikko- maton aineenkoetus. Tunkeumanestetarkastus
SFS-EN 10204 Metallituotteiden ainestodistukset	SFS-EN 10028-7 Painelaiteteräkset. Levytuotteet. Ruostumattomat painelaiteteräslevyt	SFS-EN 10305-3 Ohutseinäteräsputket. Hitsatut kylmämuokatut ohutseinäteräsputket	SFS-EN ISO 14284 Näytteenotto ja näytteiden valmistus ke- miallisen koostumuksen määrittämistä varten

Terästen yleisstandardit

- Termit ja määritelmät
- Teräslajien luokittelu
- Aineodistukset
- Nimikejärjestelmät
- Yleiset tekniset toimitusehdot

SFS-EN 10079 Terästuotteiden määritelmät

3.3.2.2.1

levy ja ohutlevy

vähintään 600 mm leveä tasomainen kylmävalssattu levytuote, jonka reunojen on annettu muotoutua vapaasti ja joka toimitetaan yleensä neliön tai suorakaiteen muotoisena; tuotteet voidaan toimittaa myös muun muotoisina, kuten esim. pyöreinä tai piirustusten mukaisesti leikattuina

HUOM. Reunat voivat olla valssaustilaiset, mekaanisesti leikatut, polttoleikatut tai viistetyt.

3.3.2.2.2

nauha

kylmävalssattu levytuote, joka välittömästi viimeisen valssauspiston tai peittauksen jälkeen ajetaan kelaksi

HUOM. 1 Valssaustilaisen nauhan reunat ovat lievästi kuperat, mutta nauha voidaan toimittaa myös leikatuin reunoin tai rainoiksi leikattuna.

HUOM. 2 Kylmävalssatut nauhat määritellään edelleen seuraavasti:

- a) kylmävalssattu leveä nauha, jonka leveys on vähintään 600 mm
- b) raina eli kylmävalssatusta leveästä nauhasta pituussuuntaan leikattu tuote, jonka toimitusleveys on alle 600 mm
- c) kylmävalssattu kapea nauha, jonka valssausleveys on alle 600 mm.

HUOM. 3 Kylmävalssatusta nauhasta voidaan aukikelaamalla ja katkaisemalla valmistaa arkkeja tai levyjä.

SFS-EN ISO 4885:2018 Rauta- ja terästuotteiden lämpökäsittelysanasto

3.114

kuumamuovaus

terästuotteen muovaus tavallisesti lämpötila-alueella 780...1 300 °C riippuen kemiallisesta koostumuksesta

HUOM. 1 Kuumamuovausta ovat kuumavalssausta, kuumataonta ja kuumataivutus jne.

HUOM. 2 Muovausta kuumamuovauksen ja kylmämuovauksen välisellä lämpötila-alueella sanotaan lämminmuovaukseksi.

3.115

vetyhauraus

vetyatomien kerääntymisen ja muuttumisen molekulaariseksi vedyksi aiheuttama *haurastuminen* ([3.76](#))

HUOM. 1 Vetyhauraus ilmenee tyypillisesti suurissa kappaleissa ja lujilla teräksillä.

HUOM. 2 Vetyhauraus kehittyy usein vedyn päästyä teräskappaleeseen sulatuksessa, *kuumamuovauksessa* ([3.114](#)), hitsauksessa tai sähköpinnoituksessa. Se saattaa aiheuttaa lohkomurtuman.

3.116

vedynpoistohehkus

A₁-lämpötilan alapuolella tehtävä *hehkus* ([3.8](#)); pitoaika riippuu kappaleen koosta ja vetypitoisuudesta

HUOM. Karkaistuista ja hiiletyskarkaistuista teräksistä vety poistuu tavallisesti päästettäessä lämpötilavälillä 230...300 °C muutaman tunnin ajan.

SFS-EN 10020 Teräslajien määritelmät ja luokittelu

3.2.1 Seostamattomat teräokset

Seostamattomia teräksiä ovat teräokset, joissa jokaisen seosaineen pitoisuus kohdan 3.1 mukaan määriteltynä on pienempi kuin taulukossa 1 esitetty raja-arvo.

3.2.2 Ruostumattomat teräokset

Ruostumattomia teräksiä ovat teräokset, joiden hiilipitoisuus on enintään 1,2 % ja kromipitoisuus vähintään 10,5 %.

3.2.3 Muut seosteräokset

Muita seosteräksiä ovat teräokset, jotka eivät täytä ruostumattoman teräksen määritelmää ja joissa vähintään yhden seosaineen pitoisuus kohdan 3.1 mukaan määriteltynä on yhtä suuri tai suurempi kuin taulukossa 1 esitetty raja-arvo.

Taulukko 1 Seosainepitoisuuksien raja-arvot seostamattoman teräksen ja seosteräksen välillä (sulatusanalyysi)

Seosaine		Raja-arvo (paino-%)
Al	Alumiini	0,30
B	Boori	0,0008
Bi	Vismutti	0,10
Co	Koboltti	0,30
Cr	Kromi	0,30
Cu	Kupari	0,40
La	Lantanidit (jokainen)	0,10
Mn	Mangaani	1,65 ^{a)}
Mo	Molybdeeni	0,08
Ni	Nikeli	0,02

Ainestodistukset

- [SFS-EN 10204](#) Metallituotteiden ainestodistukset
 - Laatuvarakuutus 2.1
 - Koetustodistus 2.2
 - Vastaanottotodistus 3.1
 - Vastaanottotodistus 3.2
- [SFS-EN 10168](#) Terästuotteiden ainestodistukset. Tietoryhmät ja niiden kuvaukset

EN 10204	Ainestodistusten nimet eri kielillä				Ainestodistuksen sisältö	Ainestodistuksen vahvistaja
	Suomi	Englanti	Saksa	Ranska		
Tyyppi 2.1	Laatuvakuutus	Declaration of compliance with the order	Werksbescheinigung	Attestation de conformité à la commande	Lausuma tilauksen vaatimuksenmukaisuudesta	Valmistaja
Tyyppi 2.2	Koetustodistus	Test report	Werkszeugnis	Relevé de contrôle	Lausuma tilauksen vaatimuksenmukaisuudesta sekä valmistusmenetelmäkohtaisen tarkastuksen tulokset	Valmistaja
Tyyppi 3.1	Vastaanotto-todistus 3.1	Inspection certificate 3.1	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	Certificat de réception 3.1	Lausuma tilauksen vaatimuksenmukaisuudesta sekä toimituseräkohtaisen tarkastuksen tulokset	Valmistajan valtuuttama tuotanto-osastosta riippumaton edustaja
Tyyppi 3.2	Vastaanotto-todistus 3.2	Inspection certificate 3.2	Abnahmeprüfzeugnis 3.2	Certificat de réception 3.2	Lausuma tilauksen vaatimuksenmukaisuudesta sekä toimituseräkohtaisen tarkastuksen tulokset	Sekä valmistajan valtuuttama tuotanto-osastosta riippumaton edustaja että ostajan valtuuttama edustaja tai viranomaismääräyksissä määrätty tarkastaja

SSAB

FI 13300 HÄMEENLINNA FINLAND
Puh 020 5911 Telephone +358 020 5911
Telefax +358 020 59 25508

VASTAANOTTOTODISTUS INSPECTION CERTIFICATE

Sivu
Page

1

EN 10 204/3.1

40178 -01

Tilaja
Purchaser

*

Vastaanottaja
Consignee

Päivämäärä
Date
22.4.2016

METSTA, METALLITEOLLISUUDEN STANDARDISOINTIYHDISTYS RY
ETELÄRANTA 10, PL 10
00131 HELSINKI

Asakkaan tilaus
Customer's order

Tilauksen vahvistus
Order confirmation

Todistuslaji
Type of certificate
EN 10 204/3.1

Merkki
Customer's mark

Postio Item	Tuote-erittely, mitat Specification, dimensions	Taakkanumero Lift No.	Sulatus Cast No.	Kpl Pcs	Määrä Quantity KG	Paino kg Weight kg
----------------	--	--------------------------	---------------------	------------	-------------------------	-----------------------

HOT-DIP ZINC COATED WIDE STEEL STRIP
TOLERANCES : EN 10143:2006
HIGH STRENGTH STEEL FOR COLD FORMING
HX340LAD+Z275-M-B-C EN 10346:2015

001	2,00 X 1372,0	MM	JX116001	49325	001	11985	11960
			JX116002	49325	001	11885	11860
POS	001 IN TOTAL		2 *			23870	23820
DELIVERY IN TOTAL			2 *			23870	23820
TOTAL DELIVERY							

Postio Item	Taakkanumero Lift No.	Sulatusanalyysi % Chemical composition of cast %							
		C	SI	MN	P	S	AL	NB	TI
001	JX116001	0,06	0,00	0,40	0,008	0,005	0,033	0,015	0,000
001	JX116002	0,06	0,00	0,40	0,008	0,005	0,033	0,015	0,000

Postio Item	Taakkanumero Lift No.	Velokoe Tensile test								Kovuus Hardness	
		K1	Re N/mm ²	Rm N/mm ²	L0 mm	A %		BH	AI	HRB	HR30T
001	JX116001	10	361	436	80	29					
001	JX116002	10	361	436	80	29					

K1: 10 = poikittainen vetosauva
Transverse rectangular
test piece

11 = pitkittäinen vetosauva
Longitudinal rectangular
test piece

13 = n- ja r-arvojen painotettu ka.
The weighted average
of n- and r-values

Re = tilauksen standardin mukainen myötöraja
Yield strenght according to the steel standard

Taivutuskokeet ja pinnoitteen kiinnipysyvyyksikokeet hyväksytty vaalitusten mukaan
Bend tests and adhesion of coating tests carried out with satisfactory results as required.

Poslio Item	Taakkanumero Lift No.	Sinkikerroksen massa Weight of Zinc-coating								Pinta Surface			
		Kaksipuolinen Both sides		Yläpuoli Top side		Alapuoli Bottom side		Analyytit Analysis					
		3-kokeen arvo g/m ² Triple spot test g/m ²	1-kokeen arvo g/m ² Single spot test g/m ²	3-kokeen arvo g/m ² Triple spot test g/m ²	1-kokeen arvo g/m ² Single spot test g/m ²	3-kokeen arvo g/m ² Triple spot test g/m ²	1-kokeen arvo g/m ² Single spot test g/m ²	Fe test g/m ²	Al %	Yläpinta Top surface		Alapinta Bottom surface	
										Ra	PC	Ra	PC

Täten todistamme, että toimitus on
tilausvahvistuksen mukainen.

We hereby certify, that the material described above
has been tested and complies with the terms of the
order contract.

SSAB EUROPE OY

Testaus ja tarkastus, Hämeenlinna
Testing and inspection, Hämeenlinna

23.4.2016

Sami Mylly

Sami Mylly
Valtuutettu tarkastaja
Authorized inspector

27.10.2021

11

Nimikejärjestelmät

- [SFS-EN 10027-1](#) Terästen nimikejärjestelmät. Osa 1: Terästen nimikkeet
- [SFS-EN 10027-2](#) Terästen nimikejärjestelmät. Osa 2: Numeerinen järjestelmä

Teräslajin nimike

- Teräslajien nimikkeet muodostetaan standardin [SFS-EN 10027-1:2016](#) mukaan
- Standardissa esitetään esimerkkien avulla kirjaimista ja numeroista muodostuvan teräslajin nimikkeen muodostaminen
- Teräslajin nimike kuvaa lyhyessä muodossa teräksen sovelluskohteen ja keskeiset ominaisuudet, kuten mekaaniset, fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

6 Nimikkeiden luokittelu [\(EN\)](#)

Nimikkeet luokitellaan niiden muodostamisperiaatteen mukaan kahteen pääluokkaan:

- Luokka 1: teräksen käyttötarkoitukseen ja mekaanisiin tai fysikaalisiin ominaisuuksiin perustuvat nimikkeet (ks. [7.3](#)).
- Luokka 2: teräksen kemialliseen koostumukseen perustuvat nimikkeet (ks. [7.4](#)).

Seostamattoman rakenneteräksen nimikkeen muodostaminen

- Esim. standardin [SFS-EN 10025-2:2019](#) mukainen rakenneteräs (**S**), ohuimman aineenpaksuusalueen myötölujuus 235 MPa (**235**), iskusitkeys vähintään 27 J (**J**) testattuna lämpötilassa -20 °C (**2**)

→ teräslajin nimi: **S235J2**

Taulukko 1 Rakenneteräkset

1			2			3		
G			S			n n n an +an +an ^a		
Päätunnukset			Lisätunnukset					
Kirjain	Mekaaniset ominaisuudet	Teräkselle						Terästuotteelle
		Ryhmä 1 ^b			Ryhmä 2 ^{cd}			
G = teräsvalu (tarvittaessa) S = rakenne-teräs	nnn = vähim-mäismyötö-lujuus ^e , MPa ^f ohuimman paksuusalueen mukaan	Iskusitkeys			Koelämpö-tila			C = Erikoiskylmämuokkaus D = Kuumaupotuspinnointi E = Emalointi F = Tae H = Rakenneputki L = Matala käyttölämpötila M = Termomekaanisesti valssattu N = Normalisoitu tai normalisointi-valssattu P = Paalutuslevy Q = Nuorrutettu S = Laivanrakennus T = Putki W = Sääkestävä an = Spesifioidun lisäseosaineen kemiallinen merkki, esim. Cu, tarvittaessa yhdessä numeron kanssa, joka on 10 × alkuaineen vaatimusalueen keskipitoisuus (pyöristet-tynä 0,1 %:iin)
		Iskuenergia jouleina (J)						
		27J	40J	60J	°C			
		JR	KR	LR	20			
		J0	K0	L0	0			
		J2	K2	L2	-20			
		J3	K3	L3	-30			
		J4	K4	L4	-40			
		J5	K5	L5	-50			
		J6	K6	L6	-60			
		A = Erkauskarkaistu						
		M = Termomekaanisesti vals-sattu						
		N = Normalisoitu tai normali-sointivalssattu						
Q = Nuorrutettu								
G = Muut ominaisuudet lisätynä tarvittaessa 1 tai 2 numerolla								
Selite								
1 = Päätunnukset								
2 = Teräksen lisätunnukset								
3 = Terästuotteen lisätunnukset								
^a n = numerotunnus, a = kirjaintunnus, an = kirjain- ja numerotunnus.								
^b Tunnukset A, M, N ja Q ryhmässä 1 koskevat hienoraeteräksiä.								
^c Ryhmän 2 muihin kuin kemiallisiin tunnuksiin voidaan liittää yksi tai kaksi merkkiä erottelemaan tuotestandardin mukaiset erilaatuluokat.								
^d Mikäli tässä ryhmässä tarvitaan kahta tunnusta, viimeisen on oltava kemiallinen merkki.								
^e Termi "myötölujuus" viittaa ylempään (R_{m0}) tai alempaan myötörajaan (R_{eL}) tai venymisrajaan (R_p) tai kokonaisvenymään perustuvaan venymisrajaan (R_t) riippuen tuotestandardissa esitetystä vaatimuksista.								
^f 1 MPa = 1 N/mm ² .								

Lujan ohutlevyteräksen nimikkeen muodostaminen

- Esim. standardin [SFS-EN 10346](#) mukainen kylmämuovattava (H) kylmävalssattu (CT) ohutlevyteräs, vähimmäismurtolujuus 450 MPa (450), kaksifaasiteräs (X)

→ teräslajin nimike:
HCT450X

Taulukko 9 Kylmämuovattavat lujat levytuotteet

Taulukko 9 Kylmämuovattavat lujat levytuotteet				
1 2 3 D a n n an +an +an a				
Pää tunnukset		Lisätunnukset		
Kirjain	Mekaaniset ominaisuudet	Teräkselle		Teräs- tuotteelle
		Ryhmä 1b	Ryhmä 2b	
H = kylmämuovattava lujalevytuote	Cnnn = kylmävalssattu, vähimmäismurtolujuus ^c , MPa ^d Dnnn = kuumavalssattu kylmämuovattava, vähimmäismurtolujuus ^c , MPa ^d Xnnn = tuote, jonka valssauksella ei ole spesifioitu, vähimmäismurtolujuus ^c , MPa ^d CTnnn(n) = kylmävalssattu, vähimmäismurtolujuus MPa ^d DTnnn(n) = kuumavalssattu kylmämuovattava, vähimmäismurtolujuus MPa ^d XTnnn(n) = tuote, jonka valssauksella ei ole spesifioitu, vähimmäismurtolujuus MPa ^d	B = Lämpölujuuttuva C = Monifaasiteräs F = Ferrittis-bainiittinen I = Isotrooppinen LA = Niukkaseosteinen/mikroseostettu MP = Monifaasiteräs MS = Martensiittinen T = TRIP-teräs (Transformation Induced Plasticity) X = Kaksifaasiteräs Y = Välisijavapaa teräs G = Muut ominaisuudet lisättyinä tarvittaessa 1 tai 2 numerolla	D = kuumaputuspinoitettava	Taulukko 17
Selite 1 = Pää tunnukset 2 = Teräksen lisätunnukset 3 = Terästuotteen lisätunnukset ^a n = numerotunnus, a = kirjaintunnus, an = kirjain- ja numerotunnus. ^b Ryhmän 1 ja 2 tunnuksiin voidaan liittää yksi tai kaksi merkkiä erottelemaan tuotestandardin mukaiset eri laatuluokat. ^c Termi "murtolujuus" viittaa ylempään (R_{eH}) tai alempaan myötörajaan (R_{eL}) tai venymisrajaan (R_p) tai kokonaisvenymään perustuvaan venymisrajaan (R_f) riippuen tuotestandardissa esitetyistä vaatimuksista. ^d 1 MPa = 1 N/mm ² .				

Ruostumattoman teräksen nimikkeen muodostaminen

- Esim. standardin [SFS-EN 10088-2](#) mukainen ruostumaton teräs:
0,10 % C; 18 % Cr; 8 % Ni

→ teräslajin nimike:
X10CrNi18-8

Taulukko 14 Ruostumattomat teräkset ja muut seosteräkset (paitsi pikateräkset), joissa vähintään yhden seosaineen keskimääräinen pitoisuus ≥ 5 %

1										2										3																													
G		X		n		n		n		a...		n-n...		an										+an +an										a															
PM		X		n		n		n		a...		n-n...																																					
Päättunnukset															Lisätunnukset																																		
Kirjain		Hiilipitoisuus ^b					Seosaineet					Teräkselle ^d					Teräs- tuotteelle																																
												Ryhmä 1										Ryhmä 2																											
G = teräsvalu (tarvittaessa) PM = jauhemetalurgisesti valmistettu teräs (tarvittaessa työkaluteräksille) X = vähintään yhden seosaineen keskimääräinen pitoisuus, kun se on ≥ 5 %		nnn = 100 × spesifioitu hiilipitoisuuden keskiarvo. Mikäli hiilipitoisuutta ei ole esitetty alueena, on valittava sopivaa hiilipitoisuutta kuvaava lukuarvo siitä vastaavan elimen toimesta (ks. 4.3)					a = teräksen keskeisten seosaineiden kemialliset merkit ^c , joita seuraa: n-n = väliviivalla erotetut lukuarvot, jotka kuvaavat vastaavien seosaineiden keskiarvopitoisuuksia pyöristettynä lähimpään kokonaislukuun					a = väliviivalla erotettu teräksen keskeisen seosaineen kemiallinen merkki, jonka pitoisuus on 0,20...1,0 %, jota seuraa: n = 10 × seosaineen spesifioidun pitoisuuden keskiarvo					Taulukot 16 ja 18																																
Solito																																																	

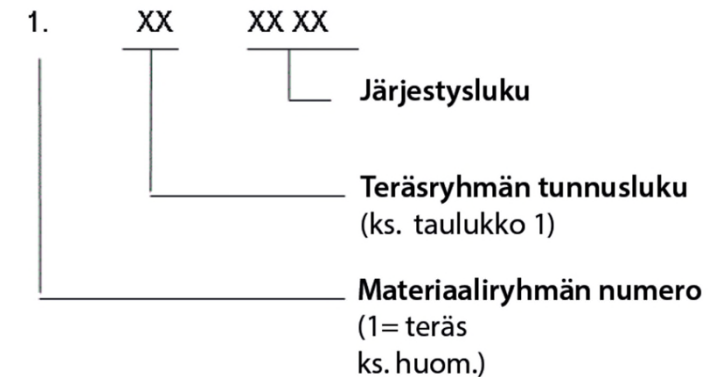
Taulukko 1 Austeniittisten korroosionkestävien terästen kemiallinen koostumus (sulat

Teräksen nimike		Paino-% ^{a)}							
Nimike	Numero-tunnus	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
Standarditeräkset									
X2CrNi18-7	1.4318	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015	16,5...18,5	–	6,0...8,0
X10CrNi18-8	1.4310	0,05...0,15	2,00	2,00	0,045	0,015	16,0...19,0	0,80	6,0...9,5
X2CrNi18-9	1.4307	0,030	1,00	2,00	0,045	0,015 ^{b)}	17,5...19,5	–	8,0...10,5

hdella tai

Teräslajin numerotunnus

- Terästen numeerinen nimikejärjestelmä eli teräslajien numerotunnukset esitetään standardissa [SFS-EN 10027-2](#)
- Järjestysluku muodostuu yleensä neljästä (1.xxxx), mutta joissain teräsryhmissä jo kuudesta numerosta (1.xxxxxx)
- Esimerkkejä teräsryhmien tunnusluvusta:
 - 01, 91: yleiset rakenneteräket ($R_m < 500$ MPa). Esim. S235J2 / **1.0117**
 - 43: ruostumattomat teräket, ilman Mo-, Nb- ja Ti-seostusta, joiden Ni-pitoisuus $\geq 2,5$ %. Esim. X2CrNi18-9 / **1.4307**
 - 85: typetysteräket. Esim. 31CrMoV9 / **1.8519**



Teräslajin numerotunnus

Seostamattomat teräokset				Seosteräokset									
Perus- teräokset		Laatuteräokset		Erikoisteräokset	Laatu- teräokset		Erikoisteräokset						
							Työkalu- teräokset	Muut teräokset	Ruostumattomat ja kuumalujat teräokset	Rakenne-, painesäiliö- ja koneteräokset			
00	90			10 Teräokset, joilla on fysikaalisia erikois- ominaisuuksia			20 Cr	30	40 Ruostumattomat teräokset, ilman Mo-, Nb- ja Ti-seostusta, joiden Ni-pitoisuus < 2,5 %	50 Mn, Si, Cu	60 Cr-Ni, ≥ 2,0 % Cr < 3 % Cr	70 Cr Cr-B	80 Cr-Si-Mo Cr-Si-Mn-Mo Cr-Si-Mo-V Cr-Si-Mn-Mo-V
		01 Yleiset rakenneteräokset, $R \leq 500$ MPa	91	11 Rakenne-, painesäiliö- ja koneteräokset, joiden C-pitoisuus < 0,50 %			21 Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-Si	31	41 Mo-seostetut, ruostumattomat teräokset, ilman Nb- ja Ti-seostusta, joiden Ni-pitoisuus < 2,5 %	51 Mn-Si Mn-Cr	61	71 Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-B Cr-Si-Mn	81 Cr-Si-V Cr-Mn-V Cr-Si-Mn-V
		02 Muut rakenneteräokset, joita ei ole tarkoitettu lämpökäsiteltäviksi, $R_m < 500$ MPa	92	12 Rakenne-, painesäiliö- ja koneteräokset, joiden C-pitoisuus ≥ 0,50 %			22 Cr-V Cr-V-Si Cr-V-Mn Cr-V-Mn-Si	32 Co-seostettu pikateräs	42	52 Mn-Cu Mn-V Si-V Mn-Si-V	62 Ni-Si Ni-Mn Ni-Cu	72 Cr-Mo, < 0,35 % Mo Cr-Mo-B	82 Cr-Mo-W Cr-Mo-W-V
		03 Teräokset, joiden keskimääräinen C-pitoisuus < 0,12 % C tai $R_m < 400$ MPa	93	13 Rakenne-, painesäiliö- ja koneteräokset erikoisvaatimuksin			23 Cr-Mo Cr-Mo-V Mo-V	33 Co- seostamaton pikateräs	43 Ruostumattomat teräokset, ilman Mo-, Nb- ja Ti-seostusta, joiden Ni-pitoisuus ≥ 2,5 %	53 Mn-Ti Si-Ti	63 Ni-Mo Ni-Mo-Mn Ni-Mo-Cu Ni-Mo-V Ni-Mn-V	73 Cr-Mo, ≥ 0,35 % Mo	83
		04 Teräokset, joiden keskimääräinen C-pitoisuus ≥ 0,12 % < 0,25 % tai $R_m \geq 400$ MPa < 500 MPa	94	14			24 W Cr-W	34 Kulumis- kestävät teräokset	44 Mo-seostetut, ruostumattomat teräokset, ilman Nb- ja Ti-seostusta, joiden Ni-pitoisuus ≥ 2,5 %	54 Mo Nb, Ti, V W	64	74	84 Cr-Si-Ti Cr-Mn-Ti Cr-Si-Mn-Ti
		05 Teräokset, joiden keskimääräinen C-pitoisuus ≥ 0,25 < 0,55 % tai $R_m \geq 500$ MPa < 700 MPa	95	15 Työkaluteräokset			25 W-V Cr-W-V	35 Laakeri- teräokset	45 Erikoisseostetut ruostumattomat teräokset	55 B Mn-B < 1,65 % Mn	65 Cr-Ni-Mo, < 0,4 % Mo + < 2 % Ni	75 Cr-V, < 2,0 % Cr	85 Typetys- teräokset

SFS-EN 10021 Terästuotteiden yleiset tekniset toimitusehdot

- Monissa terästuotteiden tuotestandardeissa kerrotaan kyseiselle tuotteelle sovellettavat tekniset toimitusehdot, mutta usein viitataan myös näihin yleisiin teknisiin toimitusehtoihin
- Ostajan toimittamat tiedot
- Vaatimukset
- Tarkastus ja testaus (esim. koetulosten arviointi, uusintakokeet, koetulosten pyörityssäännöt)

7.4.2 Virheiden ja vikojen toteaminen [\(EN\)](#)

Virheiden ja vikojen etsinnän erikoismenetelmien (radiografia, ultraäänitarkastus, magneettijauhetarkastus jne.) käytön, testaustaajuuden ja hyväksymisrajojen tulee olla tuotespesifikaation vaatimusten mukaiset tai kuten kyselyn ja tilauksen yhteydessä on sovittu.

7.4.3 Virheiden ja vikojen poistaminen [\(EN\)](#)

Pintavirheet ja -viat voidaan poistaa sopivilla menetelmillä, edellyttäen, että tuotteen mitat ja ominaisuudet pysyvät joko tilauksen, tuotespesifikaation, mittastandardin tai pinnanlaatustandardin määrittelemissä rajoissa.

7.4.4 Korjaaminen hitsaamalla [\(EN\)](#)

Ellei tuotespesifikaatiossa tai tilauksessa kielletä, tarkastaja voi sallia paikallisen korjaamisen hitsaamalla. Korjauslupa voi koskea joko koko toimituserää tai osaa siitä ja se voi edellyttää tietyn hitsausohjeen käyttöä.

Terästen tuotestandardeja

- Aine-, mitta-, muoto- ja toleranssistandardit



Terästuotteiden tuotemuodot

- Terästen tuotestandardit on laadittu yleensä tuotemuodoittain: levytuotteet, pitkät tuotteet, takeet ja valukappaleet (ks. määritelmät standardista [SFS-EN 10079](#))
- **Levytuotteet** (levyt, ohutlevyt, kvarttolevyt, nauhat, kapeat nauhat, rainat, nauhalevyt)
 - pinnoittamattomat levytuotteet (kuuma- tai kylmävalssatut)
 - pinnoitetut levytuotteet
 - metallipinnoitetut (kuumaupotus tai sähkösaostus), orgaanisilla aineilla pinnoitetut (maalipinnoitetut tai laminoidut), emaloidut
 - teräspakkausohutlevytuotteet
 - sähkötekniset teräkset
 - profiloidut ohutlevyt
- *jatkuu...*

Terästuotteiden tuotemuodot *(jatkuu)*

- **Pitkät tuotteet**
 - valssilangat ja langat
 - kuumamuokatut tangot (pyörö-, neliö-, suorakaide-, kuusio- ja kahdeksankulmiotangot)
 - kirkkaat tuotteet (vedetyt, sorvatut, hiotut tangot)
 - betoni- ja jänneteräksset
 - profiilit ja palkit (kiskot, paalutustuotteet, I-, H- ja U-palkit)
 - putkituotteet (saumattomat ja hitsatut putket, rakenneputket, ainesputket)
- **Muut tuotteet**
 - takeet (vapaatakeet, muottitakeet)
 - valukappaleet

Rakenneteräkset

- [SFS-EN 10025-1](#) Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 1: Yleiset tekniset toimitusehdot
 - yhdenmukaistettu standardi, rakennustuoteasetus
- [SFS-EN 10025-2:2019](#) Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 2: Seostamattomat rakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10025-3:2019](#) Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 3: Normalisoidut ja normalisointivalssatut hitsattavat hienoraerakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10025-4:2019](#) Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 4: Termomekaanisesti valssatut hitsattavat hienoraerakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10025-5:2019](#) Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 5: Ilmastokorroosiota kestävät rakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10025-6:2019](#) Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 6: Nuorrutetut lujat rakenneteräslevytuotteet. Tekniset toimitusehdot

Lujat rakenneteräukset

- [SFS-EN 10149-1](#) Kuumavalssatut lujat kylmämuovattavat teräslevytuotteet. Osa 1: Yleiset tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10149-2](#) Kuumavalssatut lujat kylmämuovattavat teräslevytuotteet. Osa 2: Termomekaanisesti valssattujen terästen tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10149-3](#) Kuumavalssatut lujat kylmämuovattavat teräslevytuotteet. Osa 3: Normalisoitujen tai normalisointivalssattujen terästen tekniset toimitusehdot

Rakenneputket

- SFS-EN 10210 Kuumamuovavatut teräksiset rakenneputket
 - [Osa 1: Tekniset toimitusehdot](#) (yhdenmukaistettu standardi, rakennustuoteasetus)
 - [Osa 2: Toleranssit, mitat ja poikkileikkaussuureet](#)
 - [Osa 3: Lujien ja säänkestävien terästen tekniset toimitusehdot](#)
- SFS-EN 10219 Kylmämuovavatut hitsatut teräksiset rakenneputket
 - [Osa 1: Tekniset toimitusehdot](#) (yhdenmukaistettu standardi, rakennustuoteasetus)
 - [Osa 2: Toleranssit, mitat ja poikkileikkaussuureet](#)
 - [Osa 3: Lujien ja säänkestävien terästen tekniset toimitusehdot](#)

Lämpökäsiteltävät teräkset, seosteräkset ja automaattiteräkset

- [SFS-EN ISO 683-1:2018](#) Seostamattomat nuorrutusteräkset
- [SFS-EN ISO 683-2:2018](#) Seostetut nuorrutusteräkset
- [SFS-EN ISO 683-3:2019](#) Hiiletysteräkset
- [SFS-EN ISO 683-4:2018](#) Automaattiteräkset
- [SFS-EN ISO 683-17](#) Kuula- ja rullalaakeriteräkset
- [SFS-EN ISO 683-5:2021](#) Nitrausteräkset
- [SFS-EN 10277:2018](#) Kirkkaat terästangot
- [SFS-EN ISO 4957:2018](#) Työkaluteräkset

Ruostumattomat teräkset

- SFS-EN 10088 Ruostumattomat teräkset
 - [Osa 1: Ruostumattomien terästen luettelo](#)
 - [Osa 2: Yleiseen käyttöön tarkoitetut korroosionkestävät levyt ja nauhat. Tekniset toimitusehdot](#)
 - [Osa 3: Yleiseen käyttöön tarkoitetut korroosionkestävät tangot, valssilangat, langat, profiilit, kirkkaat tuotteet ja puolivalmisteet. Tekniset toimitusehdot](#)
 - [Osa 4: Rakennuskäyttöön tarkoitetut korroosionkestävät levyt ja nauhat. Tekniset toimitusehdot](#) (yhdenmukaistettu standardi, rakennustuoteasetus)
 - [Osa 5: Rakennuskäyttöön tarkoitetut korroosionkestävät tangot, valssilangat, langat, profiilit ja kirkkaat tuotteet. Tekniset toimitusehdot](#) (yhdenmukaistettu standardi, rakennustuoteasetus)

Ohutlevyteräkset

- [SFS-EN 10130](#) Kylmävalssatut kylmämuovattavat ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10268 + A1](#) Kylmävalssatut kylmämuovattavat lujat ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10169 + A1](#) Orgaanisilla aineilla pinnoitetut (muovipinnoitetut) ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 10346](#) Jatkuvatoimisella kuumaupotusmenetelmällä pinnoitetut ohutlevyteräkset. Tekniset toimitusehdot

Teräsputket

- SFS-EN 10216 –sarja, osat 1...5: Saumattomat painelaiteteräsputket
- SFS-EN 10217 –sarja, osat 1...7: Hitsatut painelaiteteräsputket
- SFS-EN 10305 –sarja, osat 1...6: Ohutseinäteräsputket
- SFS-EN 10253 –sarja, osat 1...4: Päittäishitsattavat putkenosat
- Kaikki painelaitedirektiivin kanssa yhdenmukaistettuja standardeja (paitsi EN 10305-1...3, -5 sekä EN 10253-1 ja -3)

Terästakeet

- [SFS-EN 10250-1](#) Terästakeet yleiseen käyttöön. Osa 1: Yleiset vaatimukset
- [SFS-EN 10250-2](#) Terästakeet yleiseen käyttöön. Osa 2: Seostamattomat laatu- ja erikoisteräukset
- [SFS-EN 10250-3](#) Terästakeet yleiseen käyttöön. Osa 3: Seostetut erikoisteräukset
- [SFS-EN 10250-4](#) Terästakeet yleiseen käyttöön. Osa 4: Ruostumattomat teräukset
- [SFS-EN 10254](#) Terästakeet. Muottitakeet. Yleiset tekniset toimitusehdot

Painelaiteterästakeet

- [SFS-EN 10222-1:2017](#) Painelaiteteräkset. Takeet. Osa 1: Vapaatakeiden yleiset vaatimukset
- [SFS-EN 10222-2:2017 + A1:2021](#) Painelaiteteräkset. Takeet. Osa 2: Kuumalujat ferriittiset ja martensiittiset teräkset
- [SFS-EN 10222-3:2017](#) Painelaiteteräkset. Takeet. Osa 3: Nikkeliseostetut teräkset mataliin käyttölämpötiloihin
- [SFS-EN 10222-4:2017 + A1:2021](#) Painelaiteteräkset. Takeet. Osa 4: Lujat hitsattavat hienoraeteräkset
- [SFS-EN 10222-5:2017](#) Painelaiteteräkset. Takeet. Osa 5: Martensiittiset, austeniittiset ja austeniittis-ferriittiset ruostumattomat teräkset
- Kaikki painelaitedirektiivin kanssa yhdenmukaistettuja standardeja

Teräsvalut

- [SFS-EN 1559-1](#) Valut. Tekniset toimitusehdot. Osa 1: Yleistä
- [SFS-EN 1559-2](#) Valut. Tekniset toimitusehdot. Osa 2: Teräsvalujen lisävaatimukset
- [SFS-EN 10293](#) Valuteräket yleiseen käyttöön
- [SFS-EN 10283:2019](#) Korroosionkestävät valuteräket
- [SFS-EN 10295](#) Tulenkestävät valuteräket
- [SFS-EN 10340](#) Rakenteelliseen käyttöön tarkoitettu teräsvalut
 - Yhdenmukaistettu standardi, rakennustuoteasetus
- [SFS-EN 10349](#) Valuteräket. Austeniittiset mangaanivaluteräket
- [SFS-EN 10213:2007 + A1: 2016](#) Painelaiteteräket. Valuteräket
 - Yhdenmukaistettu standardi, painelaitedirektiivi

Mitta- ja toleranssistandardit

- Eri tuotteille (tai tuoteryhmille) laadittuja standardeja, joissa esitetään tuotteiden standardisoituja mittoja sekä tuotteiden mittoja ja muotoja koskevia toleransseja. Joskus mitta- ja toleranssitiedot esitetään kuitenkin materiaalistandardissa
- Esimerkkejä:
 - [SFS-EN 10029](#) Kuumavalssatut teräslevyt, paksuus 3 mm tai yli. Mitta- ja muototoleranssit
 - [SFS-EN 10061](#) Kuumavalssatut terästangot. Kuusiotangot. Mitat sekä mitta- ja muototoleranssit
 - [SFS-EN ISO 9445-2](#) Kylmävalssatut ruostumattomat teräkset. Mitta- ja muototoleranssit. Osa 2: Leveät nauhat ja levyt
 - [SFS-EN 10243-1](#) Terästakeet. Muottitakeet. Mittatoleranssit. Osa 1: Vasaroilla ja pystypuristimilla valmistetut takeet

Taulukko 1 Paksuustoleranssit

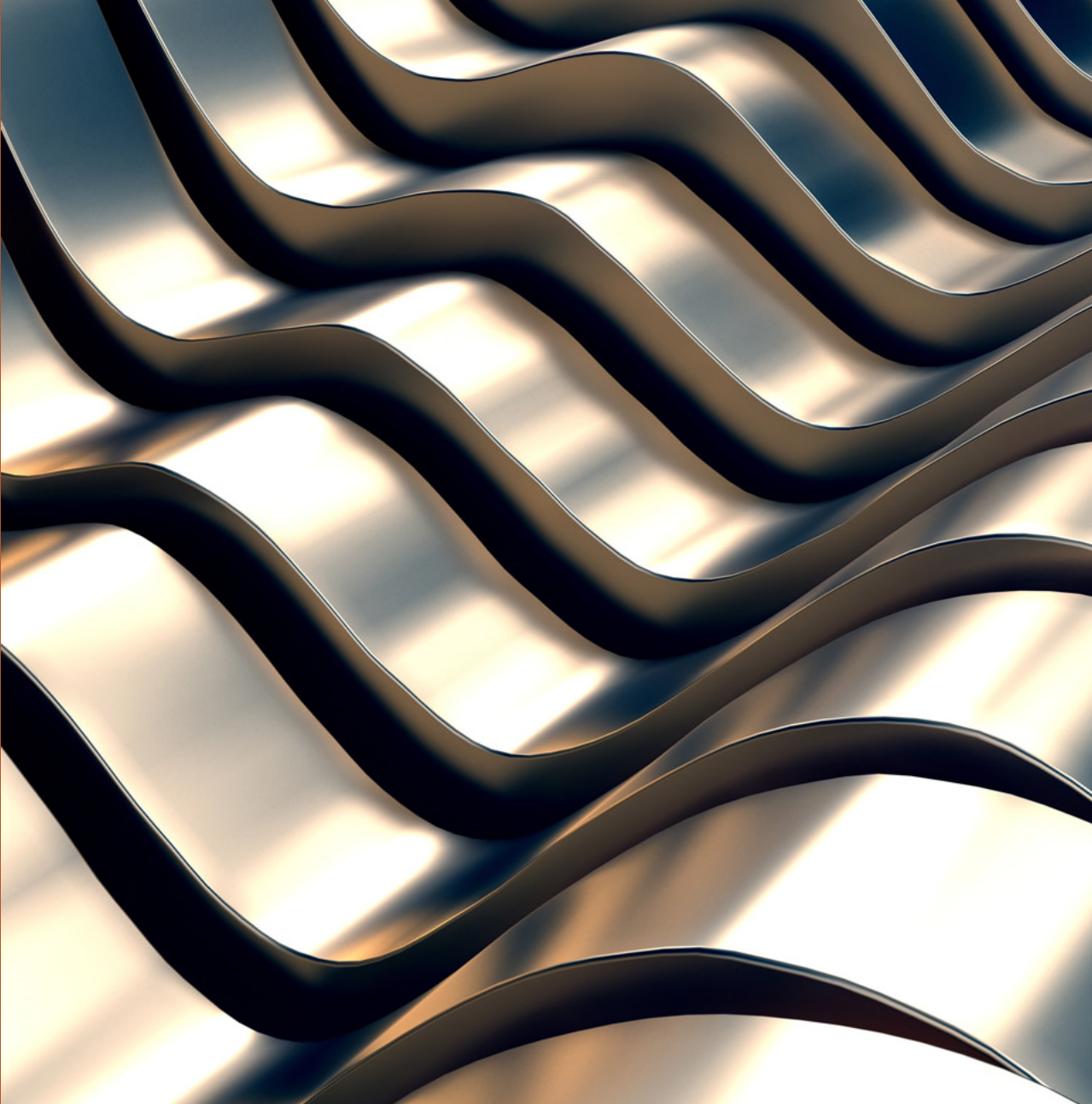
Mitat millimetreinä

Nimellispaksuus t	Sallitut poikkeamat nimellispaksuudesta (ks. 6.1.1)							
	Luokka A		Luokka B		Luokka C		Luokka D	
	Ala	Ylä	Ala	Ylä	Ala	Ylä	Ala	Ylä
$3 \leq t < 5$	-0,3	+0,7	-0,3	+0,7	0	+1,0	-0,5	+0,5
$5 \leq t < 8$	-0,4	+0,8	-0,3	+0,9	0	+1,2	-0,6	+0,6
$8 \leq t < 15$	-0,5	+0,9	-0,3	+1,1	0	+1,4	-0,7	+0,7
$15 \leq t < 25$	-0,6	+1,0	-0,3	+1,3	0	+1,6	-0,8	+0,8
$25 \leq t < 40$	-0,7	+1,3	-0,3	+1,7	0	+2,0	-1,0	+1,0
$40 \leq t < 80$	-0,9	+1,7	-0,3	+2,3	0	+2,6	-1,3	+1,3
$80 \leq t < 150$	-1,1	+2,1	-0,3	+2,9	0	+3,2	-1,6	+1,6
$150 \leq t < 250$	-1,2	+2,4	-0,3	+3,3	0	+3,6	-1,8	+1,8
$250 \leq t \leq 400$	-1,3	+3,5	-0,3	+4,5	0	+4,8	-2,4	+2,4
Paksuustoleranssit ovat voimassa hiotun alueen ulkopuolella (ks. 6.1.2).								

Ostajan on ilmoitettava kyselyn ja tilauksen yhteydessä paksuustoleranssiluokka A, B, C tai D (ks. 4.1 ja 4.2). Paksuustoleranssiluokka on A, ellei toisin ilmoiteta.

Tuotestandardien tyypillinen sisältö

- Esimerkkinä standardi [SFS-EN 10277:2018](#) Kirkkaat terästangot. Tekniset toimitusehdot



Eurooppalainen esipuhe	3
1 Soveltamisala	4
2 Velvoittavat viittaukset	4
3 Termit ja määritelmät	5
4 Luokittelu ja nimike	7
4.1 Luokittelu	7
4.2 Nimike	7
5 Ostajan toimittamat tiedot	7
5.1 Pakolliset tiedot	7
5.2 Optiot ja erityisvaatimukset	7
5.3 Tilausesimerkki	8
6 Valmistusmenetelmä	8
6.1 Yleistä	8
6.2 Käsittelytila ja pinnan tila toimitettaessa	8
6.3 Sulatuksen jäljitettävyyys	8
7 Vaatimukset	9
7.1 Kemiallinen koostumus, mekaaniset ominaisuudet ja karkenevuus	9
7.2 Lastuttavuus	9
7.3 Raekoko	10
7.4 Epämetalliset sulkeumat	10
7.5 Sisäinen virheettömyys	10
7.6 Hiilenkato	10
7.7 Muoto, mitat ja toleranssit	10
7.8 Pinnanlaatu	11
8 Tarkastus	11
8.1 Testausmenettelyt ja ainestodistustyypit	11
8.2 Testaustaajuus	12
8.3 Toimituseräkohtainen tarkastus ja testaus	12
9 Koemenetelmät	12
9.1 Kemiallisen koostumuksen määrittäminen	12
9.2 Mekaaninen aineenkoetus	13
9.3 Kovuus- ja karkenevuuskokeet	13
9.4 Mittojen varmentaminen	13
9.5 Uusintakokeet	13
10 Merkintä	13
Liite A (opastava) Teräslajit ja kemiallinen koostumus standardien EN 10025-2, EN ISO 683-1, EN ISO 683-2, EN ISO 683-3 ja EN ISO 683-4 mukaisesti	29
Liite B (velvoittava) Edustavat poikkileikkaukset mekaanisille ominaisuuksille	33
Liite C (velvoittava) Erityisvaatimukset	36
Liite D (velvoittava) Suorituksen arviointimenetelmät	38
Liite E (opastava) Tässä standardissa esitettävien terästen sekä vastaavien muiden nimikejärjestelmien mukaisten terästen nimikkeet	39
Kirjallisuus	42

(Tuote)standardien tyypillisiä kohtia

- **Esipuheessa (Foreword)** kerrotaan mikä tekninen komitea standardin on laatinut ja minkä standardin se korvaa sekä mahdollinen yhteys eurooppalaiseen lainsäädäntöön. Yleensä kerrotaan myös edelliseen painokseen tehdyistä muutoksista.

Eurooppalainen esipuhe [\(EN\)](#)

Tämän asiakirjan (EN 10277:2018) on laatinut tekninen komitea ECSS/TC 105 "Steels for heat treatment, alloy steels, free-cutting steels and stainless steels", jonka sihteeristönä toimii DIN.

Tälle eurooppalaiselle standardille on annettava kansallisen standardin asema joko julkaisemalla standardin kanssa yhtäpitävä teksti tai vahvistamalla tämä standardi kansalliseksi standardiksi viimeistään joulukuun 2018 loppuun mennessä. Lisäksi tämän standardin kanssa ristiriitaiset kansalliset standardit on kumottava viimeistään joulukuun 2018 loppuun mennessä.

On huomattava, että jotkin tämän asiakirjan yksityiskohdat saattavat olla patenttioikeuksin suojattuja. CEN ei vastaa tällaisten patenttioikeuksien yksilöimisestä.

Tämä asiakirja korvaa standardit EN 10277-1:2008...EN 10277-5:2008.

Standardien edellisiin painoksiin EN 10277-1:2008...EN 10277-5:2008 nähden on tehty seuraavia muutoksia:

- a) standardin viisi osaa EN 10277-1...EN 10277-5 yhdistettiin yhdeksi standardiksi
- b) kirkkaiden terästankojen mittavaatimukset lisättiin standardiin
- c) yleiset rakenneteräslajit E295GC, E355GC, C10, C15, C16 ja C55 poistettiin; teräslajit C25, C30 ja C50 lisättiin
- d) automaattiteräslajit 9S20, 17SMn20, 35SMn20 ja 35SMnPb20 lisättiin
- e) hiiletysteräslajit 16MnCrB 5, 15NiCrS4, 15NiCr13 ja 17NiCrMoS6-4 poistettiin; teräslajit C10E, C15E, C16E, 16MnCr5, 20Cr4, 20CrS4, 20MnCr5, 24CrMo4, 24CrMoS4, 16NiCr4, 16NiCrS4, 20NiCrMo2-2, 17NiCrMo6-4, 17NiCrMoS6-4 ja 18CrNiMo7-6 lisättiin
- f) nuorrutusteräslaji 39NiCrMo3 poistettiin; teräslajit C25E, C25R, C30E, C30R, 28Mn6, 36Mn6, 42Mn6, 34Cr4, 37Cr4, 37CrS4, 41Cr4, 25CrMo4, 34CrMo4, 34CrMoS4, 42CrMo4, 50CrMo4 36CrNiMo4 ja 30CrNiMo8 lisättiin
- g) standardiin tehtiin toimituksellisia muutoksia.

Tämä standardi on syntynyt kansainvälistä standardia ISO 683-18 uudistettaessa. Koska ruostumattomat kirkkaat terästuotteet sisältyvät eurooppalaiseen standardiin EN 10088-3, niitä ei esitetä tässä. Lisäksi tähän standardiin on päivitetty eurooppalaiset viitestandardit eräiden muiden muutosten yhteydessä.

CENin ja CENELECin sääntöjen mukaan seuraavien maiden standardisoimisjärjestöt ovat velvollisia vahvistamaan tämän eurooppalaisen standardin: Alankomaat, Belgia, Bulgaria, Espanja, Irlanti, Islanti, Iso-Britannia, Italia, Itävalta, Kreikka, Kroatia, Kypros, Latvia, Liettua, Luxemburg, Makedonia, Malta, Norja, Portugali, Puola, Ranska, Romania, Ruotsi, Saksa, Serbia, Slovakia, Slovenia, Suomi, Sveitsi, Tanska, Tšekki, Turkki, Unkari ja Viro.

(Tuote)standardien tyypillisiä kohtia

- **Soveltamisala (Scope)** määrittelee, mihin standardia sovelletaan/mitä se koskee (ja toisaalta myös, mihin sitä ei sovelleta/mitä se ei koske)

1 Soveltamisala [\(EN\)](#)

Tässä asiakirjassa määritellään tekniset toimitusehdot kirkkaille terästangoille, jotka valmistetaan vetämällä, sorvaamalla tai hiomalla, ja ne on tarkoitettu mekaanisiin sovelluksiin, esimerkiksi koneenosien valmistukseen. Kirkkaat tangot jaetaan seuraaviin terästyyppeihin:

- a) seostamattomat yleiset rakenneteräokset
- b) seostamattomat automaattiteräokset
- c) seostamattomat ja seostetut hiiletysteräokset
- d) seostamattomat ja seostetut nuorrutusteräokset.

Tässä asiakirjassa esitetään tuotteiden mekaaniset ominaisuudet paksuuteen 100 mm asti. Valmistaja ja ostaja sopivat suurempien mittojen mekaanisista ominaisuuksista kyselyn ja tilauksen yhteydessä.

Standardi ei koske kylmävalssattuja tuotteita eikä nauhasta tai levystä leikattuja tuotteita. Ruostumattomat kirkkaat terästuotteet sisältyvät standardiin EN 10088-3.

Tämän asiakirjan lisäksi standardissa EN 10021 esitettävät yleiset tekniset toimitusehdot ovat voimassa.

(Tuote)standardien tyypillisiä kohtia

- **Velvoittavat viittaukset (Normative references)** –kohdassa mainitaan kaikki muut standardit, joita on noudatettava, jotta tämän standardin vaatimukset täyttyvät (esim. ominaisuuksien varmentamisessa sovellettavat testausstandardit)

2 Velvoittavat viittaukset [\(EN\)](#)

Osa tämän asiakirjan vaatimuksista esitetään muissa asiakirjoissa, joihin viitataan tekstissä. Viittaus voi koskea asiakirjan koko sisältöä tai sen osaa. Jos viittaus on päivätty, tätä asiakirjaa koskee vain siinä mainittu painos. Jos viittaus on päiväämätön, sovelletaan sen viimeisintä painosta sekä muutoksia.

EN 10020¹⁾, *Definition and classification of grades of steel*

EN 10021:2006²⁾, *General technical delivery conditions for steel products*

EN 10025-2³⁾, *Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels*

EN 10027-1⁴⁾, *Designation systems for steels - Part 1: Steel names*

EN 10027-2⁵⁾, *Designation systems for steels - Part 2: Numerical system*

EN 10079⁶⁾, *Definition of steel products*

EN 10204⁷⁾, *Metallic products - Types of inspection documents*

EN 10247, *Micrographic examination of the non-metallic inclusion content of steels using standard pictures*

CEN/TR 10261⁸⁾, *Iron and steel - European standards for the determination of chemical composition*

(Tuote)standardien tyypillisiä kohtia

- **Termit ja määritelmät (Terms and definitions)** –kohdassa esitetään määritelmät, joita tässä standardissa käytetään (usein viittaamalla terminologia/sanastostandardeihin, esim. EN ISO 4885, EN 10079)

3 Termit ja määritelmät [\(EN\)](#)

Tässä asiakirjassa käytetään standardeissa EN 10020, EN 10027-1, EN 10027-2, EN 10079, EN ISO 377, EN ISO 4885 ja EN ISO 14284 esitettyjen termien ja määritelmien lisäksi seuraavia termejä ja määritelmiä.

3.1

kirikkaat terästuotteet

vedettyjä tai sorvattuja tankoja, joilla on kuumavalssattuja tankoja sileämpi pinnanlaatu ja parempi mittatarkkuus

3.2

vedetyt tuotteet

poikkileikkaukseltaan vapaamuotoiset tuotteet, jotka hilseenpoiston jälkeen vedetään vetopenkissä kuumavalssatusta tangosta tai valssilangasta (ainetta poistamaton lastuamaton kylmämuovaus)

HUOM. 1 Näin tuotteeseen saadaan erityisiä muotoon, mittatarkkuuteen ja pinnanlaatuun liittyviä ominaisuuksia. Valmistusmenetelmässä tuote kylmämuokkautuu, minkä aiheuttamat vaikutukset voidaan poistaa jälkilämpökäsittelyllä. Vedetyt tangot toimitetaan oikaistuina.

Tuotestandardien tyypillisiä kohtia

- **Luokittelu ja nimikkeet (Classification and designation)** –kohdassa määritellään kuinka materiaalit luokitellaan ja miten materiaalien nimikkeet muodostetaan (yleensä viitataan standardeihin EN 10020 ja EN 10027-1 ja -2)

4 Luokittelu ja nimike [\(EN\)](#)

4.1 Luokittelu [\(EN\)](#)

Teräslajit luokitellaan standardien EN 10020 mukaisesti. Rakenneräkset ja automaattiteräkset ovat laatuteräksiä. Hiiletys- ja nuorrutusteräkset ovat erikoisteräksiä.

4.2 Nimike [\(EN\)](#)

Tämän asiakirjan mukaisten teräslajien nimikkeet ja numerotunnukset, jotka esitetään vastaavissa taulukoissa, muodostetaan standardien EN 10027-1 ja EN 10027-2 mukaisesti.

Tuotestandardien tyypillisiä kohtia

- Ostajan toimittamat tiedot: määrittelee tiedot, joita toimittaja (=valmistaja tai tukkuri) tarvitsee ostajalta toimittaakseen oikeita tuotteita
 - Pakolliset tiedot ovat olennaisia tietoja kuten määrä (kpl tai massa), tuotemuoto (levy, kela, tanko, profiili jne.), nimellismitat, materiaali jne.

5 Ostajan toimittamat tiedot [\(EN\)](#)

5.1 Pakolliset tiedot [\(EN\)](#)

Valmistajan on saatava ostajalta seuraavat tiedot kyselyn ja tilauksen yhteydessä:

- a) toimitettava määrä (paino, tankojen lukumäärä)
- b) tuotteen muoto (esim. pyörötanko, kuusiotanko, neliötanko, lattatanko)
- c) tuotteen mitat ja toleranssit, ks. [7.7](#) sekä [taulukot 2](#) ja [11...13](#)
- d) viittaus tähän eurooppalaiseen standardiin, EN 10277
- e) teräslajin nimike ja toimitustila (ks. [taulukot 4...10](#))
- f) aineistodistustyyppi, koetustodistus (2.2) tai vaadittaessa jokin muu standardin EN 10204 mukainen aineistodistus.

Tuotestandardien tyypillisiä kohtia

- Ostajan toimittamat tiedot: määrittelee tiedot, joita toimittaja (=valmistaja tai tukkuri) tarvitsee ostajalta toimittaakseen oikeita tuotteita
 - Optiot ovat lisävaatimuksia, joista ostaja ja toimittaja voivat sopia. Ellei optioita vaadita, tuotteet toimitetaan perusvaatimusten mukaisina

5.2 Optiot ja erityisvaatimukset [\(EN\)](#)

Tämä eurooppalainen standardi sisältää joukon optioita eli mahdollisia lisävaatimuksia, jotka esitetään seuraavassa. Mikäli ostaja ei kyselyn ja tilauksen yhteydessä ilmoita käyttävänsä mitään näistä optioista, tuotteet toimitetaan standardin perusvaatimusten mukaisesti (ks. [5.1](#)):

- a) nuorrutetussa tilassa käytettävien tuotteiden referenssikokeet (vain nuorrutusteräksille, ks. [taulukon 1](#) alaviite d ja [C.2](#))
- b) hienoraeteräs ja raekoon varmentaminen (ks. [7.3](#) ja [C.3](#))
- c) rikkomaton aineenkoetus (ks. [7.5](#) ja [C.4](#))
- d) toleranssialueen sijainti [kohtien 7.7](#) ja [C.5](#) mukaisesti
- e) tankojen päiden tilasta voidaan sopia kyselyn ja tilauksen yhteydessä [kohdan C.6](#) mukaisesti
- f) kappaleanalyysi (ks. [7.1.2](#), [taulukko 16](#) ja [C.7](#))
- g) vähimmäismuokkausaste (ks. [6.1](#) ja [C.8](#))
- h) tilapäinen korroosiosuojaus (ks. [6.2.1](#) ja [C.9](#))
- i) erityismerkintä (ks. [kohta 10](#) ja [C.10](#))
- j) pinnanlaatua koskevat lisävaatimukset, so. pyörötangoilla hiottu pinta (+G) tai kiillotettu pinta (+PL) (ks. [6.2.2](#)) ja [taulukko 2](#)
- k) pinnanlaatuluokka, mikäli vaaditaan muuta kuin vakioluokkaa (ks. [7.8](#) ja [taulukko 3](#))
- l) suoruuden varmentaminen (ks. [7.7](#), [taulukko 14](#) ja [liite D](#))

Tilausesimerkki

- Yleensä annetaan esimerkki tuotteen tilaamiseen tarvittavista tiedoista standardinmukaisin merkinnöin

5.3 Tilausesimerkki [\(EN\)](#)

ESIMERKKI 2 t pyörötankoja, halkaisija 20 mm, toleranssi h9, varastopituus 6 000 mm, tämän standardin mukainen teräslaji C45, toimitustila +C, pinnanlaatuluokka 1 ja standardin EN 10204 mukainen koetustodistus 2.2.

2 t pyörötankoja 20 h9 × varastopituus 6000

teräslaji EN 10277 —C45+C

ainestodistus EN 10204 — 2.2

Tuotestandardien tyypillisiä kohtia

- **Vaatimukset** määritellään yleensä taulukoituina arvoina, esim. kemiallinen koostumus, mekaaniset ominaisuudet, mittatoleranssit, hitsattavuus, pinnanlaatu, sisäinen virheettömyys jne.

Taulukko 5 Automaattiterästen (lukuun ottamatta nuorrutusteräksiä) mekaaniset ominaisuudet

Teräslaji		Paksuus ^a <i>t</i> mm	Mekaaniset ominaisuudet				
Nimike	Numerotun- nus		Kuumavalssattu + sorvattu (+SH)		Vedetty (+C)		
			Kovuus ^b HBW max.	<i>R_m</i> MPa	<i>R_{p0,2}</i> ^c MPa min.	<i>R_m</i> ^c MPa	<i>A</i> min.
Ei-lämpökäsiteltävät teräkset							
9S20	1.0721	<i>t</i> ≤ 16	154	330...520	-	-	-
		16 < <i>t</i> ≤ 40	154	330...520	-	-	-
		40 < <i>t</i> ≤ 63	154	320...520	-	-	-
		63 < <i>t</i> ≤ 100	140	310...470	-	-	-
11SMn30	1.0715	5 ≤ <i>t</i> ≤ 10	–	–	440	510...810	6
11SMnPb30	1.0718	10 < <i>t</i> ≤ 16	–	–	410	490...760	7
		16 < <i>t</i> ≤ 40	169	380...570	375	460...710	8
11SMn37	1.0736	40 < <i>t</i> ≤ 63	169	370...570	305	400...650	9
11SMnPb37	1.0737	63 < <i>t</i> ≤ 100	154	360...520	245	360...630	9
Hiiletysteräkset							
10S20 10SPb20	1.0721 1.0722	5 ≤ <i>t</i> ≤ 10	–	–	410	520...780	7
		10 < <i>t</i> ≤ 16	–	–	390	490...740	8
		16 < <i>t</i> ≤ 40	156	360...530	360	460...720	9
		40 < <i>t</i> ≤ 63	156	360...530	295	410...660	10
		63 < <i>t</i> ≤ 100	146	350...490	235	380...630	11
		5 < <i>t</i> < 10	–	–	450	560...840	6

Tuotestandardien tyypillisiä kohtia

- **Tarkastus ja testaus:** määritellään, kuinka Vaatimukset – kohdassa mainitut ominaisuudet varmennetaan
 - Aineistodistukset
 - Testaustaaajuus
 - Näytteenotto ja koekappaleiden valmistus
 - Testausmenetelmät
 - Uusintakokeet

8.3 Toimituseräkohtainen tarkastus ja testaus [\(EN\)](#)

8.3.1 Karkenevuuden, kovuuden ja mekaanisten ominaisuuksien varmentaminen [\(EN\)](#)

Teräksille, jotka tilataan jossakin [taulukon 1](#) mukaisessa käsittelytilassa, kovuusvaatimukset tai mekaaniset ominaisuudet on varmennettava seuraavaa poikkeusta lukuun ottamatta. [Taulukon 1](#) alaviitteen d (referenssikoe-kappaleiden mekaaniset ominaisuudet) vaatimukset on varmennettava vain, mikäli tilauksessa määritellään erityisvaatimukset [kohdan C.2](#) mukaisesti.

Ellei toisin sovita, tunnuksilla +H, +HH tai +HL tilattaville teräksille on varmennettava vain standardeissa EN ISO 683-1, EN ISO 683-2 ja EN ISO 683-3 esitettävät karkenevuusvaatimukset.

9.2.1 Vetokoe [\(EN\)](#)

Vetokoe on tehtävä standardin EN ISO 6892-1 mukaisesti.

Tämän standardin mekaanisia ominaisuuksia koskevissa taulukoissa määritelty myötöraja on määritettävä ylempänä myötörajana R_{eH} .

Mikäli myötörajaa ei esiinny, on määritettävä 0,2 % -venymisraja $R_{p0,2}$.

Tuotestandardien tyypillisiä kohtia

- **Merkintä, pakkaukset**
- **Liitteet** (velvoittavat ja/tai opastavat)
- **Kirjallisuus**

10 Merkintä [\(EN\)](#)

Valmistajan on merkittävä tuotteet, niput tai pakkaukset sopivalla tavalla siten, että on mahdollista tunnistaa sulatus, teräslaji ja toimituksen alkuperä (ks. [C.10](#)).

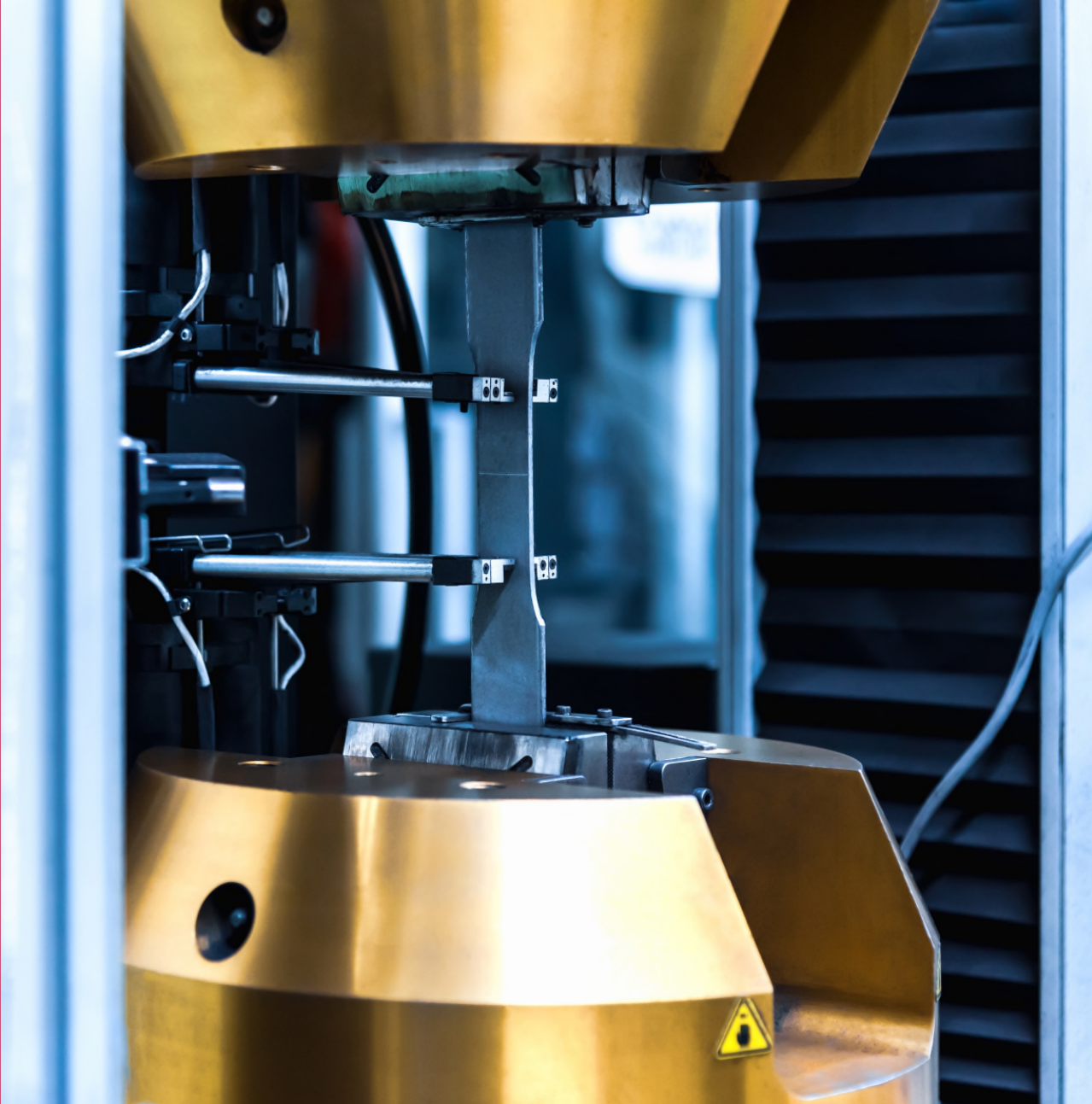
Kirjallisuus [\(EN\)](#)

- [1] EN 10263, *Steel rod, bars and wire for cold heading and cold extrusion*
- [2] ISO 4960, *Cold-reduced carbon steel strip with a mass fraction of carbon over 0,25 %*
- [3] ISO 18265¹⁾, *Metallic materials — Conversion of hardness values*
- [4] SAE J406C, *Methods of Determining Hardenability of steels*

Liite A (opastava)

**Teräslajit ja kemiallinen koostumus standardien
EN 10025-2, EN ISO 683-1, EN ISO 683-2, EN ISO 683-3
ja EN ISO 683-4 mukaisesti [\(EN\)](#)**

Metallisten materiaalien testausstandardit

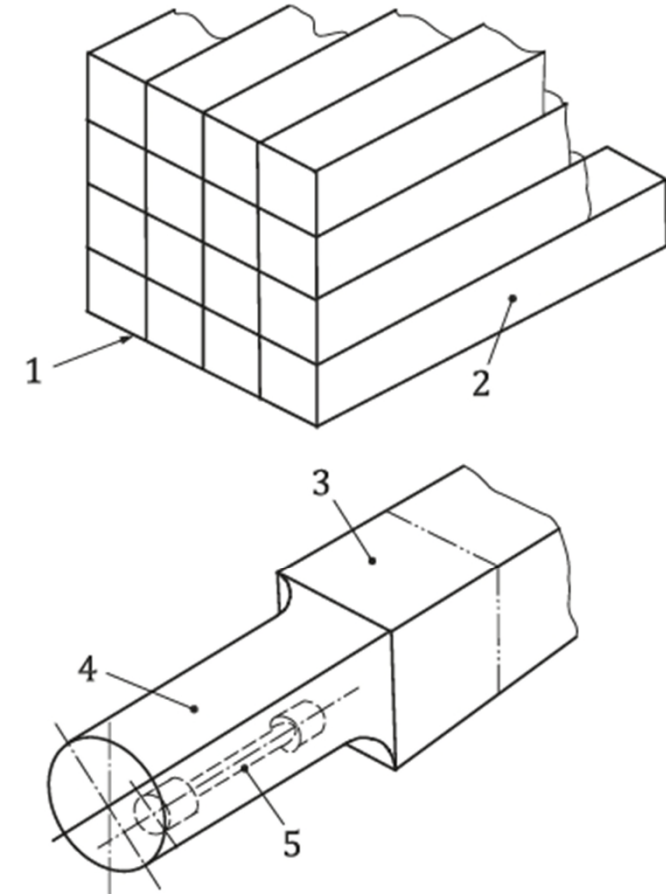


Metallisten materiaalien aineenkoetus

- Aineenkoetusstandardit laaditaan yleensä EN ISO – standardeina, sillä mittausmenetelmien maailmanlaajuinen harmonisointi on yleensä kaikkien tavoitteena
- Aineenkoetusstandardit ovat yleensä materiaalista riippumattomia ja koskevat kaikkia metallisia materiaaleja, ellei toisin ilmoiteta
- Myös tiettyjä materiaali- tai tuotekohtaisia testausstandareja on olemassa
- Standardeissa esitetään kokeen suorittamista, koelaitteistoa ja testausselostetta koskevia vaatimuksia sekä tietoja mittausepävarmuuden laskennasta

Tarkastus ja testaus

- [SFS-EN ISO 377:2017](#) Teräs ja terästuotteet. Näytteenotto sekä näyte- ja koekappaleiden valmistus aineenkoetusta varten
- [SFS-EN ISO 14284](#) Teräs ja valurauta. Näytteenotto ja näytteiden valmistus kemiallisen koostumuksen määrittämistä varten

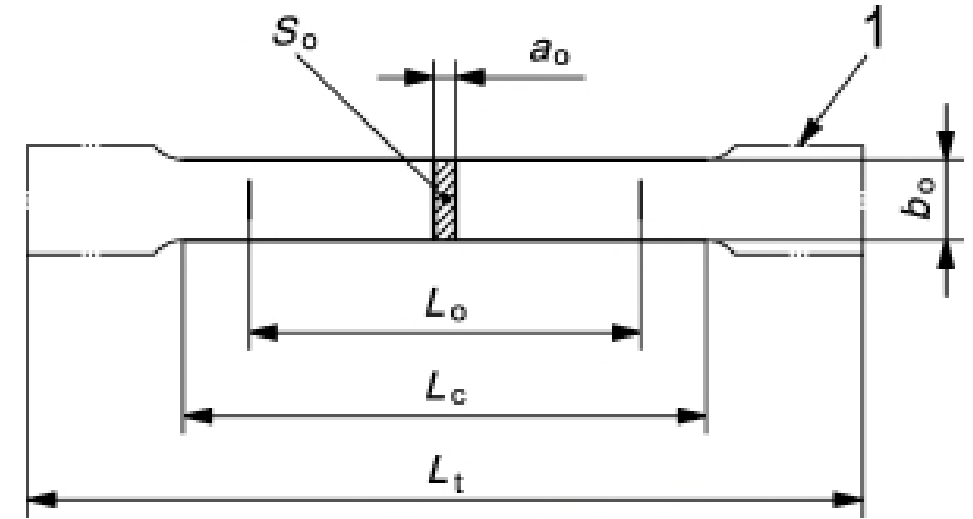


Selite

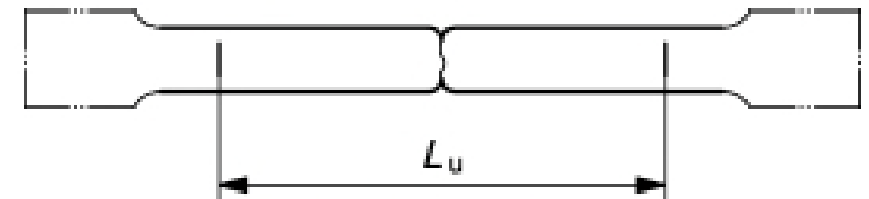
- 1 koetuserä ([3.1](#))
- 2 tarkastuskappale ([3.2](#))
- 3 näytekappale ([3.3](#))
- 4 esikäsitelty näytekappale ([3.4](#))
- 5 koekappale ([3.5](#))

SFS-EN ISO 6892-1:2019 Metallien vetokoe huoneenlämpötilassa

- Määrittelee metallien vetokokeen suorittamisen huoneenlämpötilassa sekä siinä määritettävät mekaaniset ominaisuudet

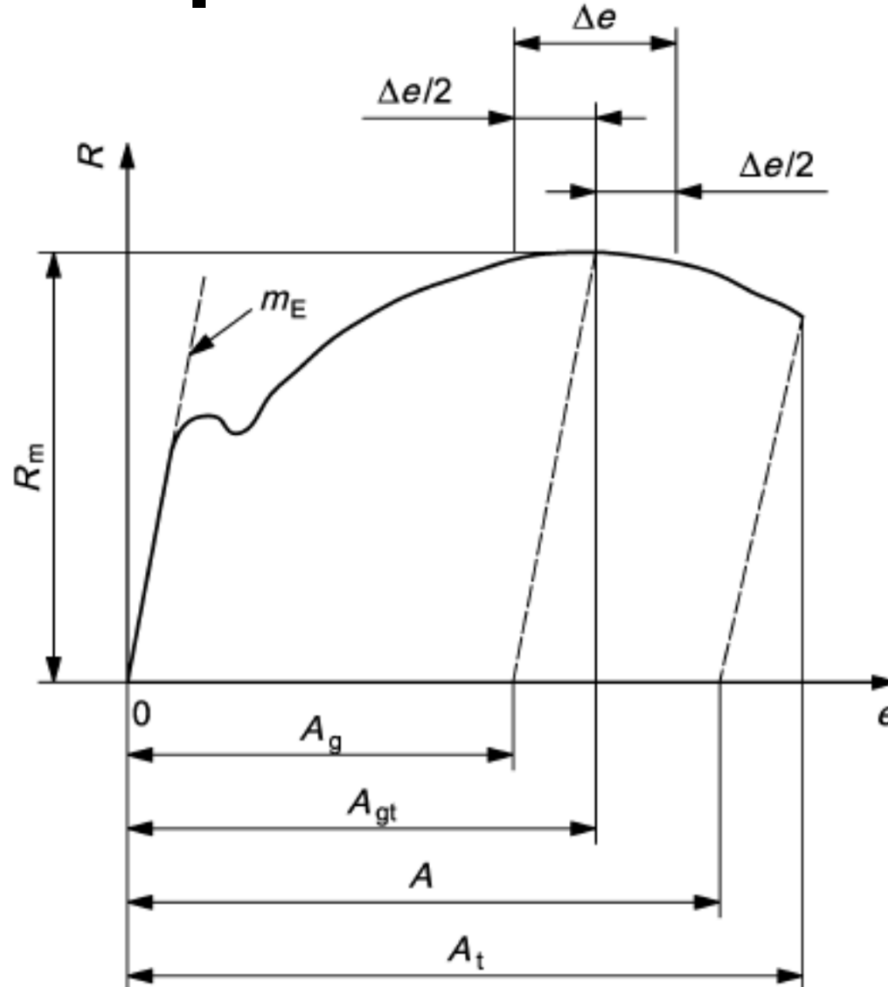


a) Ennen vetokoetta



b) Vetokokeen jälkeen

SFS-EN ISO 6892-1:2019 Metallien vetokoe huoneenlämpötilassa



R : jännitys

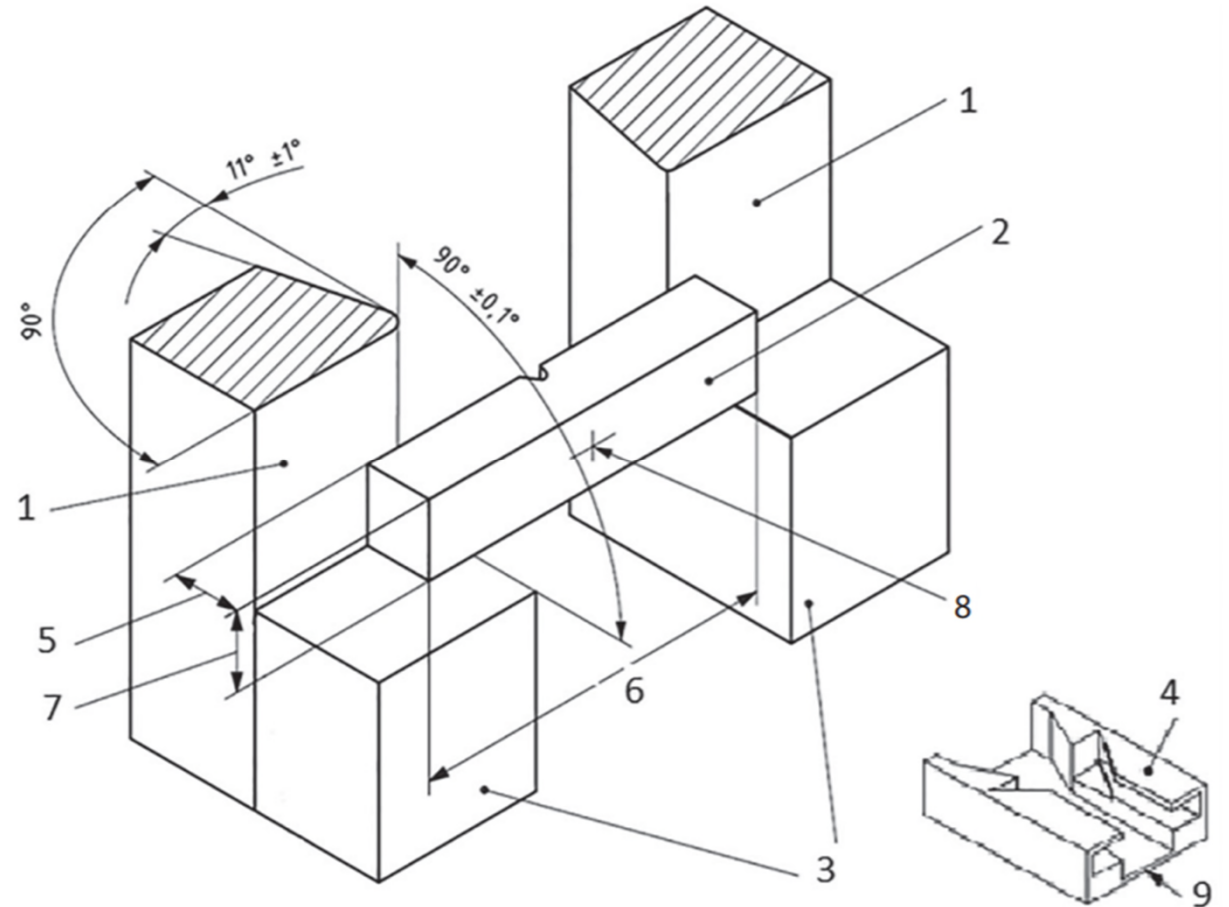
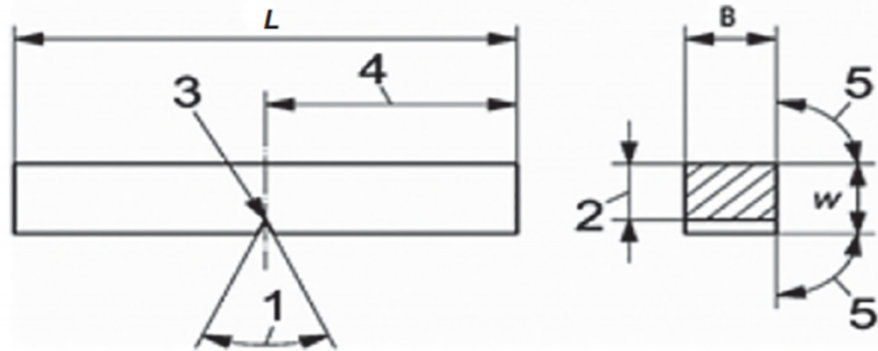
e : venymä

R_m : murtolujuus

A : murtovenymä

SFS-EN ISO 148-1:2016 Metallien Charpyn iskukoe

- Testaus V- tai U-lovikoesauvoilla, yleensä 2 mm iskurin terän pyöristyksellä
- Iskun yhteydessä murtuvaan koesauvaan sitoutunut iskuenergia mitataan



SFS-EN ISO 6506-1 Brinellin kovuuskoe

- Määrittelee kovametallikuulalla tehtävän metallien Brinellin kovuuskokeen kovuuteen 650 HBW asti

600 HBW 1 / 30 / 20

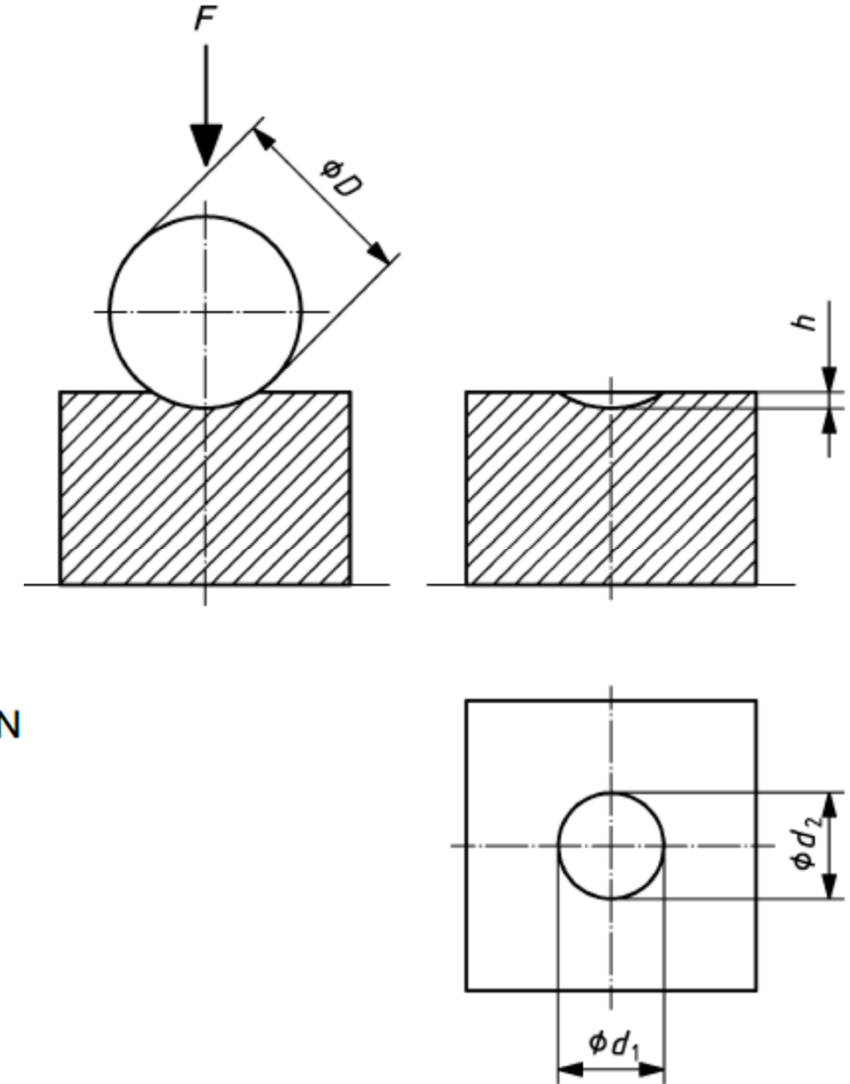
Kuormitusaika (20 s), mikäli se poikkeaa määritellystä ajasta (10...15 s)

Koevoiman likimääräinen suuruus kilogrammavoimana (kgf), missä 30 kgf = 294,2 N

Kuulan halkaisija millimetreinä

Kovuuden tunnus

Brinellin kovuuden arvo



SFS-EN ISO 6506-1 Brinellin kovuuskoe

- Brinellin kovuus määritetään painuman halkaisijoiden d_1 ja d_2 perusteella kaavalla tai kovuusarvojen taulukosta (standardissa [SFS-EN ISO 6506-4](#))

Paininkärjen halkaisija D mm				Koevoima-halkaisijasuhde $0,102 \times F/D^2$					
10	5	2,5	1	30	15	10	5	2,5	1
Painuman halkaisijoiden keskiarvo d mm				Brinellin kovuus HBW					
2,53	1,265	0,632 5	0,253	587	294	196	97,8	48,9	19,6
2,54	1,270	0,635 0	0,254	582	291	194	97,1	48,5	19,4
2,55	1,275	0,637 5	0,255	578	289	193	96,3	48,1	19,3
2,56	1,280	0,640 0	0,256	573	287	191	95,5	47,8	19,1
2,57	1,285	0,642 5	0,257	569	284	190	94,8	47,4	19,0

HBW

$0,102 \times F/D^2$

$$h = \frac{D}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{d^2}{D^2}} \right)$$

Brinellin kovuus

= vakio (ks. Huom) $\times \frac{\text{koevoima}}{\text{painumakalotin ideaalinen pinta-ala}}$

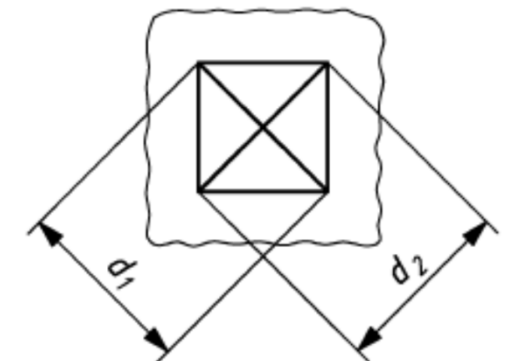
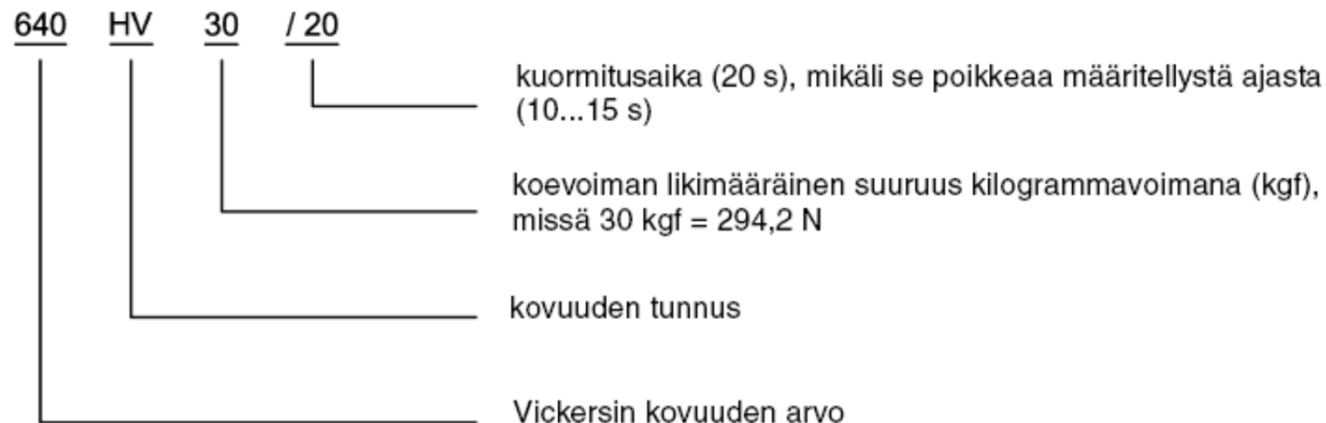
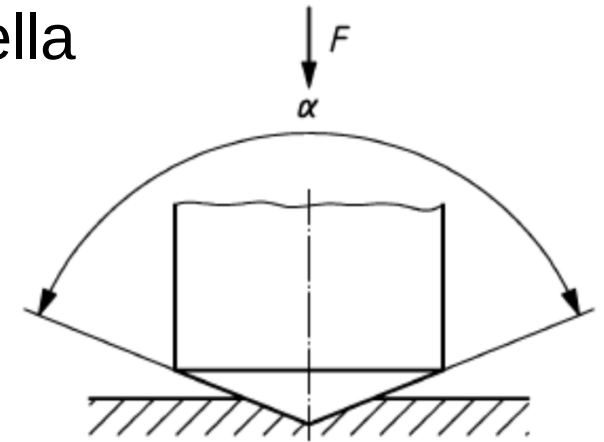
$$\text{HBW} = 0,102 \times \frac{2F}{\pi D^2 \left(1 - \sqrt{1 - \frac{d^2}{D^2}} \right)}$$

Koevoima-halkaisijasuhde

SFS-EN ISO 6507-1:2018 Vickersin kovuuskoe

- Määrittelee neliöpohjaisella timanttipyramidilla tehtävän metallien Vickersin kovuuskokeen kolmella eri koevoiman alueella

Koevoiman alue, F N	Kovuuden tunnus
$F \geq 49,03$	$\geq \text{HV } 5$
$1,961 \leq F < 49,03$	$\text{HV } 0,2 \dots < \text{HV } 5$
$0,098\,07 \leq F < 1,961$	$\text{HV } 0,01 \dots < \text{HV } 0,2$



SFS-EN ISO 6507-1:2018 Vickersin kovuuskoe

- Vickersin kovuus määritetään painuman lävistäjien d_1 ja d_2 mittojen perusteella kaavalla tai kovuusarvojen taulukosta (standardissa [SFS-EN ISO 6507-4:2018](#))

$$\begin{aligned} \text{Vickersin kovuus} &= \frac{\text{Koevoima (kgf)}}{\text{Painuman pinta-ala (mm}^2\text{)}} \\ &= \frac{1}{g_n} \times \frac{\text{Koevoima (N)}}{\text{Painuman pinta-ala (mm}^2\text{)}} \\ \text{HV} &= \frac{1}{g_n} \times \frac{F}{d^2 / \left(2 \sin \frac{\alpha}{2}\right)} = \frac{1}{g_n} \times \frac{2 F \sin \frac{\alpha}{2}}{d^2} \\ \text{Nimelliskulmalla } \alpha &= 136^\circ, \\ \text{Vickersin kovuus} &\approx 0,1891 \times \frac{F}{d^2} \end{aligned}$$

Painuman lävistäjien keskiarvo d mm	Koevoima F						
	N						
	1,961	2,942	4,903	9,807	19,61	24,52	29,42
	Vickersin kovuus						
	HV 0,2	HV 0,3	HV 0,5	HV 1	HV 2	HV 2,5	HV 3
0,295	—	6,39	10,7	21,3	42,6	53,3	63,9
0,296	—	6,35	10,6	21,2	42,3	52,9	63,5
0,297	—	6,31	10,5	21,0	42,0	52,6	63,1
0,298	—	6,26	10,4	20,9	41,8	52,2	62,6
0,299	—	6,22	10,4	20,7	41,5	51,9	62,2
0,300	—	6,18	10,3	20,6	41,2	51,5	61,8
0,301	—	6,14	10,2	20,5	40,9	51,2	61,4
0,302	—	6,10	10,2	20,3	40,7	50,8	61,0
0,303	—	6,06	10,1	20,2	40,4	50,5	60,6
0,304	—	6,02	10,0	20,1	40,1	50,2	60,2

SFS-EN ISO 6508-1:2016 Rockwellin kovuuskoe

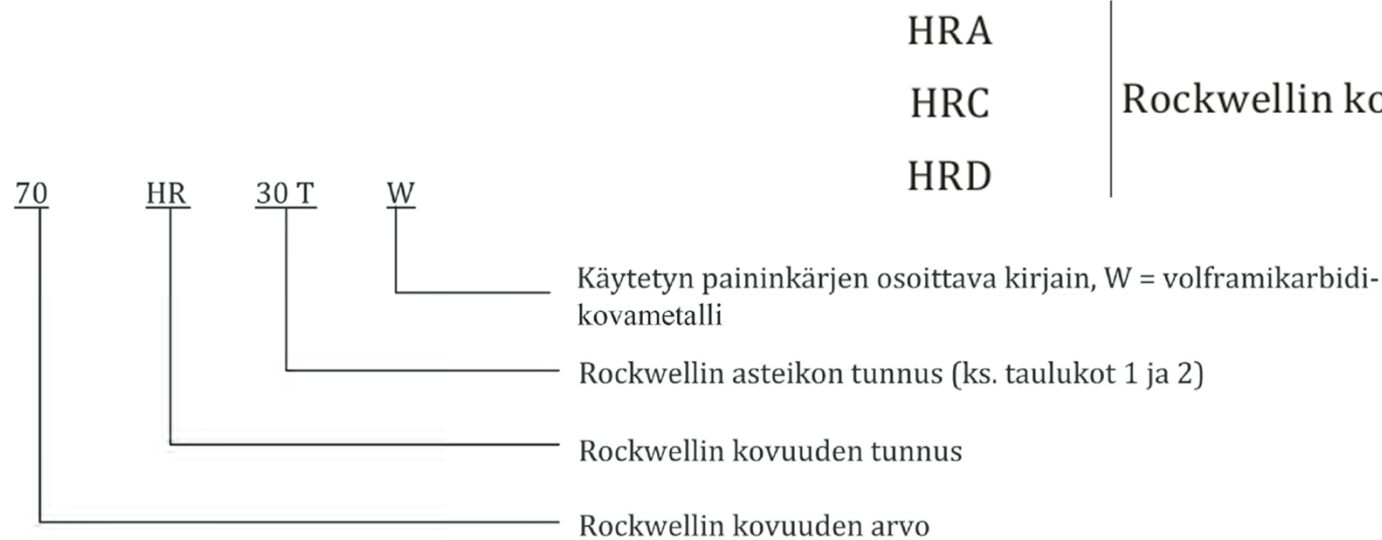
- Metallien kovuuskoe timanttikartio- tai kovametallikuulapaininkärjellä

Rockwellin kovuus-asteikko	Kovuuden tunnus	Paininkärjen tyyppi	Esivoima F_0	Lisävoima F_1	Kokonaisvoima F	Käyttöalue (Rockwellin kovuuskoe)
A ^a	HRA	Timanttikartio	98,07 N	490,3 N	588,4 N	20...88 HRA
B ^b	HRB	Kuula 1,5875 mm	98,07 N	882,6 N	980,7 N	20...100 HRB
C ^c	HRC	Timanttikartio	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	20...70 HRC
D	HRD	Timanttikartio	98,07 N	882,6 N	980,7 N	40...77 HRD
E	HRE	Kuula 3,175 mm	98,07 N	882,6 N	980,7 N	70...100 HRE
F	HRF	Kuula 1,5875 mm	98,07 N	490,3 N	588,4 N	60...100 HRF
G	HRG	Kuula 1,5875 mm	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	30...94 HRG
H	HRH	Kuula 3,175 mm	98,07 N	490,3 N	588,4 N	80...100 HRH
K	HRK	Kuula 3,175 mm	98,07 N	1,373 kN	1,471 kN	40...100 HRK
15N	HR15N	Timanttikartio	29,42 N	117,7 N	147,1 N	70...94 HR15N

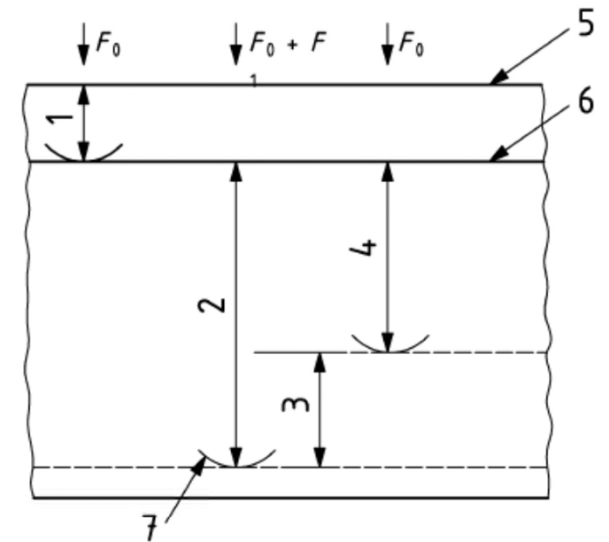
HUOM. Metallisten materiaalien kovuusmittauksissa käytetään yleisimmin Rockwellin C-asteikkoa.

SFS-EN ISO 6508-1:2016 Rockwellin kovuuskoe

- Kovuus määritetään painamalla paininkärkeä ensin esivoimalla ja sen jälkeen lisävoimalla
- Kovuus määritetään painuman syvyyden pysyvän lisäyksen (h) avulla:



$$\text{Rockwellin kovuus} = 100 - \frac{h}{0,002}$$



Selite

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 Painuman syvyys esivoiman F_0 vaikuttaessa | 5 Koekappaleen pinta |
| 2 Painuman syvyyden lisäys lisävoiman F_1 vaikuttaessa | 6 Mittauksen lähtötaso |
| 3 Kimmoinen palautuminen lisävoiman F_1 poistamisen jälkeen | 7 Paininkärjen sijainti |
| 4 Painuman syvyyden pysyvä lisäys h | |

SFS-EN ISO 16859-1:2016 Leebin kovuuskoe

- Standardi määrittelee metallien Leebin kovuuskokeen. Kokeessa materiaalin pintaan törmäytetään kuula, jonka nopeus ennen osumaa ja pinnasta kimpoamisen jälkeen mitataan. Koekappaleen kokeessa absorboima energia edustaa koekappaleen dynaamista Leebin kovuutta.
- Leebin kovuusarvon jälkeen esitetään tunnus "HL" lisättynä yhdellä tai useammalla kirjaimella, jotka edustavat käytettävää kovuusmittaria, esim. 570 HLD, kun kovuuskoe tehdään tyypin D kovuusmittarilla

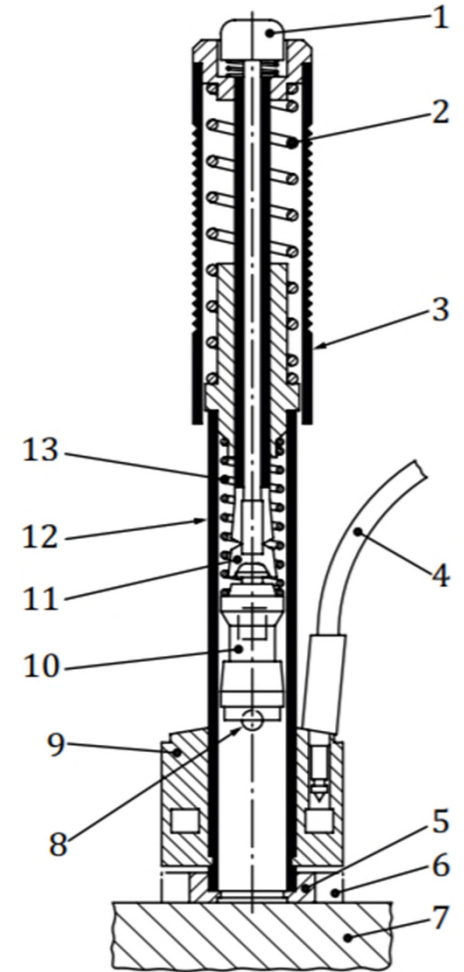
Leebin kovuusarvo HL lasketaan kaavalla

$$HL = \frac{v_R}{v_A} \cdot 1\,000$$

missä

v_R on kimpoamisnopeus

v_A on osumisnopeus.



SFS-EN ISO 18265 Metallien kovuusarvojen muuntaminen

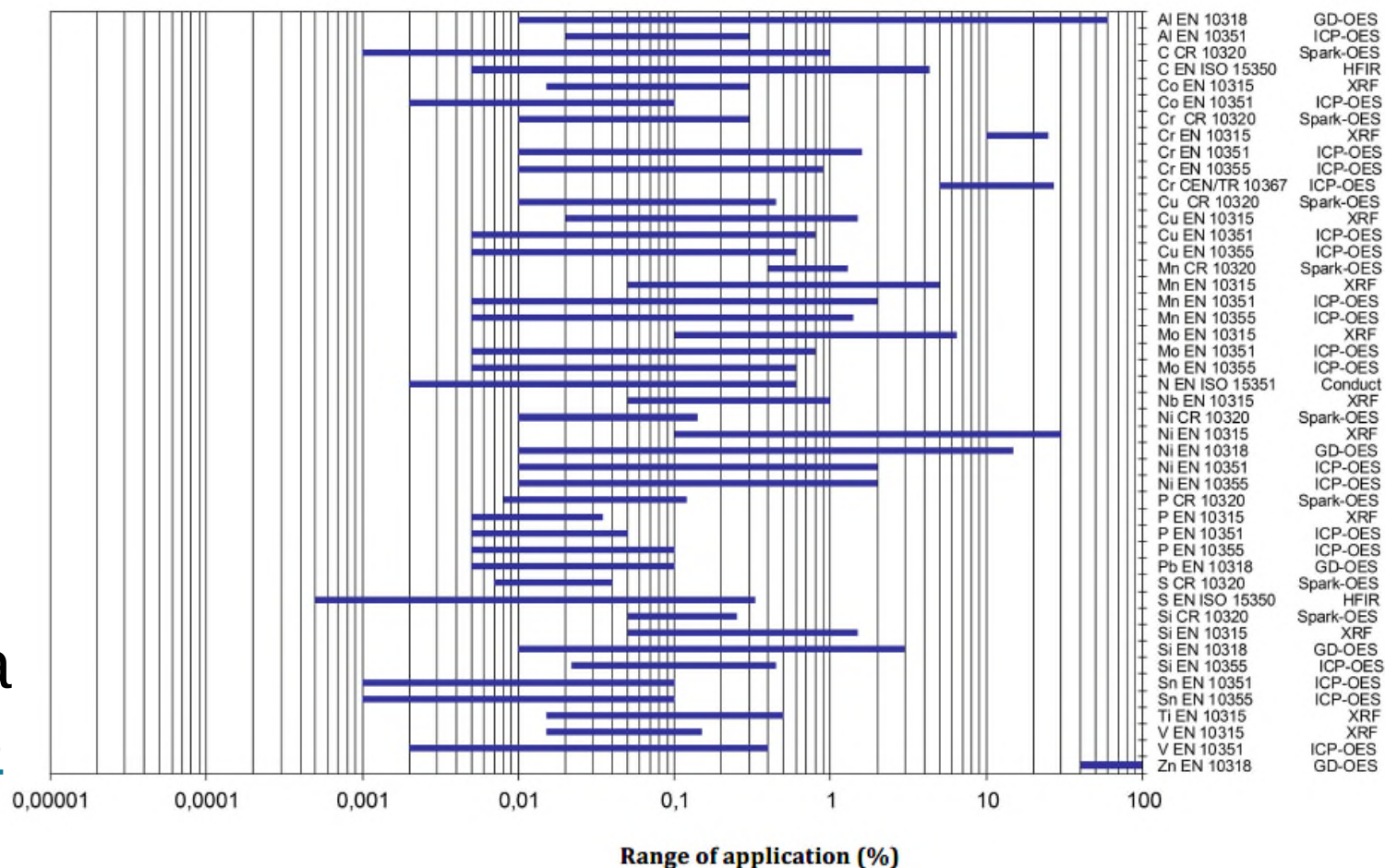
- Määrittelee metallien kovuusarvojen muuntamisen periaatteet ja esittelee yleistietoja muunnostaulukoiden käytöstä
- Muunnokset kovuuskoemenetelmien välillä sekä kovuuden ja murtolujuuden välillä

Ote standardin SFS-EN ISO 18265 taulukosta A.1. Seostamattomien ja niukasti seostettujen terästen sekä valurautojen kovuus – kovuus tai kovuus – murtolujuus muunnokset.

Murto- lujuus MPa	Vickersin kovuus HV10	Brinellin kovuus HB ^a	Rockwellin kovuus	
			HRB	HRF
255	80	76,0		
270	85	80,7	41,0	
285	90	85,5	48,0	82,6
305	95	90,2	52,0	
320	100	95,0	56,2	87,0
335	105	99,8	62,3	90,5
350	110	105		
370	115	109	66,7	93,6
385	120	114		
400	125	119		

Kemiallinen analysointi

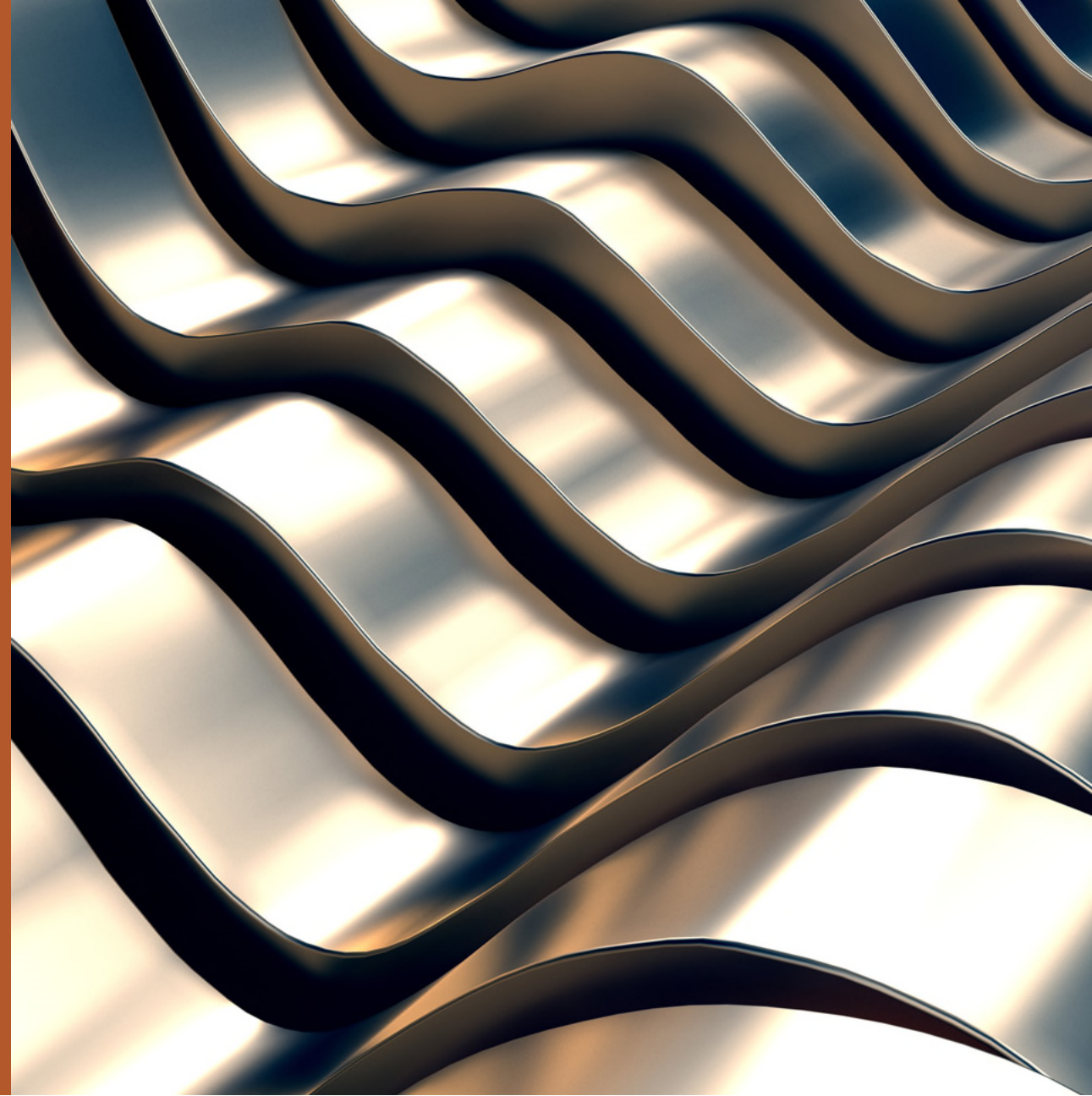
- Lukuisia standardeja eri alkuaineiden määrittämiseen eri menetelmillä
- Yhteenvedo kemiallisista menetelmistä teknisessä raportissa [CEN/TR 10261:2018](#)



Muu aineenkoetus

- Teknologiset kokeet (muokattavuuskokeet esim. ohutlevyille tai putkille, raekoon tutkimus jne.)
- Sisäisten ja pintavirheiden havaitseminen rikkomattomilla aineenkoetusmenetelmillä (Non-Destructive Testing, NDT), esim. ultraääni-, tunkeumaneste-, magneettijauhe- ja pyörrevirtatarkastukset, radiografia, silmämääräinen tarkastus

Alumiinit ja alumiiniseokset



Alumiinien ja alumiiniseosten yleisstandardeja

- [SFS-EN 515:2017](#)
 - määrittelee muokattavien alumiinien ja alumiiniseosten lämpökäsittelytilojen (O, T4, H112 jne.) merkityksen ja merkinnät
- [SFS-EN 573-1:2005](#)
 - määrittelee muokattavien alumiinien ja alumiiniseosten numeeristen nimikejärjestelmän (esim. EN AW-6082)
- [SFS-EN 573-2:1995](#)
 - määrittelee muokattavien alumiinien ja alumiiniseosten kemialliseen koostumukseen perustuvan nimikejärjestelmän (esim. Al Si1MgMn)
- [SFS-EN 573-3:2019](#)
 - määrittelee muokattavien alumiinien ja alumiiniseosten kemialliset koostumukset ja saatavilla olevat tuotemuodot

Alumiinit ja alumiiniseokset

Levytuotteet

SFS-EN 485-1:2016

Määrittelee yleisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettujen muokattujen alumiini- ja alumiiniseoslevyjen ja –nauhojen yleiset tekniset toimitusehdot.

SFS-EN 485-2 + A1:2018

Määrittelee osan 1 tuotteiden mekaaniset ominaisuudet.

Alumiinit ja alumiiniseokset

Ote standardista SFS-EN 485-2 + A1:2018

Taulukko 42 Alumiiniseos EN AW-5754 [Al Mg3]

Tila	Paksuus		Murtolujuus		0,2 % - venymisraja		Murtovenymä min.		Taivutussäde ^a		Kovuus ^a
	mm		<i>R_m</i> MPa		<i>R_{p0,2}</i> MPa		%				HBW
	yli	enintään	min.	max.	min.	max.	<i>A</i> _{50 mm}	<i>A</i>	180°	90°	
F ^a	≥ 2,5	100,0	190								
	100,0	150,0	180								
O	0,2	0,5	190	240	80		12		0,5 <i>t</i>	0 <i>t</i>	52
	0,5	1,5	190	240	80		14		0,5 <i>t</i>	0,5 <i>t</i>	52
	1,5	3,0	190	240	80		16		1,0 <i>t</i>	1,0 <i>t</i>	52
	3,0	6,0	190	240	80		18		1,0 <i>t</i>	1,0 <i>t</i>	52
	6,0	12,5	190	240	80		18			2,0 <i>t</i>	52
	12,5	100,0	190	240	80			17			52
H111	0,2	0,5	190	240	80		12		0,5 <i>t</i>	0 <i>t</i>	52
	0,5	1,5	190	240	80		14		0,5 <i>t</i>	0,5 <i>t</i>	52
	1,5	3,0	190	240	80		16		1,0 <i>t</i>	1,0 <i>t</i>	52
	3,0	6,0	190	240	80		18		1,0 <i>t</i>	1,0 <i>t</i>	52
	6,0	12,5	190	240	80		18			2,0 <i>t</i>	52
	12,5	100,0	190	240	80			17			52
H112	≥ 6,0	12,5	190		100		12				62

Alumiinit ja alumiiniseokset

SFS-EN 485-3:2003

Määrittelee yleisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettujen, kuumavalssaamalla muokattujen, alumiini- ja alumiiniseoslevyjen ja –nauhojen mitta- ja muototoleranssit.

SFS-EN 485-4:1994

Määrittelee yleisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettujen, kylmävalssaamalla muokattujen, alumiini- ja alumiiniseoslevyjen ja –nauhojen mitta- ja muototoleranssit.

Alumiinit ja alumiiniseokset

Vedetyt tuotteet

SFS-EN 754-1...8

- Standardisarja EN 754 esittää yleisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettujen vedettyjen alumiini- ja alumiiniseostankojen ja -putkien yleiset tekniset toimitusehdot (osa 1), mekaaniset ominaisuudet (osa 2) sekä mitta- ja muototoleranssit (osat 3...8). Standardi koskee tuotteita, jotka on ensin pursotettu ja sen jälkeen vedetty.

Alumiinit ja alumiiniseokset

Pursotetut tuotteet

SFS-EN 755-1...9

Standardisarja EN 755 esittää yleisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettujen pursotettujen alumiini- ja alumiiniseostankojen, -putkien ja profiilien yleiset tekniset toimitusehdot (osa 1), mekaaniset ominaisuudet (osa 2) sekä mitta- ja muototoleranssit (osat 3...9).

Alumiinit ja alumiiniseokset

Vedetyt tuotteet

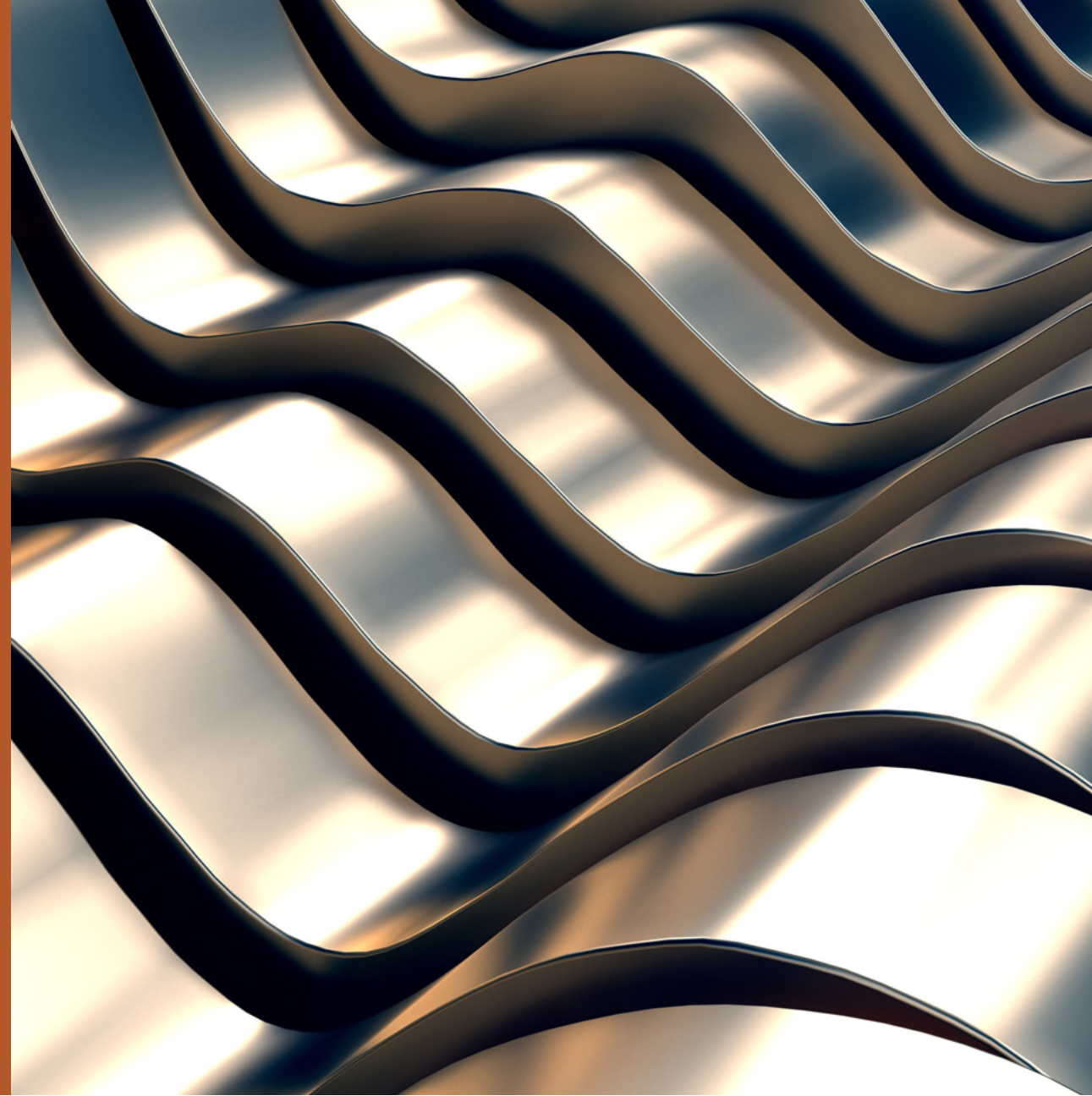
SFS-EN 12020-1 ja SFS-EN 12020-2

- Seoksista EN AW-6060 ja EN AW-6063 valmistettaville tarkkuusprofiileille laadituissa standardeissa esitetään vaatimukset ja toleranssit näille tuotteille
- Standardien mukaiset tarkkuusprofiilit eroavat standardin EN 755-9 mukaisista yleiseen käyttöön tarkoitetuista profiileista seuraavilta ominaisuuksiltaan:
 - profiilit ovat tarkoitettuja pääasiassa arkkitehtonisiin käyttötarkoituksiin
 - profiileilla on tiukemmat näkyvien pintojen pinnanlaatuvaatimukset
 - suurin ympäri piirretyn ympyrän halkaisija CD on 350 mm
 - profiilit on valmistettu tarkempien mitta- ja muototoleranssien mukaan.

Alumiinivalut

- [SFS-EN 1559-1:2011](#)
 - määrittelee valumetalleista valmistettujen valukappaleiden yleiset tekniset toimitusehdot
- [SFS-EN 1559-4:2015](#)
 - määrittelee teknisten toimitusehtojen lisävaatimukset alumiiniseosvalukappaleille
- [SFS-EN 1676:2020](#)
 - määrittelee uudelleen sulatettavien seostettujen alumiiniharkkojen seoksia koskevat vaatimukset
- [SFS-EN 1706:2020 + A1:2021](#)
 - määrittelee alumiinivaluseosten kemiallisen koostumuksen rajat ja erillään valetun koesauvan mekaaniset ominaisuudet

Kuparit ja kupariseokset



Kuparimetallien yleisstandardeja

CEN/TS 13388:2020 + AC:2020:fi

Esittää yhteenvedon standardisoitujen kuparien ja kupariseosten kemiallisista koostumuksista ja saatavilla olevista tuotemuodoista

Materiaalin nimike			Kemiallinen koostumus % (m/m)						
Nimike	Numeerinen nimike							Muut alkuaineet (ks. huomautus)	
	muokkaama- ton kupari	muokattu kupari	Alkuaine	Cu a	Bi	O	Pb		
									yhteensä
Cu-ETP	CR004A	CW004A	min. max.	99,90 —	— 0,000 5	— 0,040 ^b	— 0,005	— 0,03	Ag, O
Cu-FRHC	CR005A	CW005A	min. max.	99,90 —	— —	— 0,040 ^b	— —	— 0,06 ^d	Ag, O
Cu-FRTP	CR006A	CW006A	min. max.	99,90 —	— —	— 0,100	— —	— 0,05	Ag, Ni, O
Cu-OF	CR008A	CW008A	min. max.	99,95 —	— 0,000 5	— — ^c	— 0,005	— 0,03	Ag
HUOM. Muut alkuaineet (paitsi kupari) lasketaan seuraavien alkuaineiden summana: Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, O, P, Pb, S, Sb, Se, Si, Sn, Te ja Zn, pois lukien mahdolliset näitä alkuaineita koskevat vaatimukset.									

Kuparimetallien yleisstandardeja

SFS-EN 1173:2008

- Esittää kuparimetallien pakollisten tuoteominaisuuksien kuvaamiseen käytettävän tilojen tunnusjärjestelmän
 - esim. murtolujuus 500 MPa:
Tanko EN 12164 – CuZn39Pb3 – **R500** –...
 - esim. kovuus 150 HBW: Levy EN 1652 – CuZn37 – **H150** –...

SFS-ISO 1190-1:1999

- Esittää kuparin ja kupariseosten kemialliseen koostumukseen perustuvan nimikejärjestelmän (esim. CuZn37, CuAg0,04)

SFS-EN 1412:2016

- Esittää eurooppalaisten kuparien ja kupariseosten numeerisen nimikejärjestelmän (esim. CW508L, CW011A)

Kuparituotteiden standardeja

SFS-EN 1057 + A1:2010 Saumattomat pyöreät kupariputket LVI-käyttöön

- määrittelee saumattomien pyöreiden kupariputkien vaatimukset, näytteenoton, testausmenetelmät ja toimitusmuodot. Standardia sovelletaan putkille, joiden ulkohalkaisijat ovat välillä 6...267 mm, seuraavissa käyttökohteissa:
 - kylmän ja lämpimän käyttöveden jakeluverkostot
 - vesikiertoiset lämmitysjärjestelmät, sisältäen lämmityselementit (lattia-, seinä-, kattolämmitys)
 - rakennusten kaasumaisten ja nestemäisten polttoaineiden jakeluputkistot
 - jäteveden viemärointi.
- Standardia sovelletaan myös edellä mainittuihin kohteisiin tarkoitetuille putkille, jotka aiotaan esieristää ennen käyttöä.

Kuparituotteiden standardeja

[SFS-EN 1652:1998](#) Levyt, nauhat ja pyörylät yleiseen käyttöön

- Määrittelee yleiseen käyttöön tarkoitettujen kupari- ja kupariseoslevyjen, -nauhojen ja -pyörylöiden kemiallista koostumusta, ominaisuuksia sekä mitta- ja muototoleransseja koskevat vaatimukset.
- Standardissa esitetään myös tämän standardin vaatimustenmukaisuuden osoittamista koskevat näytteenoton ja testauksen vaatimukset, sekä toimitusehtoja koskevat vaatimukset

Kuparituotteiden standardeja

SFS-EN 1982:2017 Valuharkot ja valukappaleet

- Määrittelee kuparimetallien kemiallisen koostumuksen, mekaaniset ominaisuudet ja muut ominaisuudet. Tässä standardissa määritellään myös näytteenottoa ja vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa käytettäviä koemenetelmiä koskevat vaatimukset

Kuparituotteet sähkötekniseen käyttöön

[SFS-EN 13599:2014](#) Kuparilevyt ja -nauhat

[SFS-EN 13600:2021](#) Saumattomat kupariputket

[SFS-EN 13601:2021](#) Kuparitangot ja -langat

[SFS-EN 13602:2013](#) Sähköjohtimissa käytettävä vedetty pyöreä kuparilanka

[SFS-EN 13604:2013](#) Tuotteet puolijohde-, elektroniikka- ja tyhjösovelluksiin

[SFS-EN 13605:2021](#) Kupariprofiilit ja -profiililangat