



STANDARDSPALTEN

med **Mathias Lundin** Svetskommissionen



NY UTGÅVA AV EN 1090-2:2018

En ny utgåva av EN 1090-2 fastställdes i juni och över-sättning av denna pågår. Under-tecknad presenterade skillnaderna vid ett antal pre-sentationer under Elmia Svets och Fogningsteknik. Notera att kallformade profiler och plåtar tas upp av EN 1090-4 som fastställs i september.

Här är en kort sammanfattning av några av skillnaderna mot tidigare utgåva. Några övergripande ändringar:

- Den tidigare bilaga B för val av utförandeklass är flyttad till EN 1993-1-1
- Ny bilaga D för termisk skärning har tillkommit
- Ny bilaga I för förspänningsförlust vid tjocka beläggningar har tillförts
- Bilaga J om "Direct tension Indicators" är borttagen
- Ny informativ bilaga L om val av "svetskontrollklass" (weld inspection class, WIC) har tillkommit.

Några ändringar relaterade till svetsning och specifika avsnitt:

Avsnitt 6.4.4: För kolstål $\geq S460$ ska hårdheten för fria kanter vara max 450 (HV10). Inget hårdhetskrav för $< S460$.

Avsnitt 6.5.3 och 6.5.4: Nya krav på tider och temperaturer för flammriktning av rostfritt, samt rekommendationer för kallformning rostfritt har tillkommit.

Avsnitt 7.1: Nya krav för svetsning av armeringsstål har tillkommit med hänvisning till standarderna EN ISO 17660-1 och -2.

Avsnitt 7.4.1.2 Möjligheten att kvalificera med standard-svetsprocedur (EN ISO 15612) gäller nu även för EXC 3 och 4, om det medges enligt förteckningen över utförande-krav, alltså av konstruktören. Hållfasthetsbegränsningarna är borttagna. Giltigheten för rostfritt stål avseende användning av standardsvetsprocedur är också klarlagt.

Avsnitt 7.4.2.1 Svetsande personal ska kvalificeras enligt EN ISO 9606-1, 14732, 17660-1 eller 17660-2.

Avsnitt 7.4.3: Krav på teknisk kunskap om svetsning av armeringsjärn för tillsyn vid svetsning har tillkommit, med hänvisning till EN ISO 17660-1. Dessutom har en förtydligande text tillkommit om att det är personal för tillsyn vid svetsning som är ansvarig för kvalificeringen av svetsare och operatörer, och kan agera granskare. Det har också tillkommit krav enligt ISO 17020 och 17024 om man väljer att använda en extern granskare.

Avsnitt 7.5.1.1: Krav på svetsprocedur som inkluderar grundfärg omfattar nu även EXC 2 (tidigare enbart EXC 3 och 4).

Avsnitt 7.5.2: Tider och temperaturer för torkning och förvaring av tillsatsmaterial är borttaget. Hänvisning görs till tillverkarens rekommendationer vid framtagning av den rutin för hantering av tillsatsmaterial som ska finnas.

Avsnitt 7.6: Acceptanskraven exkluderar numera fel i fattningskant och "cold laps" (detta måste förvisso ifrågasättas, men se även ändring

Nyligen fastställda standarder (endast engelska)

SS-EN ISO 9455-15:2017 Fluss för mjuklödnings – Provningsmetoder – Del 15: Kopparkorrosionsprovning

SS-EN ISO 15612:2018 Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material – Kvalificering genom införande av en standardsvetsdatablad

SS-EN ISO 10042:2018 Svetsning – Bågsvetsförband i aluminium och dess legeringar – Kvalitetsnivåer för diskontinuiteter och formavvikelser

SS-EN 13507:2018 Termisk sprutning – Förbehandling av metall-ytor för termisk sprutning

SS-EN 1395-5:2018 Termisk sprutning – Acceptansk kontroll av utrustning för termisk sprutning – Del 5: Lågt tryck och kontrollerad atmosfär

SS-EN 17001:2018 Termisk sprutning – Detaljer med termiskt sprutade skikt – Specifikation för sprutade skikt

SS-EN 17002:2018 Termisk sprutning – Komponenter med termiskt sprutade beläggningar – Procedurdatablad för termisk sprutning

EN ISO 14918:2018 Termisk sprutning – Prövning av operatörer

EN ISO 21904-3:2018 Hälsa och säkerhet vid svetsning och besläktade förfaranden – Krav, provning och märkning av utrustningar för filtrering av luft – Del 3: Bestämning av infångningsgrad för pistolintegrerade rökutsug

nästa avsnitt). Notera dock att krav på svetsrår kvarstår och därmed krav på jämn övergång.

Avsnitt 7.6.2: Nya acceptanskrav har tillkommit för utmattning enligt ISO 5817 bilaga C (svetsklass C 63, B 90 resp. B 125).

Avsnitt 12.4.2.1: Kraven för hålltider före provning har ändrats och förtydligats (tabell 23). Med hänvisning till beräkning av behovet av förhöjd arbetstemperatur enligt metod A alternativt B enligt EN 1011-2 anges hålltider för respektive godstjocklek och materialtyp. T.ex. krävs endast svalningstiden för dels a eller $s \leq 6$ (S275 – S460) om

arbetstemperaturen beaktats enligt metod A, och dels för a eller $s \leq 20$ (S275 – S690) om arbetstemperaturen beaktats enligt metod B.

Viktigt att notera att EN 1090-2 ställer krav på att förhöjd arbetstemperatur ska beaktas, d.v.s. tabell 23 tillämpas först efter en bedömning av behovet av förhöjd arbetstemperatur. Se vidare angående krav på beaktande av förhöjd arbetstemperatur.

Avsnitt 12.4.2.3: Ansvarig för tillsyn kan besluta om minskad omfattningen av kompletterande OFP (tabell 24) om konsekvent godtagbar kvalitet kan visas (ett tremånadersprogram för

STANDARD ERSÄTTER INTE UTBILDNING, SUNDA BEDÖMNINGAR OCH GOD TEKNISK PRAXIS

Mer information om svetsstandard finns på www.svets.se/standard. Som medlem i Svetskommissionen och SIS är du (ditt företag) välkommen att medverka i någon Arbetsgrupp standardisering, AGS, och även som svensk representant eller expert i de europeiska eller internationella grupperna. Detta ger god kunskap och påverkningssamverkan med tillgång till standarder, förslag och ett kunnigt nätverk.

produktionsrevision ska då implementeras och revisionerna dokumenteras).

■ FÖRHÖJD ARBETSTEMPERATUR VID TILLÄMPNING AV EN 1090-2

EN 1090-2 avsnitt 7.1 anger:

"Bågsvetsning av ferritiska och rostfria stål ska följa tillämpliga krav och rekommendationer i EN 1011-1, EN 1011-2 och EN 1011-3"

Dessutom anger avsnitt 7.5.5 att:

"Vid behov ska förhöjd arbetstemperatur utföras enligt EN ISO 13916, EN 1011-2 och/eller EN 1011-3. Om förhöjd arbetstemperatur krävs ska detta utföras enligt aktuell WPS och tillämpas för svetsning inklusive häftsvetsning och montering av tillfälliga infästningar."

EN 1090-2 anger alltså att behovet av förhöjd arbetstemperatur alltid ska beaktas, vilket betyder att en beräkning ska utföras enligt metod A alternativt B enligt EN 1011-2.

Den som tillämpar EN 1090-2 bör därför vara väl förtrogen med bedömning av

behovet av förhöjd arbetstemperatur.

För att vätesprickor, eller kallsprickor, ska uppstå krävs närvaro av väte, dragspänningar och en tillräckligt spröd materialstruktur. Alla tre förutsättningar måste vara uppfyllda för att vätesprickor ska induceras. Vid svetsning kan t.ex. dålig hantering av tillsatsmaterial eller grundmaterial tillföra väte. En hög kolekvivalent eller snabb kylning mellan 800 och 500 grader kan bidra till en ogynnsam struktur. Dessutom kan dragegenspänningar längs svetsen förekomma som uppgår till sträckgränsen för materialet.

Vätesprickor kan uppstå lång tid efter svetsning, ibland mer än 48 timmar efteråt. Det är därför det ofta finns krav på hålltider innan OFP då risken för vätesprickor är hög.

Här följer en mycket kort beskrivning av principerna för bedömning av behovet av förhöjd arbetstemperatur enligt EN 1011-2. Standarden beskriver två metoder, metod A (CE, CEV el. CEIIW) och

metod B (CET) för beräkning av förhöjd arbetstemperatur. Metod A (bygger på BS 5135) som tagits fram med CMn-stål med ordinära hållfastheter. Metod B har också inkluderat mer höghållfasta stål, men går utmärkt att använda för CMn-stål. Ingen av metoderna tar dessvärre hänsyn till inspänningsgraden.

Arbetstemperatur enligt EN 1011-2 Metod A:

Kolekvivalenten CE beräknas enligt:

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15}$$

Arbetstemperaturen läses av i ett antal olika diagram, se figur, med hänsyn till kolekvivalent, kombinerad godstjocklek, sträckenergi och vätetal.

Arbetstemperatur enligt EN 1011-2 Metod B:

Kolekvivalenten CET beräknas enligt:

$$CET = C + \frac{Mn+Mo}{10} + \frac{Cr+Cu}{20} + \frac{Ni}{40}$$

Arbetstemperaturen är lika med summan av bidragen från

- Kolekvivalenten, CET
- Tjocklek (mått), d
- Vätehalten, HD
- Sträckenergin, Q

$$T_p = T_{pCET} + T_{pd} + T_{pHD} + T_{pQ}$$

För samtliga T i summan finns formler i EN 1011-2.

Detta är ett område som det finns anledning att återkomma till.

■ ANGÄENDE VÅGFORMSTYRNING

Efter publicering av ISO 15614-1:2017 har frågan om kraven på kvalificering av vågformsstyrning debatterats i den ansvariga internationella kommittén ISO/TC 44/SC 10. Från svensk sida har vi hävdats att kraven som angetts är ogenomtänkta och otillämpbara. Vi har

fått medhåll från många och främst från Finland och USA. Detta har lett till att det för närvarande är ett tillägg till standarden under omröstning. Tillägget innebär att de avsnitt som i princip ställer krav på att man kvalificerar varje vågform för sig stryks.

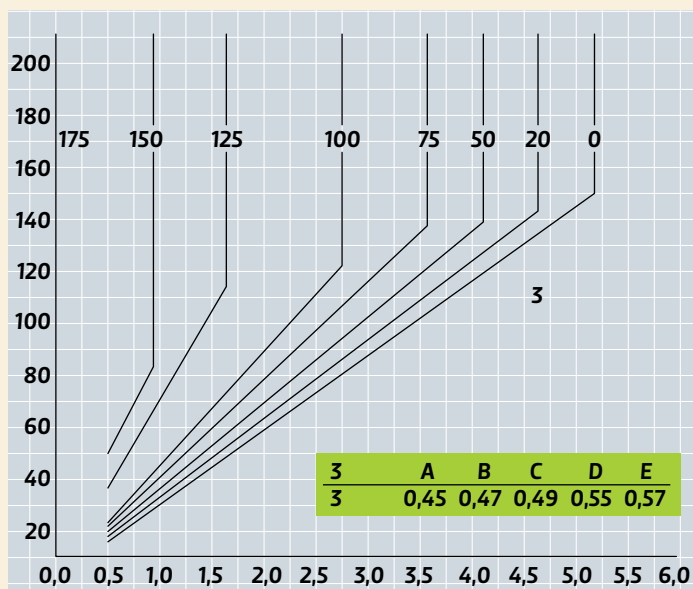
Dock är frågan om vågformstyrning och dess påverkan på svetsens egenskaper och behov av kvalificering därmed inte helt klarlagt. I framtiden kan det därför tillföras krav, som i så fall är mer genomtänkta. Men kraven i avsnittet 4.7 i ISO 15614-1, för beräkning och tillämpning av sträckenergi, täcker även tillämpning av vågformstyrning.

■ ANGÄENDE CITERING I OJ EU

Tyvärr verkar citeringen av EN ISO 15614-1 och -7 från 2017 i Europeiska unionens officiella tidning (OJ EU) dröja, och därmed harmoniseringen av dessa mot direktivet för tryckbärande anordningar PED. Tillsvärdare gäller tidigare utgåvor från 2004 respektive 2007.

En sammanfattning av beslutet strax före sommaren att skjuta upp citeringen:

Trots en positiv bedömning av de båda standarderna av "CEN-konsulten" (som stödjer EU-kommissionens utskott i beslut) anser utskottet att man inte kan citera dessa. Man anser att konsultens kommentarer på standarderna i samband med publiceringen inte tillgodosatts av standardiseringskommittén CEN/TC 121. I princip handlar detta om formella fel på innehållet i de båda bilagorna som relaterar standarden till direktiven PED respektive SPVD, och alltså inte på några tekniska motsättningar så vitt det går att utläsa.



Bedömning av förhöjd arbetstemperatur enligt EN 1011-2 metod A.