

**Standarder är inte statiska –
vad är nytt?**

Svetslärarmötet 2016

Mathias Lundin

Tidningen Svetsen - Standardspalten



"Sysslar man med svetsning ska man ha tillgång till tidningen Svetsen"

Europeiska (internationella^b) standarder för smältsvetsning

KVALITETSSÄKRING vid svetsning ^a	
SS-EN ISO 3834	
Gruppering av material	
Svetsarprövning	
Svetsdatablad (WPS)	
Kvalificering av svetsprocedurer	
Prövning av operatörer	
OFP-personal	
Tillsyn vid svetsning	
Kontroll under svetsning - Mätning av arbetstemp	
- Rekommendationer för svetsning	
- Jämförelse av metoder att undvika kallsprickor	
Kontroll efter svetsning - OFP – Allmänna regler	
- Syning/Visuell kontroll	
- Radiografering	
- Ultraljudsprovning	
- Magnetpulverprovning	
- Makro- & mikroskopi	
- Penetrantprovning (generell)	
Värmebehandling efter svetsning	
Kalibrering/validering	

Bågs svetsning	
Stål	Aluminium
SIS-CEN ISO/TR 15608, 20172, 20173, 20174	
SS-EN ISO 9606-1	SS-EN ISO 9606-2
SS-EN ISO 15609-1	
SS-EN ISO 15607, 15610, 15611, 15612, 15613	
SS-EN ISO 15614-1	SS-EN ISO 15614-2 & -4
SS-EN ISO 14732	
SS-EN ISO 9712	
SS-EN ISO 14731	
SS-EN ISO 13916	
SS-EN 1011-2 & -3 (ISO/TR 17671-2 & -3)	SS-EN 1011-4 (ISO/TR 17671-4)
SIS-CEN ISO/TR 17844	
SS-EN ISO 17635	
SS-EN ISO 17637	
SS-EN ISO 17636-1 & -2	
SS-EN ISO 17640	
SS-EN ISO 17638	
SS-EN ISO 17639	
SS-EN ISO 3452-1	
SS-EN ISO 17663	
SS-EN ISO 17662	

Kvalitetsnivåer & Fogutformning	
Stål	Aluminium
SS-EN ISO 5817	SS-EN ISO 10042
SS-EN ISO 13919-1	SS-EN ISO 13919-2
SS-EN ISO 9013	
SS-EN ISO 9692-1 & -2	SS-EN ISO 9692-3

Övrigt	
Tryckbärande komp / Stålkonstr	SS-EN 1708-1 & -3 / -3 (ISO 'saknas')
Smältsvetsning / Trycks svetsning	SS-EN ISO 6520-1 / -2
Termiskt skurna snitt	SS-EN 12584 (ISO 17658)
Beteckningssystem	SIS-CEN ISO/TS 17845

Se fortsättning

Koppar	Nickel	Titan & Zirkonium
SS-EN ISO 9606-3	SS-EN ISO 9606-4	SS-EN ISO 9606-5
Gassvetsning		Elektronstrålesvetsning
SS-EN ISO 15609-2	SS-EN ISO 15609-3	SS-EN ISO 15609-4
Gjutjärn	Titan & Zirkonium	Koppar
SS-EN ISO 15614-3	SS-EN ISO 15614-5	SS-EN ISO 15614-6

Påsvetsning	Tube till tubplatta	Strålsvetsning
SS-EN ISO 15614-7	SS-EN ISO 15614-8	SS-EN ISO 15614-11

Komponentplåt	Laser	Elektronstråle	Gjutjärn
SS-EN 1011-5 (ISO/TR 17671-5)	SS-EN 1011-6 (ISO/TR 17671-6)	SS-EN 1011-7 (ISO/TR 17671-7)	SS-EN 1011-8 (ISO/TR 17671-8)

Miljö, hälsa & säkerhet		Produkt
Provtagnings svetsrök i lab	SS-EN ISO 15011-1 till -4 & SIS-CEN ISO/TR 15011-5	Kvalitetskrav för tillverkning etc
Provtagnings svetsrök i andningszon	SS-EN ISO 10882-1 & -2	Tekniska lev. bestämmelser
Filter	SS-EN ISO 15012-1 & -2	Anskaffning
Ögonskydd	SS-EN 169, 170, 171, 175 & 379	Typkontroll
Skyddskläder	SS-EN ISO 11611, EN 12477	Provning
Svetsdraperier	SS-EN 1598	TIG-elektroder
Miljöchecklista	SS-EN 14717	Hårdpåsvetsning

MMA
MIG/MAG
TIG
Elektroder, band etc för pulverbåge
Pulver för pulverbåge
Rörelektroder
Gassvetsning
Skyddsgas

Fortsättning övrigt	
Beteckningar	SS-ISO 2553
Metodnummer	SS-EN ISO 4063
Termer & Def	CEN/TR 14599 (ISO/TR 25901)
Def. svetsmet.	SS-EN 14610
Ordlista fogar & förband	SS-EN ISO 17659
Toleranser	SS-EN ISO 13920
Svetslägen	SS-EN ISO 6947, SIS-CEN/TR 14633
Armeringsstål	SS-EN ISO 17660

Tillsatsmaterial	
SS-EN 13479	
SS-EN 12074	
SS-EN ISO 544	
SS-EN ISO 14344	
SS-EN 14532-1, -2 & -3	
SS-EN ISO 15792-1, -2 & -3, 6847, 14372, 8249, 3690 & ISO 2401	
SS-EN ISO 6848	
SS-EN 14700	

Mekanisk provning	
Slag	SS-EN ISO 9016
Drag längs	SS-EN ISO 5178
Drag tvärs	SS-EN ISO 4136
Drag kryss	SS-EN ISO 9018
Bock	SS-EN ISO 5173
Bryt	SS-EN ISO 9017
Hårdhet	SS-EN ISO 9015-1 & -2
Makroskopi	SS-EN ISO 17639, CR 12361 (ISO/TR 16060)
Värmsprick	SS-EN ISO 17641-1, -2 & -3
Kallsprick	SS-EN ISO 17642-1, -2 & -3
Deltaferitt	SS-EN ISO 17655

Acceptanskrav vid OFP	
Radiografi	SS-EN ISO 10675-1 & -2
Ultraljud	SS-EN ISO 11666, 15626, 22825, 23279
Magnetpulver	SS-EN ISO 23278
Penetrant	SS-EN ISO 23277
Syning (+ makro- & mikroskopi etc)	För alla diskontinuiteter gäller även SS-EN ISO 5817 etc

Indelning av tillsatsmaterial									
Stål				Övriga material					
Olegerade och finkornstål	Höghållfasta	Värmeållfasta	Rostfria och värmebeständiga	Nickel	Koppar	Aluminium	Gjutjärn	Titan	
SS-EN ISO 2560	SS-EN ISO 18275	SS-EN ISO 3580	SS-EN ISO 3581	SS-EN ISO 14172	pREN ISO 17777				
SS-EN ISO 14341	SS-EN ISO 16834	SS-EN ISO 21952	SS-EN ISO 14343	SS-EN ISO 18274	SS-EN ISO 24373	SS-EN ISO 18273	SS-EN ISO 1071	SS-EN ISO 24034	
SS-EN ISO 636									
SS-EN ISO 14171	SS-EN ISO 26304	SS-EN ISO 24598							
SS-EN ISO 14174									
SS-EN ISO 17632	SS-EN ISO 18276	SS-EN ISO 17634	SS-EN ISO 17633	SS-EN ISO 12153				SS-EN ISO 1071	
SS-EN 12536 (ISO/DIS 20378)		SS-EN 12536 (ISO/DIS 20378)							
SS-EN ISO 14175									

^a Referenser i fält med denna färg är direkt kopplade till SS-EN ISO 3834

^b ISO-referensen inom parentes är i de flesta fall identisk med eller bygger på motsvarande SS-EN

Några nya utgåvor av svetsstandarder

- SS-EN ISO 3834-5:2015 "Tillämpliga referenser till standarder"
- SS-EN ISO 5817:2014 "Kvalitetsnivåer för svetsar"
- SS-EN ISO 2553:2014 "Svetsbeteckningar"
- SS-EN ISO 9606-1:2013 "Svetsarprovning stål" (ersatt EN 287-1)
- SS-EN ISO 14732:2013 "Svetsoperatörsprovning" (ersatt EN 1418)
- SS-EN ISO 9692-1:2013 "Rekommendationer fogutformning"
- SS-EN ISO 9017:2013 "Brytprovning av svetsar" (ersatt EN 1320)
- SS-EN ISO 9016:2012 "Slagprovning av svetsar" (ersatt EN 875)
- SS-EN ISO 4136:2012 "Dragprovning av svetsar" (ersatt EN 895)
- SS-EN ISO 6947:2011 "Svetslägen"
- SS-EN ISO 5173:2010 "Bockprovning av svetsar" (ersatt EN 910)
- SS-EN ISO 4063:2010 "Sifferbeteckningar för metoder"

Övrigt publicerat

- ISO/TR 18491:2015 "Riktlinjer för mätning av svetsenergi"
- ISO/TR 14745:2015 "Parametrar för värmebehandling efter svetsning"
- SS-EN ISO 13585:2015 "Lödarprovning"

Urval pågående revisioner

- prEN ISO 14731 "Tillsyn vid svetsning"
- prEN ISO 15612 "Standardsvetsprocedur"
- prEN ISO 15614-1 "Svetsprocedurkontroll - stål nickel"
- prEN ISO 15614-7 "Svetsprocedurkontroll - påsvetsning"
- prEN ISO 15614-8 "Svetsprocedurkontroll - tub mot tubplatta"
- ISO/DTR 25901-1 till -8 "Terminologi" (Allmänt, hälsa, metoder, bågsv..)
- prEN ISO 13916 "Vägledning mätning av förhöjd arbetstemperatur"
- prEN ISO 17662 "Kalibrering, verifiering, validering svetsutrustning"
- prEN ISO 15618-1 "Svetsarprovning svetsdykare våt övertryck"
- prEN ISO 9015-2 "Mikrohårdhetsprovning på svetsförband"
- prEN ISO 17660-1 & -2 "Svetsning av armeringsjärn"

Urval nya projekt (pågående)

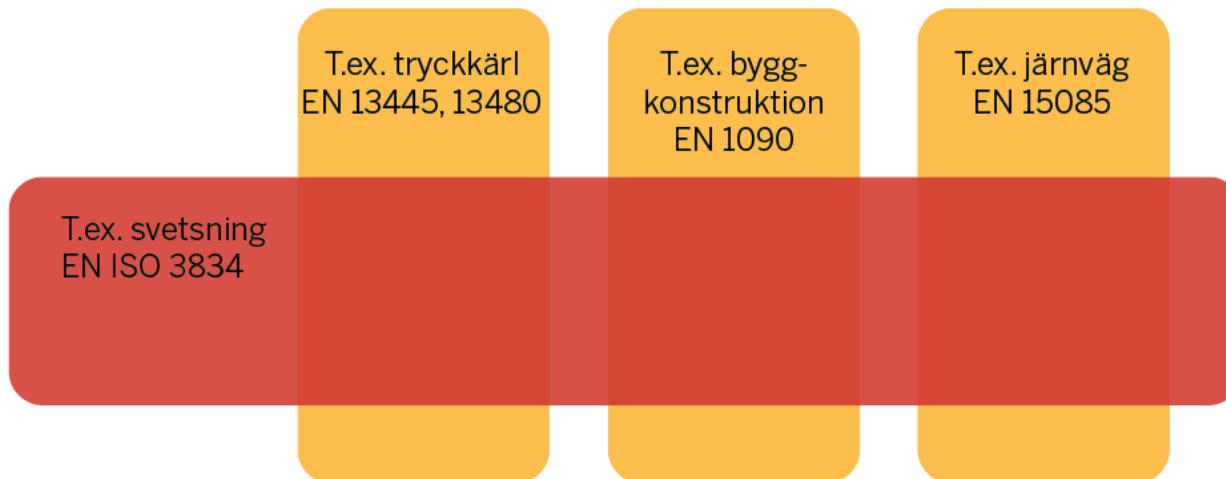
- ISO/WD 17779 "Procedurkontroll hårdlödning" (att ersätta SS-EN 13134)
- ISO/DIS 20378 "Tillsatsmaterial – Indelning stavar varmhållfast"
- ISO/DTR 20273 "Svetsklass (ISO 5817) i förhållande till utmattning"
- ISO/DIS 17777 "Tillsatsmaterial - Indelning belagda elektroder koppar"
- ISO/PWI 17279 Welding - Micro-diffusion joining of 2nd generation ReBCO high temperature superconductors

Inte nämnt ...

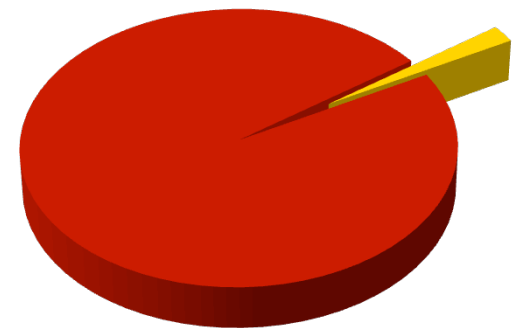
- Motståndssvetsning
- Termisk sprutning
- OFP av svetsar
- Hälsa och säkerhet
- Tillsatsmaterial för svetsning

Totalt över 400 standarder och 70 pågående projekt

Ett system för all svetsning!



- ISO 3834 täcker svetsning av vilken produkt som helst "till 98 %"
- Rest 2 % - från produktstandarder
 - nivåer (acceptanskrav, teknisk kunskap ...),
 - kontrollomfattning (OFP),
 - procedurkvalificeringsmetoder
 - tilläggskrav vid kvalificering



■ ISO 3834 ■ EN 1090

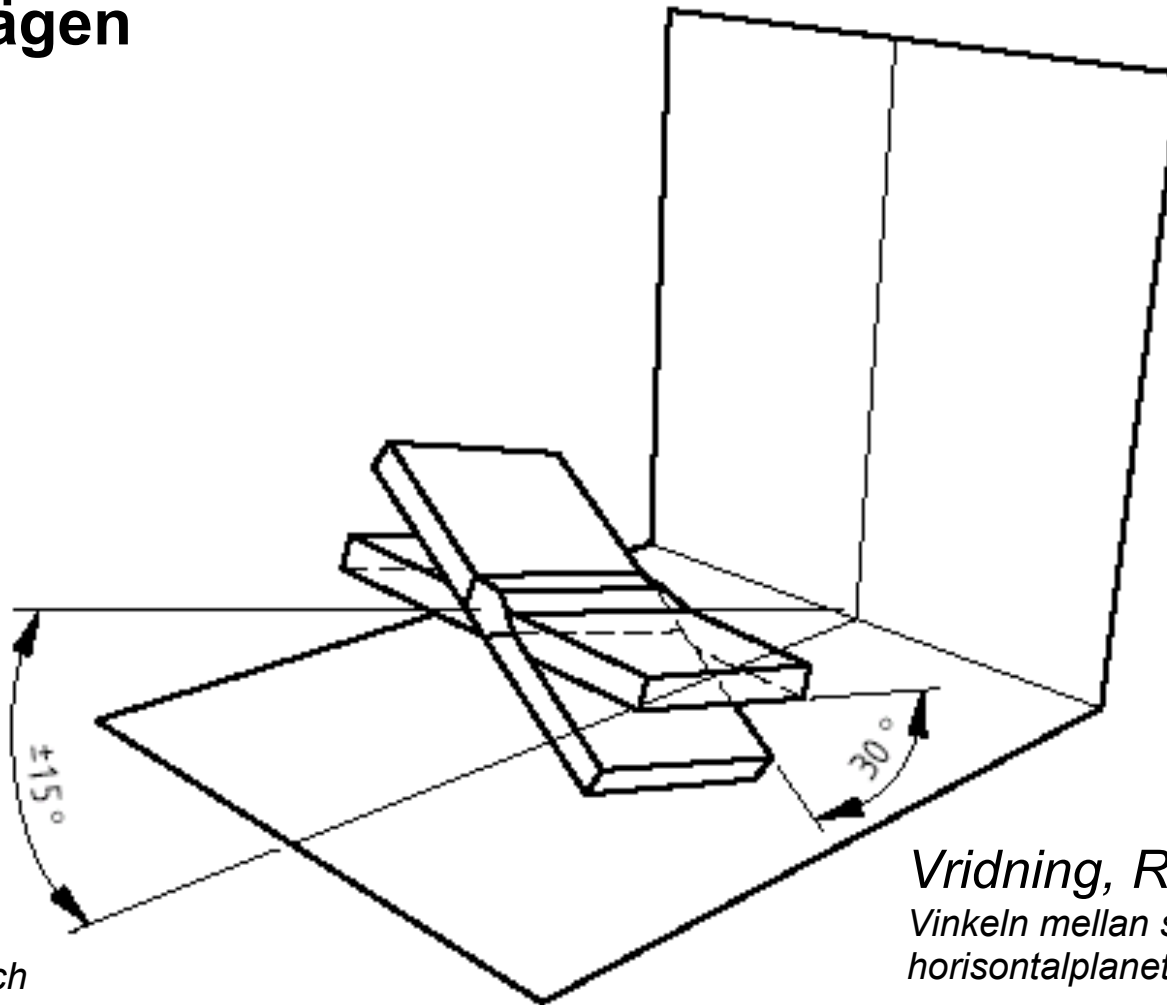
SS-EN ISO 5817:2014 "svetsklasser"

Huvudsaklig ändring – tillägg bilaga för utmattning:

1. Hänsynstagande till fattningskant, förutom vinkel även radie
2. Justering till FAT (se IIWs rekommendationer)
3. Tillägg högre "svetsklass" högre FAT, men också efterbehandling
4. Hantering icke genomsvetsat (inkl. kälsvetsar) där allmänt roten styr



Svetslägen



Lutning, S
Vinkeln mellan
svetsens axel och
horisontalplanet

Vridning, R
Vinkeln mellan svetsens toppyta och
horisontalplanet



Svetsning av ett provstycke: $\pm 5^\circ$ lutning & $\pm 10^\circ$ vridning från huvudsvetsläget.

Svetsning i produktion:

Stumsvetsar =>

Svetsläge	Huvudsvetsläge	Lutning, S	Vridning, R
Horisontellt	PA	0° to 15°	0° to 30°
Liggande vertikalt	PC	0° to 15°	30° to 100°
Underupp	PE	0° to 80°	100° to 180°
Stående vertikalt	PF, PG	15° to 80° 80° to 90°	0° to 100° 0° to 180°

Kälsvetsar =>

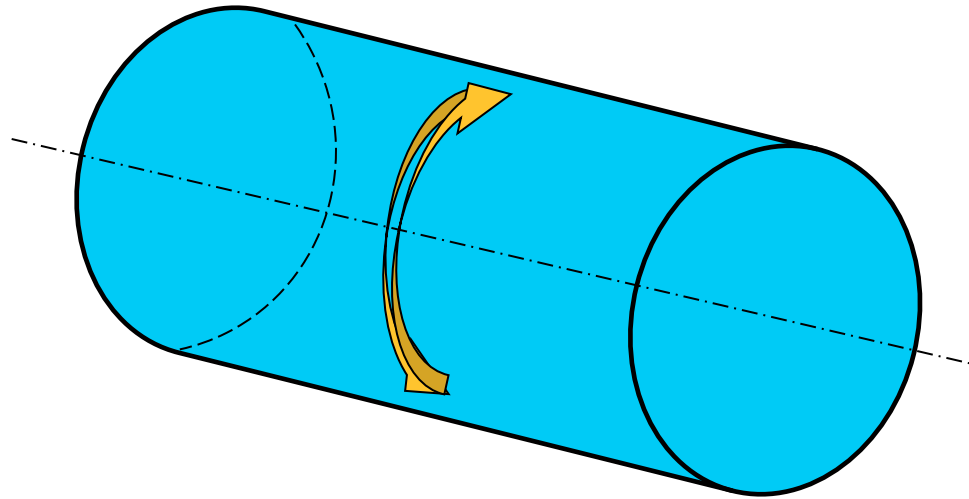
Svetsläge	Huvudsvetsläge	Lutning, S	Vridning, R
Horisontellt	PA	0° to 15°	0° to 30°
Stående horisontalt	PB	0° to 15°	30° to 55°
Liggande vertikal	PC	0° to 15°	55° to 100°
Horisontellt underupp	PD	0° to 80°	100° to 145°
Underupp	PE	0° to 80°	145° to 180°
Stående vertikal	PF, PG	15° to 80° 80° to 90°	55° to 235° 0° to 360°

Obs! vinklarna startar från t ex PA (med svetsens yta 0° från horisontalplanet) och går runt 180°. Andra sidan (spegelsidan) har samma "range".

Svetsläge provning

PF (rör) => PH

PG (rör) => PJ



PH

PK => Svetsning runt om, inspänt rör



SS-EN ISO 9606-1

Ersatte SS-EN 287-1 den 25 oktober 2013.

- Bågtyp väsentlig parameter
- Tillsatsmaterial väsentlig parameter (ej grundmaterial)
- Ändring giltighetsområden bl.a. svetsläge
- Giltighet 3 år (därefter omprov), 2 år (därefter förlängning) eller ingen tidsgräns om kvalitetssystem etc

Se standardspalten, Tidningen Svetsen nr 4/2013

EN ISO 9606-1 vs EN 287-1

- Båda accepteras (t.ex. ISO 3834) i Sverige så länge EN ISO 9606-1 ej citerad i EUOJ
 1. Användarna som bestämmer, inte den som publicerar
 2. Kan styras av att referens i kontrakt eller tillämpad produktstandard är daterad => avvakta uppdatering
 3. Kan styras av tröghet i ändring av rutiner, dataprogram el. ritningar, hos användaren, kunden el. kontrollorganet
 4. Anges att kvalificering inte görs ogiltig av en ny utgåva
 5. Styras av standardens tillgänglighet. Svårt att få tag i
 6. Allmänna erkännandet av standarden styr

Förväntad citering av EN ISO 9606-1 i Official Journal (EUOJ)

- Omvalidering alternativ 9.3 c)
- Bilaga ZA anger koppling till PED – referens till Bilaga 1 avsnitt 3.1.2
- Bilaga ZA revideras, återge innehåll i PED

För tryckbärande anordningar i kategori II, III och IV är granskaren/ granskande organet en kompetent tredje part (ett anmält organ eller ett erkänd tredjepartsorgan), för både den första kvalificeringen, avsnitt 9.1, och för omvalideringen, avsnitt 9.3 i EN ISO 9606-1.

- EN ISO 9606-1 snabbrevideras under våren för publicering ca april/maj 2016. Oklart EUOJ

EN ISO 9606-1 vs EN 287-1

- EN 287-1:2011-intyg kan förlängas eller konverteras i samband med 2-årsförlängning
- De konverterade intygen är giltiga enligt:
 - Giltighet i 3 år, kan ej förlängas
 - Förlängningsbart efter 2 år (som i EN 287-1)
- Två provstycken krävs för att förlänga standardprov och ett provstycke för kompletterande kälsvetsprov.

- Alternativ 9.3 c)
 - Certorgan ovilliga med hänvisning till ISO 17024
 - Motsäger dock inte ESR i PED Bilaga 1
 - Fritt för tillverkare att utfärda intyg ("egenkontroll")

EN ISO 9606-1 vs ASME

- Svetsarprovning enligt EN ISO 9606-1 kvalificerar för svetsning enligt ASME IX
- Ny Bilaga L i ASME IX beskriver förfarande
- Tilläggen för tillämpningen är ganska överkomliga och mest administrativa
- Särskilt formulär måste användas för intyget
- Ingen ytterligare eller särskild provläggning eller provning krävs
- De tekniska begränsningarna rör ISO 9017 för brytprov samt ISO 5817 angående porsamlingar
- Tillämpningen mycket begränsad eftersom man måste hålla isär kvalitetssystemen i övrigt.



prEN ISO 15614-1 (2nd DIS)

- Indelad i två nivåer ("cohabitation"):
 - Nivå 1 (lägre) speglar ASME
 - Nivå 2 (högre) speglar tidigare utgåva ("EN")
- ASME annan filosofi - WPQR bunden till applikation
- Samma standard för att
 - nivåerna sida vid sida
 - tydligt kan se vilka delar som är gemensamma
 - tydligt kan se skillnaderna
 - i framtiden ha möjlighet att närma kraven ytterligare

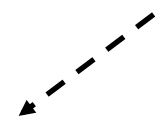
prEN ISO 15614-1 (2nd DIS)

- Tidigare procedurer görs inte ogiltiga i om ny utgåva
- Kan förse tidigare WPQR med nya giltighetsområden
=> S.k. "re-alignment sheet"
- Det är kommitténs intention att inte tvinga någon att göra om kvalificeringar

- 41 sidor med 236 kommentarer, nästan hälften tyska
- Slutomröstning och publicering kan förväntas tidigast 2017

prEN ISO 15614-1 (2nd DIS)

Test piece material A	Test piece material B						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1-1	-	-	-	-	-	-
2	2-1	2-2	-	-	-	-	-
	1-1	2-1					
3	1-1 3-1 2-1	1-1	1-1	-	-	-	-
		2-1	2-1				
		2-2	2-2				
		3-3	3-3				
		3-2	3-2				
3-1	3-1						
4	4-1	4-1	4-1	4-4	-	-	-
		4-2	4-2				
		4-3	4-3				
		4-3	4-3				



Test piece material A	Test piece material B										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2-1	2-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1-1	2-1									
3	1-1 3-1 2-1	1-1	1-1	-	-	-	-	-	-	-	-
		2-1	2-1								
		2-2	2-2								
		3-3	3-3								
		3-2	3-2								
3-1	3-1										
4	4-1	4-1	4-1	4-4	-	-	-	-	-	-	-
		4-2	4-2								
		4-3	4-3								
		4-3	4-3								
5	5-1	5-2	5-3	5-4	5-1	5-2	-	-	-	-	-
		5-5	5-5								
6	6-1	6-1	6-1	6-1	6-1	6-6	-	-	-	-	-
		6-2	6-2								
		6-3	6-3								
		6-4	6-4								
		6-5	6-5								
7	7-1	7-2	7-3	7-4	7-5	7-6	7-7	-	-	-	-
		7-1	7-1								
		7-2	7-2								
8	8-1	8-2	8-3	8-4	8-5	8-6	8-7	8-8	-	-	-
		8-1	8-1								
		8-2	8-2								
		8-4	8-4								
		8-5	8-5								
9	9-1	9-1	9-2	9-4	9-5	9-6	9-7	9-8	9-9	-	-
		9-2	9-3								
		9-3	9-3								
10	10-1	10-2	10-3	10-4	10-5	10-6	10-7	10-8	10-9	10-10	-
		10-1	10-1								
		10-2	10-2								
		10-4	10-4								
		10-5	10-5								
11	11-1	11-1	11-1	11-4	11-5	11-6	11-7	11-8	11-9	11-10	11-11
		1-1	11-2	11-3	11-3						
		11-2	11-3								

^a Test piece materials in group 1, 2, 3 and 11 qualify the equal or lower specified minimum yield strength steels (independent of the material thickness).
^b Test piece materials in group 4, 5, 6, 8 and 9 qualify steels in the same sub-group and any lower sub-group within the same group.
^c Test piece materials in groups 7 and 10 qualify steels in the same sub-group.

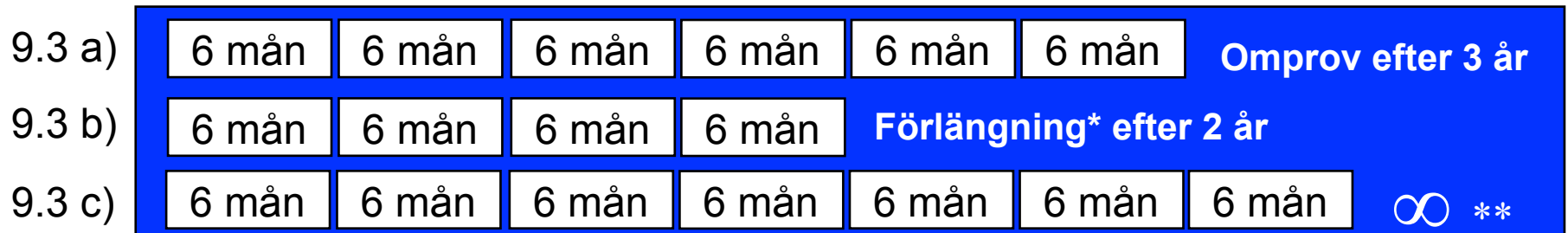
Tack för uppmärksamheten

Slut! Frågor?

mathias.lundin@svets.se



Giltighetstid - Omvalidering



Datum för
provläggning

Val alternativ:

- 9.3 a)
- 9.3 b)
- 9.3 c)

Svetsansvarig eller
annan ansvarig
bekräftar (sign) att
arbete skett inom det
ursprungliga
giltighetsområdet

* Förlängning om

- 1) WPSer är spårbara till svetsaren
- 2) 2 svetsar provas RT, UT, bryt- el. bockprov
- 3) Acceptanskraven skall uppfyllas
- 4) Återskapat förhållandena vid ursprungliga
provet, utom tjocklek & diameter

** Giltigheten består om

- 1) Samma tillverkare
- 2) ISO 3834-2 eller -3
- 3) Dokumentation på accept. svetsar

Tillsatsmaterial ersätter grundmaterial som väsentlig parameter

Tillsatsmaterial-grupp	Giltighetsområde					
	FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	FM6
FM1	X	X	-	-	-	-
FM2	X	X	-	-	-	-
FM3	X	X	X	-	-	-
FM4	X	X	X	X	-	-
FM5	-	-	-	-	X	-
FM6	-	-	-	-	X	X

Tillsatsmaterial för svetsning av:

FM1	Olegerade och finkornstål	ISO 2560, 14341, 636, 14171, 17632
FM2	Höghållfasta stål	ISO 18275, 16834, 26304, 18276
FM3	Varmhållfasta stål Cr < 3,75 %	ISO 3580, 21952, 24598, 17634
FM4	Varmhållfasta stål 3,75 ≤ Cr ≤ 12 %	ISO 3580, 21952, 24598, 17634
FM5	Rostfria och värmebeständiga stål	ISO 3581, 14343, 17633
FM6	Nickel och nickellegeringar	ISO 14172, 18274

Grundmaterialet kan vara vilket som helst lämpligt och gruppen (ISO/TR 15608) ska anges på intyget

Giltighetsområde svetslägen

Giltighet svetslägen för stumsvetsar (Tabell 9)									
BW	PA	PC	PE	PF	PH	PG	PJ	H-L045	J-L045
PA	x								
PC	x	x							
PE (plåt)	x	x	x						
PF (plåt)	x			x					
PH (rör)	x		x	x	x				
PG (plåt)						x			
PJ (rör)	x		x			x	x		
H-L045	x	x	x	x	x			x	
J-L045	x	x	x			x	x		x
Giltighet svetslägen för kälvsömsar (Tabell 10)									
FW	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PH	PG	PJ
PA	x								
PB	x	x							
PC	x	x	x						
PD	x	x	x	x	x				
PE (plåt)	x	x	x	x	x				
PF (plåt)	x	x				x			
PH (rör)	x	x	x	x	x	x	x		
PG (plåt)								x	
PJ (rör)	x	x		x	x			x	x

- PA täcker inte längre PB
- PD täcker inte längre PF
- PE täcker inte längre PF (eller PH)
- PF, PH och PJ täcker inte längre PC

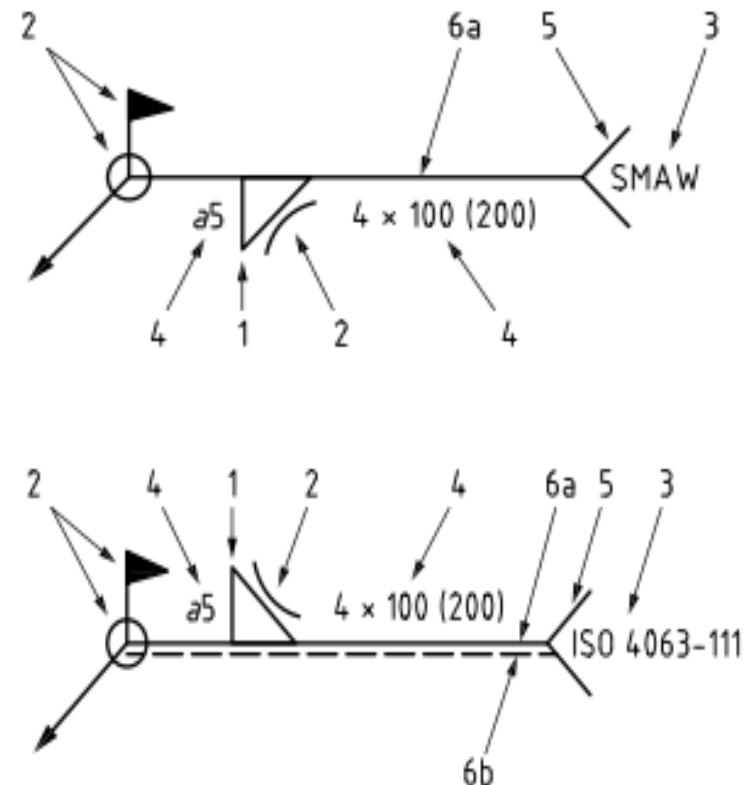
ISO 2553:2013 ersatt ISO 2553:1992

- Fastställd som svensk standard 2014-01-28
- Tre huvudsakliga förändringar
 1. "Cohabitation" – Två lösningar för presentation av symbol, dels som tidigare och dels amerikanska placeringen av grundsymbolen på referenslinjen
 2. Möjlighet till måttsättning för spalt, fogvinkel och fogberedningsdjup i anslutning till grundsymbolen
 3. Alternativ grundsymbol för stumsvets



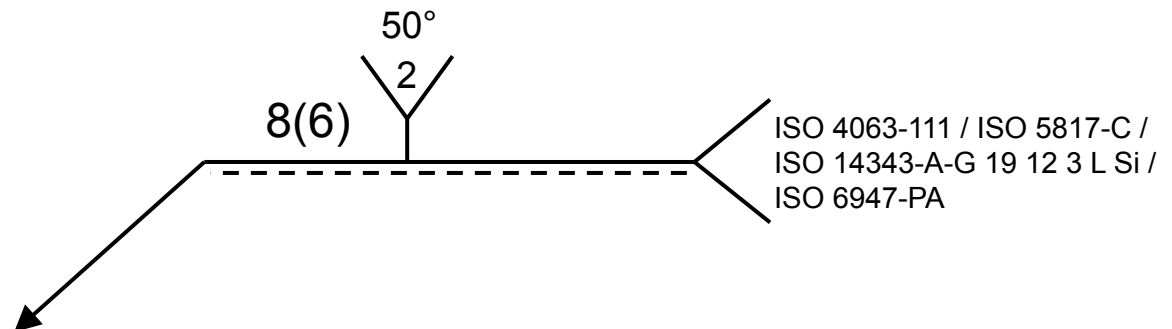
ISO 2553 - Cohabitation

- Två olika tekniska lösningar ("A-sida och B-sida") som sammanbor
- Jämför med standarderna indelning tillsatsmaterial
- Grundsymbols placering i förhållande till referenslinjen => Pilsidan



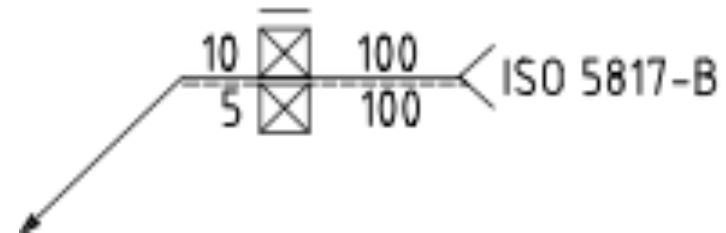
ISO 2553 – Mått i anslutning till grundsymbolen

- Exempel på användning av nominella mått i anslutning till grundsymbolen
- s-mått 8 mm
- beredningsdjup h 6 mm
- fogvinkel 50°
- spalt 2 mm



ISO 2553 – Alternativ grundsymbol

- Ursprungligen ett svenskt förslag.
- Alternativ grundsymbol för stumsvets
- Då man endast vill ange dimensionering och kvalitetsnivå
- Tanken: konstruktionsavdelningen överläter åt produktionsavdelningen att bestämma fogtyp, svetsmetod etc.
- OBS! innebär nya skrivna rutiner för företaget.



Inledning

- Översikt –
- Många ändrade/nya standarder, men få generellt väsentliga t.ex. tillsatsmaterial, motståndssvetsning, termisk sprutning – väsentliga =>
- Pågående revisioner ISO 15614-1, 15612, 14731
- Sammanfattning ändringar ISO 9606-1, 5817, 2553, 6947, 4063, 14732
- Om tid fokus på EN ISO 9606-1 (vs EN 287-1) - referens i EUOJ, användning ASME etc