



The Welding Society of Finland

Hitsauksen standardit

Juha Kauppila

Suomen Hitsausteknillinen Yhdistys ry.



The Welding Society of Finland

Hitsauksen Standardit

- » Mikä on standardi
- » Standardin laadinta
 - » Eri tasot
 - » Kansallinen taso
- » Miksi hitsaus standardisoitu
 - » erikoisprosessi
- » Millainen on hitsausstandardi
- » Kooste hitsausstandardeista
- » IIW-rooli standardien laadinnassa
- » Mitä etuja



Kansainväliset hitsausstandardit

Mikä on standardi?

- Standardi on virallisesti käytettäväksi hyväksytty normi, malli tai tyyppi.
- Standardi on yleisesti saatavissa oleva tekninen asiakirja, jonka tietty standardisoimiselin on vahvistanut.
- Standardeja tarvitaan järjeistämään toimintaa, lisäämään turvallisuutta, parantamaan taloudellisuutta ja helpottamaan jokapäiväistä elämää.
- Standardit eivät ole sellaisenaan pakollisia.
- Tilaaaja, sopimus, tuotestandardi, direktiivi tms. voi kuitenkin viitata niihin ja vaatia niiden noudattamista, jolloin ne ovat pakollisia.



Kansainväliset hitsausstandardit

Standardien laadinta

- Kansainvälinen taso:
 - ISO: International Organisation for Standardization
 - IEC: International Electrotechnical Commission
- Eurooppalainen taso:
 - CEN: Comite Europeen de Normalisation
 - CENELEC: Comite Europeen de Normalisation Electrotechnique
- Kansallinen taso: Suomi
 - SFS: Suomen Standardisoimisliitto
 - SFS vahvistaa ja julkaisee SFS-standardit



Kansainväliset hitsausstandardit

Standardien laadinta

Kansallinen taso:

- Suomessa on hajautettu standardisoimisjärjestelmä.
- Suomen Standardisoimisliitto (SFS) ohjaa ja koordinoi toimintaa.
- Läheisinä yhteiskumppaneina toimivat toimialayhteisöt (TAY).
- TAYt ovat toimialaansa edustavia julkisia tai yksityisiä yhteisöjä.
- Niillä on asiantuntemus ja vastuu toimialansa standardien laadinnasta.
- Metsta on yksi SFS:n toimialayhteisöistä ja se vastaa kone- ja metalliteollisuuden standardisointityöstä seuraavilla toimialoilla:
 - materiaalit
 - koneet
 - painelaitteet
 - valmistustekniikka
 - HITAUS
 - teollisuuden perusstandardisointi



Kansainväliset hitsausstandardit

Hitsauksen standardisointi

Hitsaus on “läpikotaisin” standardisoitu toimiala ja koko hitsaushenkilöstö joutuu työskentelemään hyvin paljon standardien asettamien rajojen puitteissa ja noudattamaan niitä.

Hitsaus on erikoisprosessi.

Erikoisprosesseja ovat ne prosessit, joiden tuloksia ei voida täysin todentaa tuotteen jälkeenpäin tapahtuvalla tarkastuksella ja testauksella, ja joissa esimerkiksi prosessien puutteellisuudet saattavat käydä ilmi vasta, kun tuote on käytössä. Sen takia on jatkuva tarkkailu tai dokumentoitujen menetelmien noudattaminen tarpeen sen varmistamiseksi, että spesifioidut vaatimukset tulevat täytetyiksi.



Kansainväliset hitsausstandardit

Hitsauksen standardisointi

- Hitsausta koskevat standardit ovat laajin koko metalli- ja rakennusteollisuuteen vaikuttava perusstandardien osa-alue.
- Hitsausstandardeja on yli 250.
- Lähes kaikki standardit ovat SFS-EN ja SFS-EN ISO -standardeja.
- Hitsausstandardit ovat ns. horisontaalisia standardeja, mikä tarkoittaa sitä, että
 - ne ovat tuotteista riippumattomia.
 - niihin viitataan lukuisissa tuotestandardeissa:
 - esim. hitsaajia ei tarvitse pätevöittää erikseen painelaitteille, teräsrakenteille jne.
 - hitsiluokkavaatimukset ovat samat kaikissa tuotteissa, joissa niihin viitataan.



Horinsontaalinen standardi



- » Hitsaustandardi on horisontaalinen standardi, joka on periaatteessa riippumaton tuotteesta tai sovelluksesta
- » Tuote- tai sovellusstandardit asettavat vaatimuksia, joissa viitataan hitsaustandardiin => tekee hitsausstandardista pakollisen



SUOMEN HITAUSTEKNILLINEN YHDISTYS r.y.
FINLANDS SVETSTEKNISKA FÖRENING r.f.

Kansainväliset hitsausstandardit

Hitsausta koskevia muita standardeja

Lisäksi hitsausalalla joudutaan tekemiseen monien muiden alojen standardien kanssa, jotka koskevat tavalla tai toisella hitsausalaa:

- Hitsattavat perusaineet (metallit)
- Hitsauskoneet ja laitteet
- Tuotestandardit, mm. painelaitteiden tuotestandardit
- Laatu järjestelmät
- Ympäristöjärjestelmät



Hitsauksen standardisoinnin 17 aihealuetta ja julkaistujen standardien lukumäärä

1. Hitsausohjeet (Welding procedures), 29 standardia
2. Hitsaushenkilöstö (Welding personnel), 11 standardia
3. Hitsausaineet (Welding consumables), 44 standardia
4. Hitsauksen laatu (Quality management) , 42 standardia
5. Rikkova aineenkoetus (Destructive testing), 32 standardia
6. Rikkomaton aineenkoetus (Non-destructive testing), 21 standardia
7. Sanastot (Terminology), 20 standardia
8. Kaasuhitsausvarusteet (Gas welding equipment), 28 standardia
9. Juotto (Brazing and soldering), 32 standardia
10. Työympäristö (Health and safety), 13 standardia
11. Tapitushitsaus (Stud welding) , 4 standardia
12. Vastushitsaus (Resistance welding), 49 standardia
13. Kitkahitsaus (Friction welding), 6 standardia
14. Konepajapohjamaalit (Shop primers), 4 standardia
15. Betoniteräukset (Reinforcing steels), 3 standardia
16. Ilmailusovellutukset, 4 standardia
17. Suunnittelu (Design), 2 standardia

2014 maaliskuussa julkaistu 341 standardia, jotka käsittelevät hitsausta



The Welding Society of Finland

Hitsauksen laatu 3834 European (international^b) standards for fusion welding

QUALITY REQUIREMENTS for welding*	Steel	Aluminium
EN ISO 3834		
Grouping of materials	CEN ISO/TR 15608, 20172, 20173, 20174	
Welder qualification	EN-ISO 9606-1	EN ISO 9608-2
WPS	EN ISO 15609-1	
Welding procedure qualification	EN-ISO 15607	810, 15611, 15612, 15613
Welding operator qualification	EN ISO 15614-1	EN ISO 15614-2 & -4
NDT-personnel	EN ISO 14732	
Welding coordination	EN-ISO 14731	
Inspection & testing during welding	EN ISO 13916	
- Measurement of preheat and interpass temp.	EN 1011-2 & -3 (ISO/TR 17671-2 & -3)	
- Recommendations for welding	EN 1011-4 (ISO/TR 17671-4)	
- Comparison of methods for avoidance of cold cracks	CEN ISO/TR 17844	
Inspection & testing after welding	EN ISO 17635	
- NDT - General rules	SFS-EN 17637	
Visual testing	EN ISO 17636-1 & -2	
- Radiographic testing	EN ISO 17640	
- Ultrasonic testing	EN ISO 17638	
- Magnetic particle testing	EN ISO 17639	
- Macro- & microscopic testing	EN ISO 3452-1	
- Penetrant testing (general)	EN ISO 17663	
Post-weld heat treatment	EN ISO 17662	
Calibration/validation	EN ISO 17662	

Hitsaajan pätevyt

Hitsausohjeet ja niiden hyväksyminen

Hitsauskoordinoija

Silmämääräinen tarkastus

Hitsiluokat ja railonvalmistus

Leikkauksen laatu

European (international^b) standards for fusion welding

Steel	Aluminium
EN ISO 9606-1	EN ISO 9608-2
EN-ISO 15607	810, 15611, 15612, 15613
EN ISO 15614-1	EN ISO 15614-2 & -4
EN ISO 14732	
EN-ISO 14731	
EN ISO 13916	
EN 1011-2 & -3 (ISO/TR 17671-2 & -3)	EN 1011-4 (ISO/TR 17671-4)
CEN ISO/TR 17844	
EN ISO 17635	
SFS-EN 17637	
EN ISO 17636-1 & -2	
EN ISO 17640	
EN ISO 17638	
EN ISO 17639	
EN ISO 3452-1	
EN ISO 17663	
EN ISO 17662	

Quality levels & Joint preparation

Aluminium	Other
EN ISO 15042	EN 1708-1 & -3 / -2 (ISO missing)
EN ISO 13919-1	EN ISO 6520-1 / -2
EN ISO 13919-2	EN 12584 (ISO 17658)
EN-ISO 9013	CEN ISO/TS 17845
EN ISO 9602-1 & -2	EN ISO 9602-3

See continued

* References in fields with this colour are directly linked to EN ISO 3834
^b The ISO-reference in brackets is in most cases identical with or is based on corresponding EN

Copper	Nickel	Titanium & Zirconium	
EN ISO 9608-3	EN ISO 9608-4	EN ISO 9608-5	
Gas welding	Electron beam welding	Laserhitsaus	
EN ISO 15609-2	EN ISO 15609-3	EN-ISO 15609-4	
Cast iron	Titanium & Zirconium	Copper	
EN ISO 15614-3	EN ISO 15614-5	EN ISO 15614-6	
Overlay welding	Tube to tube plate	Beam welding	
EN ISO 15614-7	EN ISO 15614-8	EN ISO 15614-11	
Clad steel	Laser	Electron beam	Cast iron
EN 1011-5 (ISO/TR 17671-5)	EN 1011-6 (ISO/TR 17671-6)	EN 1011-7 (ISO/TR 17671-7)	EN 1011-8 (ISO/TR 17671-8)
Fume sampling in laboratory	Environment, health & safety		
EN ISO 15011-1 till -4 & CEN ISO/TR 15011-5	Product		
Fume sampling in breathing zone	Quality req. for		
EN ISO 10882-1 & -2	EN 13479		
Filters	EN 12074		
EN ISO 15012-1 & -2	EN ISO 544		
Eye protection	EN ISO 14344		
EN 169, 170, 171, 175 & 379	EN 14532-1, -2 & -3		
Protective clothing	EN ISO 15792-1, -2 & -3, 6847, 14372, 8249, 3690 & ISO 2401		
EN ISO 11611, EN 12477	EN ISO 6948		
Suojaverhot	EN ISO 1598		
EN ISO 14717	EN 54700		
Environm. checklist	EN 14717		

Ympäristö ja työturvallisuus

Environment, health & safety	Product	Quality req. for
EN ISO 15011-1 till -4 & CEN ISO/TR 15011-5	EN 13479	EN 12074
EN ISO 10882-1 & -2	EN ISO 544	EN ISO 14344
EN ISO 15012-1 & -2	EN 14532-1, -2 & -3	EN ISO 15792-1, -2 & -3, 6847, 14372, 8249, 3690 & ISO 2401
EN 169, 170, 171, 175 & 379	EN ISO 6948	EN ISO 14717
EN ISO 11611, EN 12477	EN ISO 1598	
EN ISO 14717		

Muita

Other materials	Reinforcing steel
ISO 2553	EN ISO 17860
EN ISO 4083	
CEN/TR 14589 (ISO/TR 25901)	
EN 14610	
EN ISO 17659	
EN ISO 13920	
EN ISO 6947	
EN ISO 13479	
EN 12074	
EN ISO 544	
EN ISO 14344	
EN 14532-1, -2 & -3	
EN ISO 15792-1, -2 & -3, 6847, 14372, 8249, 3690 & ISO 2401	
EN ISO 6948	
EN 54700	

Hitsauslisäaineet

Steel	Other materials
Non-alloy and fine grain	Nickel
EN ISO 2960	EN ISO 14172
High strength	Copper
EN ISO 16275	EN ISO 17777
Creep resistant	Alumiini
EN ISO 3580	EN ISO 18273
Stainless and heat resisting	Cast iron
EN ISO 3581	EN ISO 1071
EN ISO 14341	EN ISO 24034
EN ISO 14343	
EN ISO 14171	
EN ISO 26304	
EN ISO 24598	
EN ISO 14174	
EN ISO 17632	
EN ISO 18276	
EN ISO 17634	
EN ISO 17633	
EN ISO 12153	
EN ISO 12536 (ISO/CD 20378)	
EN 12536 (ISO/CD 20378)	
EN ISO 14175	

Rikkova testaus

Destructive testing	Acceptance levels for NDT
Impact	EN ISO 10675-1 & -2
EN ISO 9016	EN ISO 11666, 15626, 22625, 23279
Tensile long.	EN ISO 23278
EN ISO 5178	EN ISO 23277
Tensile perp.	For all imperfections EN ISO 5817 etc apply
EN ISO 4138	
Tensile cruc.	
EN ISO 9018	
EN ISO 5173	
EN ISO 9017	
Fracture	
EN ISO 9017	
Hardness	
EN ISO 9015-1 & -2	
Macroscopic	
EN ISO 17639, CR 12361 (ISO/TR 16000)	
Hot crack	
EN ISO 17641-1, -2 & -3	
Cold crack	
EN ISO 17642-1, -2 & -3	
Delta ferrite	
EN ISO 17655	

Hitsauslisäaineet luokittelu

Steel	Other materials
Non-alloy and fine grain	Nickel
EN ISO 2960	EN ISO 14172
High strength	Copper
EN ISO 16275	EN ISO 17777
Creep resistant	Alumiini
EN ISO 3580	EN ISO 18273
Stainless and heat resisting	Cast iron
EN ISO 3581	EN ISO 1071
EN ISO 14341	EN ISO 24034
EN ISO 14343	
EN ISO 14171	
EN ISO 26304	
EN ISO 24598	
EN ISO 14174	
EN ISO 17632	
EN ISO 18276	
EN ISO 17634	
EN ISO 17633	
EN ISO 12153	
EN ISO 12536 (ISO/CD 20378)	
EN 12536 (ISO/CD 20378)	
EN ISO 14175	

Update available at www.swob.se/updates

Mathias Lundin, Swedish Welding Commission, April 2015



IIW rooli standardien laadinnassa (ISO)

- » IIW:ssä **Working Group Standardization** (työryhmä standardisointiin), jotka valmistelevat standardiesityksiä. Työryhmän jäsenet ovat asiantuntijoita (mm. teollisuudesta, tutkimuslaitoksista, kansallisista standardointielimistä ..). Työryhmä jaettu eri Commission:hin
- » esim.
 - » **Commission II – Arc welding and filler materials**
 - » Hitsauslisäaineet => ISO 6847:2013
 - » **Commission III – Resistance welding, solid state welding and allied joining processes**
 - » vastushitsauksen menetelmäkoe => ISO 14373
 - » kitkahitsaus (FSW) alumiinille => ISO 25239
 - » **Commission V – NDT and quality assurance of welded products**
 - » ei-rikkova aineenkoestus => ISO 24497
 - » **Commission VI – Terminology**
 - » **Commission VIII – Health, safety and environment**
 - » Turvallisuusnäkökohdat hitsauksessa => ISO 13392
 - » **Commission XIII – Fatigue of Welded components and Structures**
 - » Hitsatun rakenteen väsymistestaus => ISO 14345
 - » **Commission XV – Design, Analysis and fabrication of welded structures**
 - » Putkiliitosten staattinen mitoitus ja suunnittelu => ISO 14346



Mitä etuja?

- » Helpottaa kansainvälisille markkinoille laajentumista ja edellytys tiettyjen tuotteiden valmistamiseen
- » Parantaa hitsauksen laatua (erikoisprosessi, ei voidaan muuten varmistaa ja todentaa)
- » Vähentää laatuviikoja ja kustannuksia



The Welding Society of Finland

KIITOKSIA !