

2021-03-21  
D-nr 2015/2021

Utsänt till:  
Medlemmarna i AG 48 och AGS 447

För kännedom:  
M Sjölander

## Protokoll

nr 53/37

fört vid gemensamt möte med AG 48 (nr 53) och AG 07/AGS 447 (nr 37) den  
**14 oktober 2020** via Teams.

### Närvarande:

Jonas Kilsmark, Kiwa Inspecta AB (ordf)  
Mathias Lundin, Svetskommissionen (sekr)  
Richard Aldén  
Christian Almqvist  
Stefan Andersson, Tetra Pak Processing Equipment AB  
Kurt Broeckx, Hiab  
Johan Fremling, Nordcert AB  
Martin Gredehall, Blekinge Tekniska Högskola (BTH)  
Per Hendemark,  
Reijo Hiltunen, Bravida Sverige AB  
Petrus Jansson, Forsmarks Kraftgrupp AB  
Kjell Johansson, Epiroc Rock Drills AB  
Fredrik Larsson,  
Hannes Löfgren, Forsmarks Kraftgrupp AB  
Lars Mohlkert, Tetra Pak Processing Equipment AB  
Korosh Noujoumi, AFRY Group Sweden AB  
Mikaela Sundin Kälvmemark, EuroMaint Rail AB  
Thomas Thulin  
Douglas Wallding, Nordcert AB  
Ulla Z Anehorn, Dekra Industrial AB

---

### 1. Mötets öppnande och godkännande av dagordningen

Ordföranden Jonas Kilsmark öppnade mötet och hälsade alla välkomna till mötet som genomförs som ett förkortat möte (3 timmar) via Teams, p.g.a. Corona-restriktioner.

Dagordningen godkändes.

### 2. Föregående mötes protokoll (AG 48 nr 52 / AGS 447 nr 36)

Protokollet som genomgicks och följande noterades:

Punkt 6: ska stå "AG 48" inte "GA 48"

Punkt 10: ska vara Per Nordgaard

Med detta godkändes föregående protokoll och lades till handlingarna.

### 3. Statistik certifierade företag – ISO 3834, EN 1090, EN 15085

Mathias rapporterade (Bilaga 1).

Siffrorna för 3834 har ökat något men ökningen har planat ut jämfört med förra mötet. Ökningen till förra mötet kan ha berott mest på att DNV GL-Business Assurance tillkom.

Angående Force, ger certifiering.nu dubbla träffar om dessa gått över till Kiwa?

Följ upp angående siffror från Bobban om antalet svetsande kunder som de levererar gas till.

#### 4. Standardisering för kvalitetssäkring vid svetsning (AGS 447)

##### 4.1 Status och diskussion kring aktuella standardprojekt

ISO/TC 44/SC 10 har haft möten 22-23 april och 10 juni 2020. Nästa möte är 15 oktober (imorgon).

Samtliga delar i ISO 3834-serien är föremål för mindre revisioner.

|                                                                                                                                      |                                                        |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| ISO 3834-1                                                                                                                           | Kriterier för val av tillämplig nivå för kvalitetskrav | Förslag till DIS-omröstning, N 1687*. DIS väntas.                   |
| ISO 3834-2                                                                                                                           | Omfattande kvalitetskrav                               | Kommittéomröstning pågår till 2020-10-29, N 1702*                   |
| ISO 3834-3                                                                                                                           | Normala kvalitetskrav                                  | Kommittéomröstning pågår till 2020-10-29, N 1703*                   |
| ISO 3834-4                                                                                                                           | Enkla kvalitetskrav                                    | Kommittéomröstning pågår till 2020-10-29, N 1704*                   |
| ISO 3834-5                                                                                                                           | Referenser för överensstämmelse                        | Mindre revision. Förslag för DIS-omröstning, se N 1677. DIS väntas. |
| ISO/TR 3834-6                                                                                                                        | Riktlinjer för implementering                          | Mindre revision. CD-omröstning pågår till 2020-10-28, N 1678        |
| * Mindre revision ("minor revision") beslutad systematisk översyn (SR) för ISO 3834-1, -2, -3 och -4 som avslutades 28 februari 2020 |                                                        |                                                                     |

Tips <https://www.iso.org/obp>: Går att slå upp t.ex. alla termer och definitioner som ingår i ISO-standarder. Även möjligt att fritextsöka i titlar och scope.

Beslut om att gå direkt till slutomröstning har inte tagits av gruppen (mötet 10 juni), vilket föreslås genom kommittéomröstningar som pågår för del 2, 3 och 4. För del 6 pågår intern kommittéomröstning för att godkännas för DTR-slutomröstning.

Rejo noterade, bättre med verktyg som visar att svetsaren använder rätt parametrar.

Noterade sista meningen i avsnitt 16 (3834-2) - *"Calibration or validation of welding equipment does not relieve the manufacturer from the responsibility of verification of working in accordance with the WPS."* Ingen försämring !!!

Fredrik tog upp angående kalibrering och validering: Hur kommer ni förändra era rutiner m.a.p. IEC 60974-14 (ersätter EN 50504) i era rutiner?

Hannes noterade att det är bra att den kommer in i 60974-serien. Inga större skillnader mot EN 50504.

Fredrik noterade att den nya utgåvan anger "digital display" jämfört med tidigare "digital mätutrustning".

Valideringsintyg som görs efter 23 november ska vara enligt nya utgåvan.

**Beslut 1.** Gruppen tycker att samtliga förslag till 3834-serien kan gå på slutomröstning direkt.

#### 4.2 ERFA ISO 3834 – Diskussion, uppdatering

Senaste versionen av ERFA-dokumentet cirkulerades med protokoll nr 50 från mars 2019. Dokumentet ligger, som tidigare bestämt, i ”verktygslådan” ([www.svets.se/toolbox](http://www.svets.se/toolbox)).

Gruppen uppmanades att komma med input från sina erfarenheter till vägledningen.

#### 4.3 4.3. ISO 17662, referens till ny utgåva EN IEC 60974-14 Bågsvetsutrustning - Del 14: Kalibrering, validering och konsistensprovning (ersätter EN 50504)

Konstaterade att EN 50504 dras in 23 november nästa år. Efter detta ska kalibrering, validering och stabilitetsprovning ska ske efter 60974-14.

Notera att all utrustning inte behöver vara validerad enligt ny till det datumet.

Se vidare diskussionen under punkt 4.1.

#### 4.4 Status på övriga projekt inom svetsstandardiseringen

Status för övriga aktuella standardprojekt för kvalitet vid svetsning (**Bilaga 2**).

### 5. ISO/CD 24255 Svetsning av armeringsstål (ersätter ISO 17660-1 & -2)

Kommittéomröstning (Committee Internal Ballot, CIB) är genomförd för förslaget (SC 10/N 1685 cirkulerat till AGS 445 och 447).

Totalt 27 sidor kommentarer, varav 4 sidor med svenska kommentarer (ett 30-tal).

Johan Fremling, som stått för huvuddelen av de svenska kommentarerna, belyste några delar vilka diskuterades kort.

(Skr.anm. kommentarerna är ännu inte färdigbehandlade av SC 10)

### 6. Produktstandarder för svetsade produkter

#### 6.1 Fastställande av ERFA EN 1090 – Diskussion, uppdatering

Mathias sammanfattade förra mötets beslut.

Diskuterade den remiss med fråga/svar som gick ut 29 mars.

Kompletterar med fastställd fråga svar.

#### **AG 48 Fråga svar (fastställd 2020-10-14)**

Fråga: Ska en rekommendation i en standard eller teknisk rapport anses vara ett krav om normativ referens till rekommendationen sker i en mandaterad harmoniserad standard?

Exempel: EN 1090-2 avsnitt 7.1 anger att svetsning ska ske i enlighet med kraven och rekommendationerna i EN 1011-1, -2 och -3 om de är relevanta.

Svar: Nej. Rekommendationer och informativa delar i referenser till standarder ändrar inte status för att referensen listas som normativ.

Det finns anledningar till att en rekommendation inte är att jämställa med ett krav. Rekommendationer är inte alltid tillämpliga eller relevanta, vilket förtydligas i avsnitt 7.1 med ”as relevant”.

En referens till en rekommendation i en informativ bilaga till standarden, t.ex. bilaga E i EN 1090-2, ska likaledes inte heller ses som ett krav. Inte ens då referens till EN 1090-2 sker i EKS.

Med hänvisning till exemplet. EN 1011-2 anger rekommendationer för beräkning av förhöjd arbetstemperatur. Det är inte ett krav att använda den beräknade

arbetstemperaturen istället för den arbetstemperatur som användes vid svetsprocedurprovet.

Fråga som vidarebefordrats från AGS 445:

445-EXX (Förslag 2020-10-13)

Krav på granskare för svetsarprovning och procedurkontroll EN 1090-2

EN 1090-2 avsnitt 7.4.3 anger:

*"Personal för tillsyn vid svetsning är ansvarig för kvalificeringen av svetsare/svetsoperatörer. Personal för tillsyn vid svetsning kan agera granskare. Om extern granskare/granskande organ ansvarar för kvalificeringen ska kvalificeringen utföras i enlighet med procedurerna i EN ISO/IEC 17024 eller EN ISO/IEC 17020."*

Betyder detta att tillverkaren är förhindrad att anlita en konsult för delar av tillsyn vid svetsning som omfattar kvalifikation av personal och procedurer?

Svar: Nej. En extern konsult kan anlitas av tillverkaren för att agera granskare inom tillverkarens kvalitetssystem. Men om en extern granskare/granskande organ ansvarar för kvalificeringen ska kvalificeringen utföras i enlighet med procedurerna i EN ISO/IEC 17024 eller EN ISO/IEC 17020.

#### **Definition enligt ISO 9606 och ISO 15614:**

"En granskare är person eller organisation som är utsedd att verifiera överensstämmelse med tilläpplad standard.

ANM: I särskilda fall kan en extern oberoende granskare eller granskande organ krävas."

Noterade citerat avsnitt i SS-EN 1090-2 ovan och noterade vidare att:

"Svetsansvarig" är en person som har ansvaret för tillsynen av tillverkarens svetsprocess samt svetsorganisation. En svetsansvarig kan vara en inhyrd dvs. extern person men som har tillverkarens overall på sig. Extern granskare är en person som inte har svetsansvaret hos tillverkaren.

**Beslut 2.** Beslutade att fastställa båda dessa frågor och svar till ERFA-vägledningen (**Bilaga 3**).

### **6.2 Övriga produktstandarder**

Revision av EN 15085-1 till -5 är i sitt slutskede.

Del 6 har skapats för reparationssvetsning. Finns en DIN-standard som denna bygger på. Beräknas vara klar under 2021.

## **7. Detektering av defekter med digitaliserad VT**

Kurt presenterade projektet QINMAN, lett av Swerim och finansierat genom SIPen Metalliska Material, och ny teknik för laserskanning av svetsar i produktion.

#### **QUINMAN-project**

New quality system for in-manufacturing process control of welded structures subjected to fatigue loading.

#### **TARGETS:**

**High accuracy** measuring system

How to **implement** in an industrial environment?

**Impact** on current quality management system

Kurt jämförde processen för konventionell VT med VT med digitalt stöd ("laserskanning").

Kan skanna med 20 linjer per mm svets. Frågan är om man behöver all den datan man samlar in. Det är väsentligt mycket mer än man använder vid konventionell VT.

Kurt jämförde även processerna vid tillämpning av ISO 5817s acceptanskriterier.

Kurt visade med ett exempel med för litet a-mått och korta/långa avvikelser.

Det visar sig att upplösningen påverkar resultatet. En hög upplösning, många mätpunkter, gör kvaliteten svårtytt. "Många väldigt lokala avvikelser".

Man behöver ett min-, ett max- och ett medelvärde för acceptanskravet.

Frågor till gruppen:

|                                                              |
|--------------------------------------------------------------|
| Update/revise EN ISO 5817                                    |
| Input to IIW XIII?                                           |
| Static - fatigue - different approach?                       |
| What is the best way forward?                                |
| Round robin one within IIW, different laser scanning systems |

Ulla frågade om det är erfarenhetsdata som ligger till grund för 5817. Nja, det är en s.k. "workmanship standard" (det man kan åstadkomma i verkstan) med ursprung för mer än 40 år sedan. Några kriterier är lite föråldrade, t.ex. råghöjd.

Hannes noterade att standarderna är utvecklade för VT personers bedömning. Konstruktionerna beräknas enligt ASME men svetsarna kontrolleras enligt ISO?

Rikard, Swerim noterade, om man mäter bättre än andra, vad leder det till?

Kjell menade att man måste räkna hem en investering i ökad mätkapacitet på något sätt.

Lars Mohlkert menade att det är samma sak som vi upplever inom RT och UT. Vi hittar ju mycket mer idag än vad vi gjorde förr.

Kurt menade att vi med denna teknik använder samma strategi som vid digital RT.

Blir inte den höga upplösningen en ickefråga när det gäller för litet a-mått?

Noterar att standarder inte speglar forskningens framkant.

Mäta kvalitet ändrar ju inte på svetsens kvalitet.

Man kan inte vänta på en förändring av 5817 måste föreslå något.

Behöver jobba med förhållningssättet digital RT

Kurs presentation biläggs protokollet (**Bilaga 4**)

## 8. Informationsprojekt och medlemsfrågor

Uppdaterad informationsprojektplan biläggs protokollet (**Bilaga 5**).

Vem saknas i gruppen? TÜV bör medverka med input från revisioner av företag och statistik för ISO 3834.

Medlemmarna i gruppen uppmanas att tipsa om gruppen till lämpliga nya medverkande.

## 9. Övriga frågor

Inget.

## 10. Nästa möte

Nästa möte bestämdes till onsdag **den 24 mars 2021** hos Kiwa Inspecta, Solna Port.

*(Skr.anm. Ändrat till kortare möte via Teams m.a.a. fortgående restriktioner)*

Vid protokollet



Mathias Lundin

2020-10-14  
D-nr 2015/2021  
Protokoll nr 53 Bilaga 1

Utsänt till:  
Medlemmarna i AG 48 (& AGS 447)

För kännedom:  
M Sjölander

## Statistik certifierade företag i Sverige

### ISO 3834, EN 1090, EN 15085

#### 1. ISO 3834-certifierade företag i Sverige

Certifiering.nu anger (föregående möte inom parentes):

- 495 (484) certifierade företag vid 598 (587) arbetsställen.
- 380 (367) företag certifierade efter del 2
- 105 (109) st efter del 3
- 15 (13) st efter del 4

Ingår AAA Certification, Kiwa Inspecta, Rise Certifiering (fd. SP Certifiering), och sedan oktober 2019 mötet DNV GL – Business Assurance.

Nordcert och TÜV ingår inte i certifiering.nu.

Nordcert har 83 (84) certifierade företag, 37 (38) del 2 och 46 (46) st del 3.

TÜV Nord Scandinavia har 49 certifierade företag (ingen indelning, ingen ny siffra sedan förra mötet).

Uppskattningsvis därmed **627 (617) st ISO 3834-certifierade företag i Sverige.**

#### 2. EN 1090-certifierade företag i Sverige, där svetsning ingår

Certifiering.nu anger 509 (499) certifierade företag vid 595 (588) arbetsställen.

Då ingår endast företag från AAA Certification, Kiwa Inspecta, Rise Certifiering (fd. SP Certifiering) och Force (numera Kiwa).

För uppskattningsvis 90 % ingår svetsning (alltså ca 10 % har ingen svetsning).

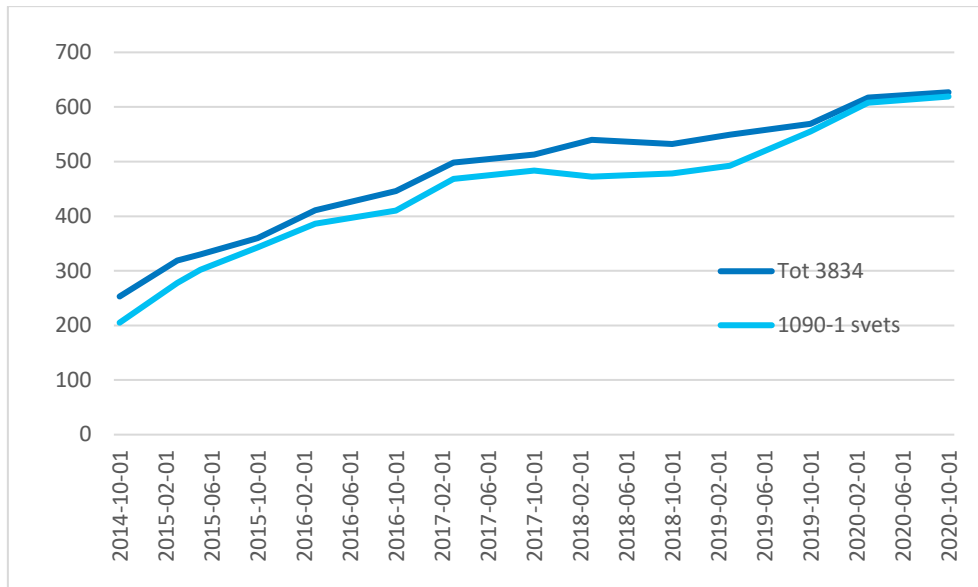
Tillkommer Nordcert med 105 (103) certifierade företag (i Sverige där svetsning ingår).

Tillkommer TÜV Nord, 56 enligt EN 1090-1 (ingen ny siffra sedan förra mötet).

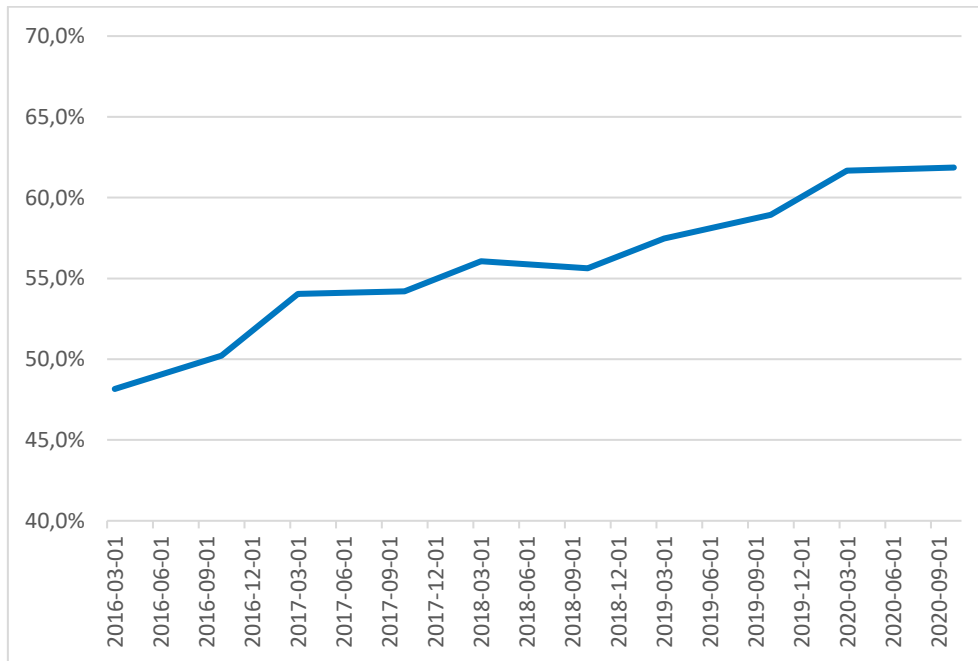
Sammanlagt ca 619 (608) certifierade företag i Sverige där svetsning ingår. Jämför med 627 ISO 3834-certifierade företag ovan.

Dessutom anger certifiering.nu 226 (214) företag med både 3834-2 och 1090-1 samt 101 (105) med både 3834-3 och 1090-1.

DNV har flyttat sin ackreditering för 1090-1 från Sverige till Norge. Deras företag publiceras inte på certifiering.nu



Figur 1 – Utveckling certifierade företag sedan 2014



Figur 2 – Utveckling andel ISO 3834 & EN 1090 av EN 1090 sedan 2016

### 3. EN 15085 - Svetsning av järnvägsfordon:

Noterade att certifiering.nu anger 31 (29) certifierade företag vid 43 (41) arbetsställen. Samt 23 (19) företag med både EN 15085 och ISO 3834. Då ingår endast företag från AAA Certification och Kiwa Inspecta. Tillkommer DN, TÜV etc., se [www.en15085.net](http://www.en15085.net).

Certonline, tyska listan 32 st exkl AAA => 40 st (ej uppdaterad)

AG48 Kvalitetsteknik  
AG 07/AGS 447 Kvalitetssäkring vid svetsning

2021-03-24  
D-nr 20xx/2021  
Bilaga 2 – Protokoll nr 54/38

Utsänt till:  
Medlemmarna i AG 48 och AGS 447

För kännedom:  
M Sjölander

## Status aktuella standardiseringsprojekt kvalitetsteknik svetsning

Beteckningar för stadier, omröstningar, se sista sidan.

### 1. Kvalitetssäkring för svetsning

Samtliga delar i ISO 3834-serien är föremål för mindre revisioner.

| Beteckning                                                                                     | Titel (förkortad)                                      | Kommentar                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ISO 3834-1                                                                                     | Kriterier för val av tillämplig nivå för kvalitetskrav | <b>DIS-omröstning avslutades 2021-02-18, resultat i N 1765*</b> |
| ISO 3834-2                                                                                     | Omfattande kvalitetskrav                               | <b>Slutomröstning avslutades 2021-03-09, resultat i N 1770*</b> |
| ISO 3834-3                                                                                     | Normala kvalitetskrav                                  | <b>Slutomröstning avslutades 2021-03-09, resultat i N 1771*</b> |
| ISO 3834-4                                                                                     | Enkla kvalitetskrav                                    | <b>Slutomröstning avslutades 2021-03-09, resultat i N 1773*</b> |
| ISO 3834-5                                                                                     | Referenser för överensstämmelse                        | <b>DIS-omröstning avslutades 2021-02-18, resultat i N 1766*</b> |
| ISO/TR 3834-6                                                                                  | Riktlinjer för implementering                          | <b>CD-omröstning avslutades 2020-10-28, resultat i N 1722*</b>  |
| * Mindre revision ("minor revision"). Godkända vid omröstning. Hantering av kommentarer pågår. |                                                        |                                                                 |

### 2. Kvalifikationskrav – personal och procedurer (aktuella)

| Beteckning            | Titel                                                                                                                                                        | Kommentar                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO/WD 9606           | Svetsarprovning- Smältsvetsning                                                                                                                              | Förslag som inkluderar del 1-5<br><b>CIB 2021-01-16. Hantering av komment. pågår N 525 &amp; 526</b> |
| SS-EN ISO 9606-1:2017 | Svetsarprovning – Del 1: Stål                                                                                                                                | SS-EN ISO 9606-1:2017 fastställd med ny bilaga ZA & ZB. Citerad i OJEU                               |
| SS-EN ISO 14731:2019  | Tillsyn vid svetsning - Uppgifter och ansvar                                                                                                                 | Fastställd 2019-04-02 som SS-EN ISO                                                                  |
| SS-EN ISO 14732:2013  | Svetspersonal - Provning av operatörer för helmekaniserad svetsning och maskinställare för helmekaniserad och automatiserad svetsning av metalliska material | Fastställd 2013-08-11 som SS-EN ISO. <b>Revision beslutad 2021-03-15</b>                             |

| Beteckning                     | Titel                                                                                                                                                         | Kommentar                                                                                                      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SS-EN ISO 15607:2019           | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Allmänna regler                                                              | Fastställd 2019-10-30.                                                                                         |
| CEN ISO/TR 15608               | Svetsning – Riktlinjer för gruppering av metalliska material                                                                                                  | Fastställd 2017-02-01                                                                                          |
| SS-EN ISO 15609-1:2019         | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Svetsdatablad - Del 1: Bågsvetsning                                          | Fastställd 2019-10-07                                                                                          |
| SS-EN ISO 15609-2:2019         | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Svetsdatablad - Del 2: Gassvetsning                                          | Fastställd 2019-10-07                                                                                          |
| ISO/CD 15610                   | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Kvalificering baserad på provade tillsatsmaterial för svetsning              | Revision startad mars 2019. CD-omröstning avslutades 2020-09-29. Hantering av kommentarer pågår                |
| ISO/WD 15611                   | Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Qualification based on previous welding experience                             | Mindre revision startad. Kommentarer från kommittéomröstning (CIB) behandlas. Nytt förslag väntas.             |
| EN ISO 15612                   | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Kvalificering genom införande av en standardsvetsprocedur                    | Fastställd 2018-07-27                                                                                          |
| ISO/CD 15613                   | Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test                             | Mindre revision startad. Kommentarer från kommittéomr. (CIB) behandlas. <b>DIS-omröstning väntas.</b>          |
| EN ISO 15614-1 +A1:2019 +DAmd2 | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Svetsprocedurkontroll - Del 1: Stål, nickel och nickellegeringar             | Fastställd 2017-07-15. Tillägg SS-EN ISO 15614-1: 2017/A1:2019 fastst 2019-08-28 <b>Tillägg prA2 canceled</b>  |
| ISO/WD 15614-2                 | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Svetsprocedurkontroll - Del 2: Bågsvetsning av aluminium och dess legeringar | Revision startad. <b>CIB avsl. 2021-01-24. Hantering av komment. pågår</b>                                     |
| ISO/DIS 15614-4                | Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 4: Finishing welding of aluminium castings       | <b>Godkänd för DIS-omröstning (CIB 2020-12-03), N 1732</b>                                                     |
| ISO/DIS 15614-6                | Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 6: Arc and gas welding of copper and its alloys  | <b>Godkänd för DIS-omröstning (CIB 2020-12-03), N 1733</b>                                                     |
| EN ISO 15614-7                 | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Svetsprocedurkontroll - Del 7: Påsvetsning                                   | Fastställd 2016-11-04<br>Ny utgåva SS fastställd 2019-12-03, med anledning av bilaga ZA. Ang. citering oklart. |
| EN ISO 15614-8                 | Specifikation för och kvalificering av svetsprocedurer för metalliska material - Svetsprocedurkontroll - Del 8: Insvetsning av tuber i tubplattor             | Fastställd ISO 2016-03-08                                                                                      |
| ISO/DIS 15614-11               | Specification and qualification of welding procedures for metallic                                                                                            | <b>Godkänd för DIS-omröstning (CIB 2020-12-03), N 1734</b>                                                     |

| Beteckning          | Titel                                                                                      | Kommentar                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | materials - Welding procedure test - Part 11: Electron and laser beam welding              |                                                                                        |
| ISO/DTR 20172       | Welding — Grouping systems for materials — European materials                              | <b>Godkänd för publicering (CIB 2021-02-25), Manuskript N 1725</b>                     |
| EN ISO 15618-1:2016 | Svetsarprovning för undervattenssvetsning - Del 1: Svetsdykare för våt övertryckssvetsning | Fastställd 2016-10-11                                                                  |
| ISO 13585           | Hårdlödning - Lödarprovning                                                                | Revision beslutad. Flyttad till ISO/TC 44/SC 11/WG3<br><b>Klar för FDIS-omröstning</b> |
| ISO/PWI 17779       | Hårdlödning - Procedurkontroll                                                             | Svensk draft. Flyttad till ISO/TC 44/SC 11/WG3.<br><b>Klar för FDIS-omröstning</b>     |

\* EN 11970 för svetsprocedurkontroll för gjutgoods avser färdigsvetsning som utförs av gjutna produkter i gjuteriet.

### 3. OFP av svetsar (alla)

Alla titlar startar med "Oförstörande provning av svetsar –", förutom ISO 9712.

Projektledare SIS: Johan Dalgren (SIS-TK 125)

| Beteckning       | F.d. bet. | Ny titel                                                                                                           | Status                                                                                                |
|------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 17635     | EN 12062  | Allmänna krav för metalliska material                                                                              | Fastställd 2017-02-06                                                                                 |
| EN ISO 9712:2012 | EN 473    | Oförstörande provning - Kvalificering och examinering av OFP-personal                                              | Rev i ISO/TC 135/SC 7 Personnel qualification.<br><b>DIS-omr avslutas 2021-04-05 (N 773*)</b>         |
| EN ISO 17637     | EN 970    | Visuell provning av smältsvetsförband                                                                              | Fastställd 2017-01-09                                                                                 |
| EN ISO 23277     | EN 1289   | Penetrantprovning av svetsar – Acceptansnivåer                                                                     | Fastställd 2015-03-16<br>Bekräftad 2020                                                               |
| EN ISO 17638     | EN 1290   | Magnetpulverprovning av svetsar                                                                                    | Ersatt EN år 2009<br>Fastställd 2016-11-22                                                            |
| EN ISO 23278     | EN 1291   | Magnetpulverprovning av svetsar – Acceptansnivåer                                                                  | Fastställd 2015-03-09<br>Bekräftad 2020                                                               |
| EN ISO 11666     | EN 1712   | Ultraljudsprovning av svetsar – Acceptansnivåer                                                                    | Fastställd 2018-02-26                                                                                 |
| EN ISO 23279     | EN 1713   | Oförstörande provning av svetsar - Ultraljudsprovning - Karaktärisering av indikationer i svetsar (ISO 23279:2017) | Fastställd 2017-09-28                                                                                 |
| EN ISO 17640     | EN 1714   | Oförstörande provning av svetsar - Ultraljudsprovning - Tekniker, provningsnivåer och utvärdering (ISO 17640:2017) | Fastställd 2018-01-08                                                                                 |
| EN ISO 15626     | EN 15617  | Oförstörande provning av svetsar - TOFD-teknik - Acceptansnivåer (ISO 15626:2018)                                  | Fastställd 2018-08-27                                                                                 |
| EN ISO 17636-1   | EN 1435   | Radiografisk provning - Del 1: Röntgen- och gammastrålningsteknik med film                                         | Fastställd januari 2013.<br>Revision pågår.<br>CD avsl 2020-01-16<br><b>DIS pågår till 2021-05-06</b> |

| Beteckning       | F.d. bet.  | Ny titel                                                                                                          | Status                                                                                               |
|------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 17636-2   | EN 1435    | Radiografisk provning - Del 2: Röntgen- och gammastrålningsteknik med digitala detektorer                         | Fastställd januari 2013<br>Revision pågår.<br>CD avsl 2020-01-16<br><b>DIS pågår till 2021-06-10</b> |
| EN ISO 10675-1   | EN 12517-1 | Acceptansnivåer för radiografisk provning - Del 1: Stål, nickel, titan och deras legeringar (ISO 10675-1:2008)    | Fastställd 2017-01-18<br>Revision pågår.<br>CD 2019-11-28                                            |
| EN ISO 10675-2   | EN 12517-2 | Acceptansnivåer för radiografisk provning - Del 2: Aluminium och dess legeringar (ISO 10675-2:2017)               | Fastställd 2018-01-08<br>Revision pågår.<br>CD 2019-11-28                                            |
| EN ISO 17643     | EN 1711    | Oförstörande provning av svetsar - Induktiv provning av svetsar med utvärdering av komplexa plan (ISO 17643:2015) | Fastställd oktober 2015.<br>Bekräftad 2020                                                           |
| * ISO/TC 44/SC 5 |            |                                                                                                                   |                                                                                                      |

”Nya” OFP-standarder (svets), ej EN från början:

| Beteckning          | Titel                                                                                                                                   | Kommentar                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 13588        | Ultraljudsprovning - Användning av automatiserad phased array teknik                                                                    | Ny utgåva fastställd 2019-03-12                                   |
| EN ISO 22825        | Ultraljudsprovning - Provning av svetsar i austenitiska stål och nickelbaserade legeringar (ISO 22825:2017)                             | Fastställd 2017-11-20                                             |
| EN ISO 10863        | Oförstörande provning av svetsar - Ultraljudsprovning - Time of flight-metod med diffraktionsteknik (TOFD) (ISO 10863:2020)             | Fastställd 2020-06-10                                             |
| EN ISO 19285        | Oförstörande provning av svetsar - Phased Array teknik (PA) – Acceptansnivåer (ISO 19285:2017)                                          | Fastställd 2017-11-23                                             |
| EN ISO 19675        | Non-destructive testing - Ultrasonic testing - Specification for a calibration block for phased array testing (PAUT)                    | Fastställd 2017-01-09                                             |
| ISO/NP 23864        | Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Use of (semi-) automated Full Matrix Capture / Total Focusing Method technology | NP 2019-02-05                                                     |
| ISO/NP 4761         | Non-destructive testing of welds — Phased array ultrasonic testing (PAUT) for thin-walled steel components — Acceptance levels          | NP avsl 2020-11-30<br><b>DIS-omröstning pågår till 2021-05-18</b> |
| <b>ISO/WD 17405</b> | <b>Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Technique of testing claddings produced by welding, rolling and explosion</b>         | <b>Kommittéomröstning avsl 2021-03-10</b>                         |

#### 4. Mekanisk provning av svetsar

| ISO      | Motsv EN | Titel                                                                                                                | Kommentar                                                                           |
|----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 4136 | EN 895   | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Dragprovning i tvärriktning                                     | Fastställd 2012.<br>Under revision. DIS avsl. 2020-10-13                            |
| ISO 5173 | EN 910   | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material – Bockprov                                                        | Fastställd 2010. Tillägg 2011. <b>Revision återstartad. DIS-omr avsl 2021-05-11</b> |
| ISO 5178 | EN 876   | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Dragprovning i längdriktningen på svetsgods i smältsvetsförband | EN ISO fastställd 2019-03-04                                                        |

| ISO                  | Motsv EN              | Titel                                                                                                                                                                     | Kommentar                                                          |
|----------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| ISO 9015-1           | EN 1043-1             | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Hårdhetsprovning - Del 1: Hårdhetsprovning på bågsvetsförband                                                        | EN ISO fastställd 2011                                             |
| ISO 9015-2           | EN 1043-2             | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Hårdhetsprovning - Del 2: Mikrohårdhetsprovning på svetsförband                                                      | EN ISO fastställd 2011<br><b>Systematic review till 2021-06-04</b> |
| ISO 9016             | EN 875                | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Slagprovning - Provstavslägen och anvisningsriktning                                                                 | Fastställd 2011.<br>Under revision. DIS avsl. 2020-10-07           |
| ISO 9017             | EN 1320               | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Brytprovning (ISO 9017:2001)                                                                                         | EN ISO fastställd 2018-02-12                                       |
| ISO 9018             | -                     | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Dragprovning av kryss- och överlappsförband                                                                          | Fastställd 2015-11-09<br>Bekräftad 2020                            |
| ISO 17639            | EN 1321               | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Makroskopisk och mikroskopisk undersökning av svetsar (ISO 17639:2003)                                               | Fastställd augusti 2013<br>Under revision. DIS avsl. 2020-10-14    |
| ISO/TR 16060         | SIS-CEN/CR 12361      | Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Etsmedel för makroskopisk och mikroskopisk undersökning                                                              | Är CEN/TR tillsv.<br>Beslut om CEN ISO/TR*                         |
| <b>ISO/DIS 22826</b> | <b>prEN ISO 22826</b> | <b>Mekanisk provning av svetsar i metalliska material - Hårdhetsprovning av smala förband svetsade med laser eller elektronstråle (Vickers- och Knoopårdhetsprovning)</b> | <b>DIS avsl 2021-01-14</b>                                         |

\* CEN TC 121 har beslutat att CEN/TR 12361 ska ersättas och bli CEN ISO/TR 16060, men detta har ännu inte skett.

## 5. Övriga aktuella eller centrala kvalitetsstandarder för svetsning

| Beteckning       | Titel                                                                                                                                                                          | Kommentar                                                                        |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 4063      | Svetsning och besläktade förfaranden - Sifferbeteckningar för svets- och lödmetoder                                                                                            | NP 2018-02-20. CD 2019-02-14<br>CIB avsl. 2019-11-11. <b>DIS avsl 2021-03-10</b> |
| EN ISO 2553:2019 | Svetsning och besläktade förfaranden - Beteckningar på ritningar - Svets- och lödförband                                                                                       | SS-EN ISO fastställd 2019-04-24                                                  |
| EN ISO 6947:2019 | Svetsar - Svetslägen - Definitioner av lutnings- och vridningsvinklar                                                                                                          | Fastställd SS-EN 2019-11-06                                                      |
| EN ISO 9013      | Termisk skärning – Indelning av termiskt skurna ytor - Kvalitetsnivåer för formavvikelse och toleranser                                                                        | Fastställd 2017-02-27                                                            |
| ISO/CD 5817      | Svetsning - Smältsvetsförband i stål, nickel, titan och deras legeringar (strålsvetsning undantagen) - Kvalitetsnivåer för diskontinuiteter och formavvikelse                  | Fastställd SS-EN 2014-02-23<br>Revision. CD avsl. 2020-09-29                     |
| EN ISO 10042     | Svetsning - Bågsvetsförband i aluminium och dess legeringar - Kvalitetsnivåer för diskontinuiteter och formavvikelse                                                           | Fastställd 2018-07-16                                                            |
| ISO/DIS 13919-2  | Svetsning - Elektronstråle- och lasersvetsade förband - Riktlinjer för kvalitetsnivåer för diskontinuiteter och formavvikelse - Del 2: Aluminium och dess svetsbara legeringar | Fastställd 2001. Revision pågår.<br>DIS avsl. 2020-07-09                         |

| Beteckning             | Titel                                                                                                                   | Kommentar                                                                                                                       |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN ISO 13916           | Svetsning - Vägledning för mätning av förhöjd arbetstemperatur och mellansträngstemperatur under svetsning              | Fastställd 2018-01-24                                                                                                           |
| EN ISO 13918           | Svetsning - Bultar och keramikringar för bågbulsvetsning                                                                | Fastställd 2018-02-12                                                                                                           |
| EN ISO 14555           | Svetsning - Bågbulsvetsning av metalliska material                                                                      | Fastställd 2017-06-30                                                                                                           |
| ISO/TR 14745           | Welding – Post weld heat treatment parameters for steels                                                                | Fastställd 2015-01-14, ej SIS                                                                                                   |
| EN ISO 15620:2019      | Svetsning - Friktionssvetsning av metalliska material                                                                   | Fastställd 2019-07-01                                                                                                           |
| ISO 17660-1            | Svetsning - Svetsning av armeringsstål - Del 1: Lastbärande svetsar                                                     | Fastställd 2006.                                                                                                                |
| ISO 17660-2            | Svetsning - Svetsning av armeringsstål - Del 2: Icke lastbärande svetsar                                                | Fastställd 2006.                                                                                                                |
| ISO/CD 17660           | Svetsning - Svetsning av armeringsstål                                                                                  | Ersätter ISO 17660-1&-2. NP 2019-06-28. CD 2020-09-29<br><b>Hantering kommentarer pågår N 1760 &amp; 1761 (2021-02-18)</b>      |
| ISO 17662              | Svetsning - Kalibrering, verifiering och validering av utrustning för svetsning och besläktade förfaranden              | Fastställd ISO 2016-03-01                                                                                                       |
| ISO/DTR 17671-1        | Svetsning - Rekommendationer för svetsning av metalliska material - Del 1: Allmänna riktlinjer för bågsvetsning         | Identisk EN 1011-1:2009. Under rev SC 10 N 1201, 1226. <b>Beslutat bli standard, ersätta EN 1011-1</b>                          |
| ISO/DTR 17671-3        | Svetsning - Rekommendationer för svetsning av metalliska material - Del 3: Bågsvetsning av rostfritt stål               | Identisk m EN 1011-3:2001. Revision startad i CEN/TC 121/ SC 4. Omr 2017-07-13. <b>Beslutat bli standard, ersätta EN 1011-3</b> |
| ISO/TR 18491           | Guidelines for measurement of welding energies                                                                          | Fastställd 2015-03-24                                                                                                           |
| EN ISO 24394:2019      | Svetsning för flyg- och rymdteknik - Svetsarprovning och provning av svetsoperatörer - Svetsning av metalliska material | CD 2016-08-22. DIS 2017-07-26. FDIS 2018-11-22<br>SS-EN ISO fastställd 2019-03-15                                               |
| ISO/TS 20273           | Weld quality in relationship to fatigue strength                                                                        | IIW-XIII . DTS 2016-11-30<br>Fastställd 2017-08-18                                                                              |
| ISO/DIS 22688 (IIW R2) | Hårdlödning - Kvalitetskrav för hårdlödning av metalliska material                                                      | NP 2017-04-04 (IIW-projekt)<br>DIS avsl. 2019-01-17                                                                             |

NP el NWIP = New Work Item Proposal

PWI = Preliminary Work Item

CIB = Committee Internal Ballot

CD = Committee Draft

DIS = Draft International Standard (remiss)

FDIS = Final Draft International Standard (slutomröstning)

R1 = IIW Route 1 (IIW lämnar projektet till ISO/TC 44 inför CD/DIS)

R2 = IIW Route 2 (IIW driver projektet fram till publicering)

Mathias Lundin

2020-10-14  
D-nr 2015/2021  
Bilaga – Protokoll nr 53

Utsänt till:  
Medlemmarna i AG 48 och AGS 447

För kännedom:  
Måns Sjölander

## ERFA EN 1090 - Erfarenheter, frågor och svar till EN 1090

Denna vägledning samlar erfarenheter om svetsning under EN 1090 som diskuterats i AG 48, samt ett avsnitt med frågor och svar. Innehållet ska ses som upplysningar och råd, inte som krav eller överordnat myndighetens.

Om du har synpunkter eller förslag till frågor och svar, sänd dem till Mathias Lundin, [mathias.lundin@svets.se](mailto:mathias.lundin@svets.se), med följande format:

- Synpunkter/kommentarer på innehållet: motivering till ändring + förslag till ändring
- Förslag till frågor och svar: beskrivning följt av kort och precis formulerad fråga + förslag till svar (om frågan är komplicerad, dela gärna upp den på fler)

### Innehåll

|                                                                           |   |
|---------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. Frågor och svar om EN 1090 (fastställda).....                          | 1 |
| 2. Allmänt.....                                                           | 3 |
| 3. Diverse från mötesdiskussioner AG 48.....                              | 4 |
| 4. Procedurkvalificering.....                                             | 4 |
| 5. Tillsyn vid svetsning och teknisk kunskap.....                         | 5 |
| 6. Checklista – rutiner som ska upprättas vid tillämpning av EN1090 ..... | 6 |

### 1. Frågor och svar om EN 1090 (fastställda)

#### **AG 48 Fråga 1 – Skärning, klippning och nibbling enligt EN 1090-2**

EN 1090-2 avsnitt 6.4 tar upp krav för klippning, nibbling och termisk skärning. Hur hanterar man andra skärmetoder? Dessutom, om man väljer att slipa alla skurna ytor, gäller ändå kraven som vid skärning med antal provstycken etc?

Svar: Om man slipar ytan är den inte längre en skuren yta. Men även om man använder andra skärmetoder eller slipar ytorna behöver man kontrollera kvalitén. Frågan om man är tvingad att ta ut fyra provstycken om ytan är slipad efter skärning kvarstår. Noterar att om det finns hårdhetskrav måste hårdheten mätas med HV10. Det är inte rimligt att göra mot den skurna ytan. Om man gör det mot ett tvärsnitt kommer man åt att mäta HV10 ganska nära den skurna ytan, men inte ända ut där den största värmepåverkan skett.

#### **AG 48 Fråga 2 – Håltagning enligt EN 1090-2 avsnitt 6.6.3**

EN 1090-2 avsnitt 6.6.3 anger krav för håltagning. Om man slipar/efterbehandlar håltanterna, gäller ändå kraven på provning som anges?

Svar: I princip samma som fråga 1. Det är dock bara en parameter man kommer åt med slipning, inte vinkelavvikelsen. Det är ju dessutom det bästa att inte behöva slipa.

**AG 48 Fråga 3 – Underleverantörer enligt EN 1090**

Ska svetsande underleverantör granskas vid en certifiering enligt EN 1090?

Svar: Självklart ska själva aktiviteten ”hantering av underleverantör” granskas, men frågan är om det är rimligt att certifieringsorganet ska besöka varje underleverantör för att bedöma dem särskilt och på plats. Noterar att det senare skulle försvåra en upphandling, offertförfarande. Möjligtvis står det mer i det s.k. position paper som tas fram av de europeiska anmällda organen. Dessutom kan Swedac ha input om detta.

2016-10-19 Noterades att alla underleverantörer ska bedömas vid en certifiering. Men det finns inget krav på att underleverantörer ska vara certifierade. Alla kan bli certifierade som har ett SC-system.

**AG 48 Fråga 4 (fastställd 2016-03-17) – Standardsvetsprocedur för rostfria stål**

Ingår rostfria stål i möjligheten att tillämpa standardsvetsprocedurer i EN 1090-2?

Svar: Hänvisningen i tabell 12 (fotnot a) till ISO 15612 omfattar inte rostfritt utan endast konstruktionsstål  $\leq$  S355.

**AG 48 Fråga 5 – Modifiering av produkt m.a.p. tillverkare och ny CE-märkning**

Om man modifierar egenskaperna på produkten, blir man då tillverkare?

Svar: Det som utförs, modifieras, utanför verkstaden kan inte ingå under CE-märkningen, och den som gör det kan då inte ses som tillverkare även om egenskaperna förändras. Observera dock att kraven i EN 1090-2 fortfarande gäller. Vad som är en tillverkare beskrivs i CPR, och det kan även omfatta en importör/distributör.

**AG 48 Fråga 6 (fastställd 2017-03-22) – EN 1090-2 avsnitt 7.5.7 Häftsvetsning**

Är det ok att göra korta häftor som man slipar bort?

Svar: Nej. Avsnitt 7.5.7 anger att häftor måste vara minst 4t av den tjockaste plåten eller min 50 mm långa, om inte kortare häftor kan visas tillfredsställande. Även om häftorna tas bort måste de vara 50 mm. Notera att man inte kan visa att liten häfta funkar genom ett litet provstycke, p.g.a. bl.a. annan inspänningsgrad. Häftor ska följa en WPS.

**AG 48 Fråga 7 (fastställd 2020-10-14) – Rekommendationer i normativa referenser**

Ska en rekommendation i en standard eller teknisk rapport anses vara ett krav om normativ referens till rekommendationen sker i en mandaterad harmoniserad standard?

Exempel: EN 1090-2 avsnitt 7.1 anger att svetsning ska ske i enlighet med kraven och rekommendationerna i EN 1011-1, -2 och -3 om de är relevanta.

Svar: Nej. Rekommendationer och informativa delar i referenser till standarder ändrar inte status för att referensen listas som normativ.

Det finns anledningar till att en rekommendation inte är att jämföra med ett krav. Rekommendationer är inte alltid tillämpliga eller relevanta, vilket förtydligas i avsnitt 7.1 med ”as relevant”.

En referens till en rekommendation i en informativ bilaga till standarden, t.ex. bilaga E i EN 1090-2, ska likaledes inte heller ses som ett krav. Inte ens då referens till EN 1090-2 sker i EKS.

Med hänvisning till exemplet. EN 1011-2 anger rekommendationer för beräkning av förhöjd arbetstemperatur. Det är inte ett krav att använda den beräknade arbetstemperaturen istället för den arbetstemperatur som användes vid svetsprocedurprovet.

**AG 48 Fråga 8 (fastställd 2020-10-14) – Krav på granskare för svetsarprövning och procedurkontroll EN 1090-2**

EN 1090-2 avsnitt 7.4.3 anger:

*”Personal för tillsyn vid svetsning är ansvarig för kvalificeringen av svetsare/svetsoperatörer. Personal för tillsyn vid svetsning kan agera granskare. Om extern granskare/granskande organ ansvarar för kvalificeringen ska kvalificeringen utföras i enlighet med procedurerna i EN ISO/IEC 17024 eller EN ISO/IEC 17020.”*

Betyder detta att tillverkaren är förhindrad att anlita en konsult för delar av tillsyn vid svetsning som omfattar kvalifikation av personal och procedurer?

Svar: Nej. En extern konsult kan anlitas av tillverkaren för att agera granskare inom tillverkarens kvalitetssystem. Men om en extern granskare/granskande organ ansvarar för kvalificeringen ska kvalificeringen utföras i enlighet med procedurerna i EN ISO/IEC 17024 eller EN ISO/IEC 17020.

## **2. Allmänt**

- Största hindren? Problem att bekosta kvalificeringen av svetsprocedurer samt kompetensen hos svetsansvariga. Det är detta som leder till att det drar ut på tiden för många.
- Det tar erfarenhetsmässigt mellan 3 månader och två år att bli certifierad beroende på hur mycket företaget satsar.
- Noterar att det är många företag som inte är medvetna om att de har krav på sig att certifiera sig mot EN 1090.
- Något som skulle hjälpa är beskrivning av vad som ska utföras, omfattning och kostnader. Många blir istället skrämde vilket kanske är kontraproduktivt. Ta fram tillgängliga standardsvetsprocedurer skulle hjälpa.
- Noterar att EN 1090-1 endast omfattar ”prefab” och att det inte finns några krav på bedömning av företag som svetsar på byggplatser. Men montage på byggarbetsplats ska utföras enligt samtliga krav i EN 1090-2 (inget certifieringskrav)
- Vad krävs av den som ska utföra svetsmontage? De som utför svetsmontage, av produkter som passerat motagningskontrollen, ska följa EN 1090-2 eller -3 men behöver inte vara certifierade efter EN 1090-1 (”Ska inte vara certifierade” enligt Boverket, men...). Om man vill ha ett certifierat företag för montage kan ett certifikat för ISO 3834 omfatta montage. Tillverkning på montageplatsen ska dock utföras av ett certifierat företag. (OBS! den som tillverkar eller gör modifiering har fullt ansvar för att följa gällande lagstiftning)
- Certifieringskravet omfattar inte heller konstruktioner under jord
- Vad gäller för svetsning av armering och ingjutningsgods? EN 1090 omfattar inte svetsning av armeringsjärn (EN 17660). Men lastbärande ingjutningsgods (t.ex. armering svetsat mot plåt) omfattas av krav på CE-märkning.
- Byggproduktförordningen ställer inga krav på legotillverkare som inte säljer i eget namn eller varumärke. Det är tillverkaren som har ansvaret för tillverkningskontrollen hos legotillverkare. Certifieringsorganen (AO) kräver att underleverantörer (legotillverkare) är 1090-certifierad eller att AO gör bedömning/revision hos respektive (alla) underleverantör. Gäller detta endast svetsande underleverantörer, eller även för värmebehandling och ytbehandling? Oklart

- Boverket anger i ”Dags att CE-märka bärande konstruktioner i stål och aluminium:
  - Exempel på byggprodukter som omfattas av EN 1090-1 är: bärande takplåt, bärande väggreglar, takåsar, fackverk, pelare och balkar för byggnader, cisterner och silos.
  - Exempel på produkter som inte omfattas av EN 1090-1: kallformade rör, grindar, dörrar, fasadbeklädnadssystem, flaggstänger, smidesgods, belysningsstolpar, vägutrustning, utfackningsväggar, fristående stålskorstenar, hängare och konsoler för murverk, metallskorstenar och byggnadsställningar.

Boverket har lovat att komma ut med en lista för vad som ingår.

- Boverket har lista på ”not covered by EN 1090:2009”. Finns via europeiska <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/5744/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Tyvärr finns inte listan kvar, men SBI har fortfarande en publicerad inofficiell översättning gjord av Pro Development daterad september 2014.

[http://sbi.se/uploads/source/files/Nyheter/Vad%20t%C3%A4cks%20inte%20av%20EN%201090-1\\_.pdf](http://sbi.se/uploads/source/files/Nyheter/Vad%20t%C3%A4cks%20inte%20av%20EN%201090-1_.pdf)

Slutrapporten från Boverkets marknadskontroll finns publicerad via

<https://www.boverket.se/contentassets/9706e2d2d11c4043a191c3fdd07a280b/slutrappport---barande-stalprodukter-2017.pdf>

### 3. Diverse från mötesdiskussioner AG 48

2017-03-22: Fogutformning avsnitt 7.5.1.1 diskuterades. I nuvarande utgåva anges krav att fogutformningen inte får avvika mot WPS, men detta är ändrat i förslaget prEN 1090-2.

2017-03-22: Hålltid före provning, tabell 23 i förslaget prEN 1090-2, diskuterades. Kraven har begränsats i förslaget. Exempel pålningsrör, S460, t12, D168,3: Enligt nuvarande tabell krävs 16 timmar väntetid före provning, men i förslaget krävs ingen väntetid för  $t < 20$  mm. Man har även tagit bort kopplingen till sträckenergin Q i tabell 23 jämfört nuvarande. Det finns ingen differentiering m.a.p. EXC, så man kan inte välja EXC 1 för att minska eller komma undan hålltid. Man får heller inget för att man väljer rätt/bättre material, har kvalitetsstyrning etc.

2017-03-22: Avsnitt 6.4.4. Skurna ytor diskuterades. Kravet på HV 380 borttaget för  $< S460$ . I nuvarande utgåva finns krav på hårdhet hos fria kanter ytor. I förslaget är detta ändras till “Processes that are likely to produce local hardness shall have their capability checked”. Plasma ger i allmänhet större avkylning på grund av den högre hastigheten och kan därmed ha högre risk för hårdhetsökning jämfört med andra skärmetoder.

### 4. Procedurkvalificering

Kvalificering av svetsprocedur beror på utförandeklass, grundmaterial och mekaniseringsgrad i enlighet med Tabell 1.

Tabell 1. Krav på metod för kvalificering av svetsprocedurer

| Metod för kvalificering | Standard                                                         | EXC 2 | EXC 3 & EXC 4  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
| Procedurkontroll        | ISO 15614-1 <sup>a</sup><br>ISO 17660-1/ISO 17660-2 <sup>b</sup> | X     | X              |
| Utfallssvetsprov        | ISO 15613<br>ISO 17660-1/ISO 17660-2 <sup>b</sup>                | X     | X              |
| Standardsvetsprocedur   | ISO 15612                                                        | X     | X <sup>c</sup> |

|                                                                                  |           |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|
| Tidigare erfarenhet                                                              | ISO 15611 | X | – |
| Provat tillsatsmaterial                                                          | ISO 15610 |   |   |
| X Tillåtet – Ej tillåtet                                                         |           |   |   |
| a Kvalificering av svetsprocedurer enligt ISO 15614-1:2017 ska ske enligt nivå 2 |           |   |   |
| b Ska användas endast för förband mellan armeringsstål och andra stålkomponenter |           |   |   |
| c Om tillåtet enligt ”förteckningen över utförandekrav”                          |           |   |   |

Om EN ISO 15613 eller 15614-1 används gäller följande villkor:

1. Om slagprov anges, ska de utföras vid lägsta temperatur som krävs för slagprovning av de material som ska sammanfogas.
2. För stål enligt EN 10025-6, krävs en provstav för mikroundersökning. Bilder på svetsgods, smältgräns och HAZ ska protokollföras. Mikrosprickor är inte tillåtna.
3. Vid svetsning på grundfärger, ska provningen utföras på max (nominell + tolerans) accepteras skiktjocklek.

Om ett kvalificeringsförfarande är att tillämpa tvärbelastade kälsvetsar på stålsorter högre än S275, ska provet avslutas med en korsformad dragprov som utförs i enlighet med EN ISO 9018. Endast prover med  $\leq 0,5$  t ska utvärderas. Tre tvärdragprov ska provas. Om frakturen sker i modermetallen, den minsta nominella draghållfastheten hos den överordnade metall ska nås. Om frakturen sker i svetsgodset, brotthållfasthet av korset sektion av den färdiga svetsen skall bestämmas. Genom processer med djup penetration själva roten penetration skall beaktas. Det bestämdes genomsnittliga brotthållfasthet skall vara  $\geq 0,8 R_m$  (med  $R_m$  = nominella draghållfastheten hos den använda modermetallen).

c) If a qualification procedure is to apply to transverse stressed fillet welds on steel grades higher than S275, test shall be completed by a cruciform tensile test performed in accordance with EN ISO 9018. Only specimens with a  $\leq 0,5$  t shall be evaluated. Three cross tensile specimen shall be tested. If the fracture happens in the parent metal, the minimum nominal tensile strength of the parent metal shall be reached. If the fracture happens in the weld metal, the fracture strength of the cross section of the actual weld shall be determined. By processes with deep penetration the actual root penetration shall be considered. The determined average fracture strength shall be  $\geq 0,8 R_m$  (with  $R_m$  = nominal tensile strength of the used parent metal).

- Certifieringsorganens representanter tycker att det blir svårt att frånga kraven på procedurkontroll för EXC 3, eftersom det är tydligt i standarden, tabell 12. Dock råder enighet om att det är onödigt att upprepa procedurkontroll för de enklare materialen hos varje tillverkare. Alltså, borde kunna stå  $X^b$  för de alternativa kvalificeringsmetoderna även för EXC 3.
- Se vidare vägledningar för EN ISO 15610 och 15612 för kvalificering med provat tillsatsmaterial respektive standardsvetsprocedur.

Noterar att första steget vid all procedurkvalificering, även ISO 15612, är att framställa en pWPS. Med ISO 15612 kan man verifiera egenskaperna baserat på någon annans verifierande provning.

## 5. Tillsyn vid svetsning och teknisk kunskap

- EN 1090-2 avsnitt 7.4.3 är felöversatt. I den engelska versionen framgår det tydligt att kraven berör ”welding coordination personell” (plural) som omfattar hela aktiviteten, medan den svenska översättningen anger ”svetsansvarig” (singular) som person. Detta kan leda till fundamentalt feltänk.
- Ytterligare info finns i AG 48s vägledning för tillsyn vid svetsning.

Tabell 2. Krav på teknisk kunskap för tillsyn vid svetsning

| Utförandeklass                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Stål (materialgrupp)                   | Materialtjocklek [mm] |                    |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                        | $t \leq 25^a$         | $25 < t \leq 50^b$ | $t > 50$       |
| EXC2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | S235 till S355 (1.1, 1.2, 1.4)         | G                     | N                  | O <sup>c</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | S420 till S700 (1.3, 2, 3)             | N                     | O <sup>d</sup>     | O              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Austenitiskt rostfria stål (8)         | G                     | N                  | O              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ferrit-austenitiskt rostfria stål (10) | N                     | O                  | O              |
| EXC3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | S235 till S355 (1.1, 1.2, 1.4)         | N                     | O                  | O              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | S420 till S700 (1.3, 2, 3)             | O                     | O                  | O              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Austenitiskt rostfria stål (8)         | N                     | O                  | O              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ferrit-austenitiskt rostfria stål (10) | O                     | O                  | O              |
| EXC4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Alla                                   | O                     | O                  | O              |
| NYCKEL: G, N och O är Grundläggande, Normala respektive Omfattande krav enligt EN ISO 14731<br>a Fotplåtar till pelare och ändbrickor $\leq 50$ mm<br>b Fotplåtar till pelare och ändbrickor $\leq 75$ mm<br>c För stål upp till och med S275 är nivå N tillräcklig<br>d För stål N, NL, M och ML är nivå N tillräcklig |                                        |                       |                    |                |

## 6. Checklista – rutiner som ska upprättas vid tillämpning av EN1090

- Befattningsbeskrivningar som utöver tillsyn vid svetsning beskriver kunskap och befogenheter för alla som påverkar kvalitén.
- Man ska ha kontroll på (med rutiner) andra processer, så som t.ex. skärning, håltagning.
- Rutin för upprätthållande av svetsprocedurer enligt särskilda krav i EN 1090.
- Rutin för extra OFP (dubbla omfattningen) vid användning av en nykvalificerad procedur. Dessutom, de fem första förbanden ska också uppfylla svetsklass B när en ny procedur används.
- Rutin för vilken typ av kvalificering av svetsprocedurer som används.



# HIAB



QUINMAN

AG-48

AGS-447

14/10/20

# QUINMAN-project

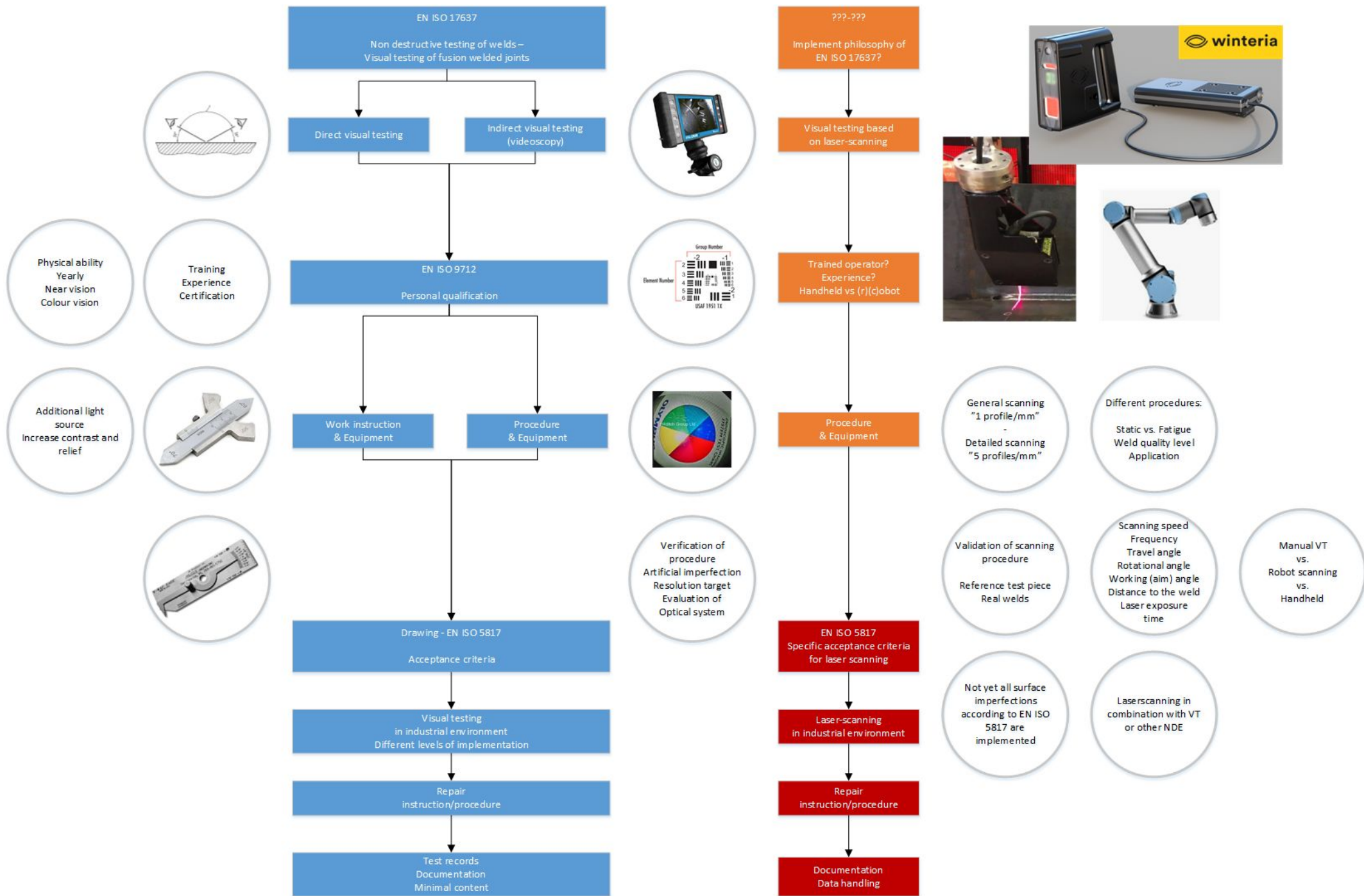
New quality system for in-manufacturing process control of welded structures subjected to fatigue loading.

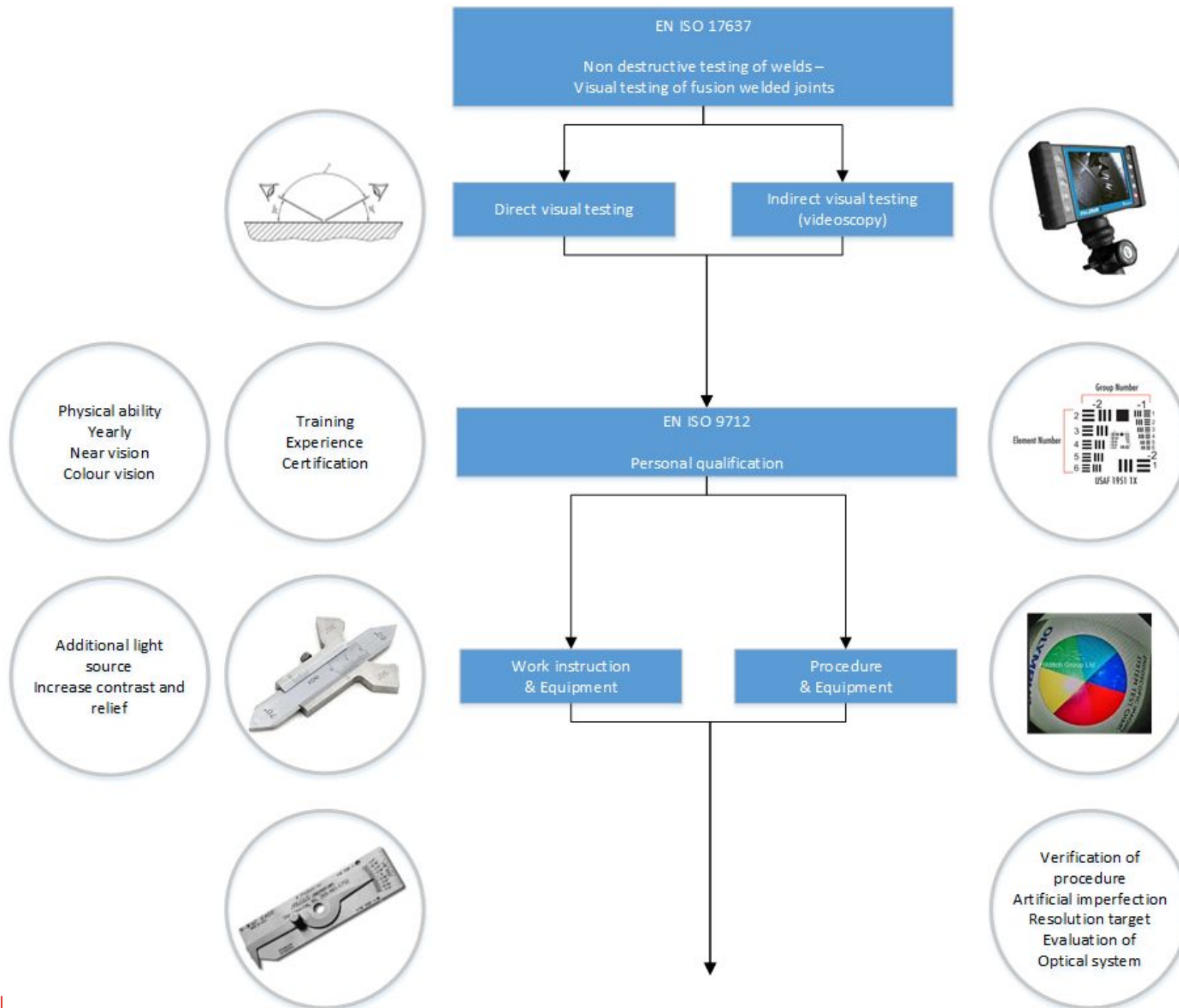
## TARGETS:

**High accuracy** measuring system

How to **implement** in an industrial environment?

**Impact** on current quality management system





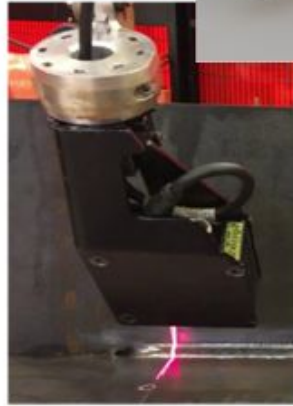
???-???

Implement philosophy of  
EN ISO 17637?

Visual testing based  
on laser-scanning

Trained operator?  
Experience?  
Handheld vs (r)(c)obot

Procedure  
& Equipment



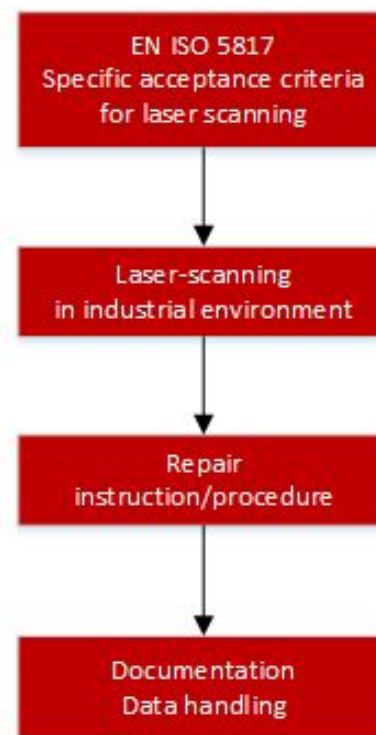
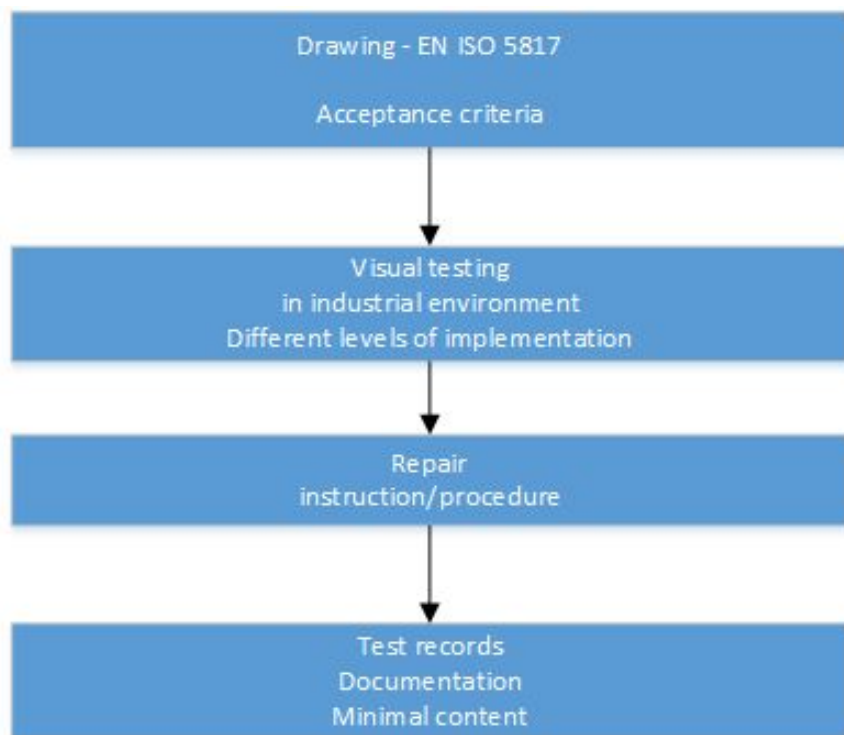
General scanning  
"1 profile/mm"  
-  
Detailed scanning  
"5 profiles/mm"

Different procedures:  
  
Static vs. Fatigue  
Weld quality level  
Application

Validation of scanning  
procedure  
  
Reference test piece  
Real welds

Scanning speed  
Frequency  
Travel angle  
Rotational angle  
Working (aim) angle  
Distance to the weld  
Laser exposure  
time

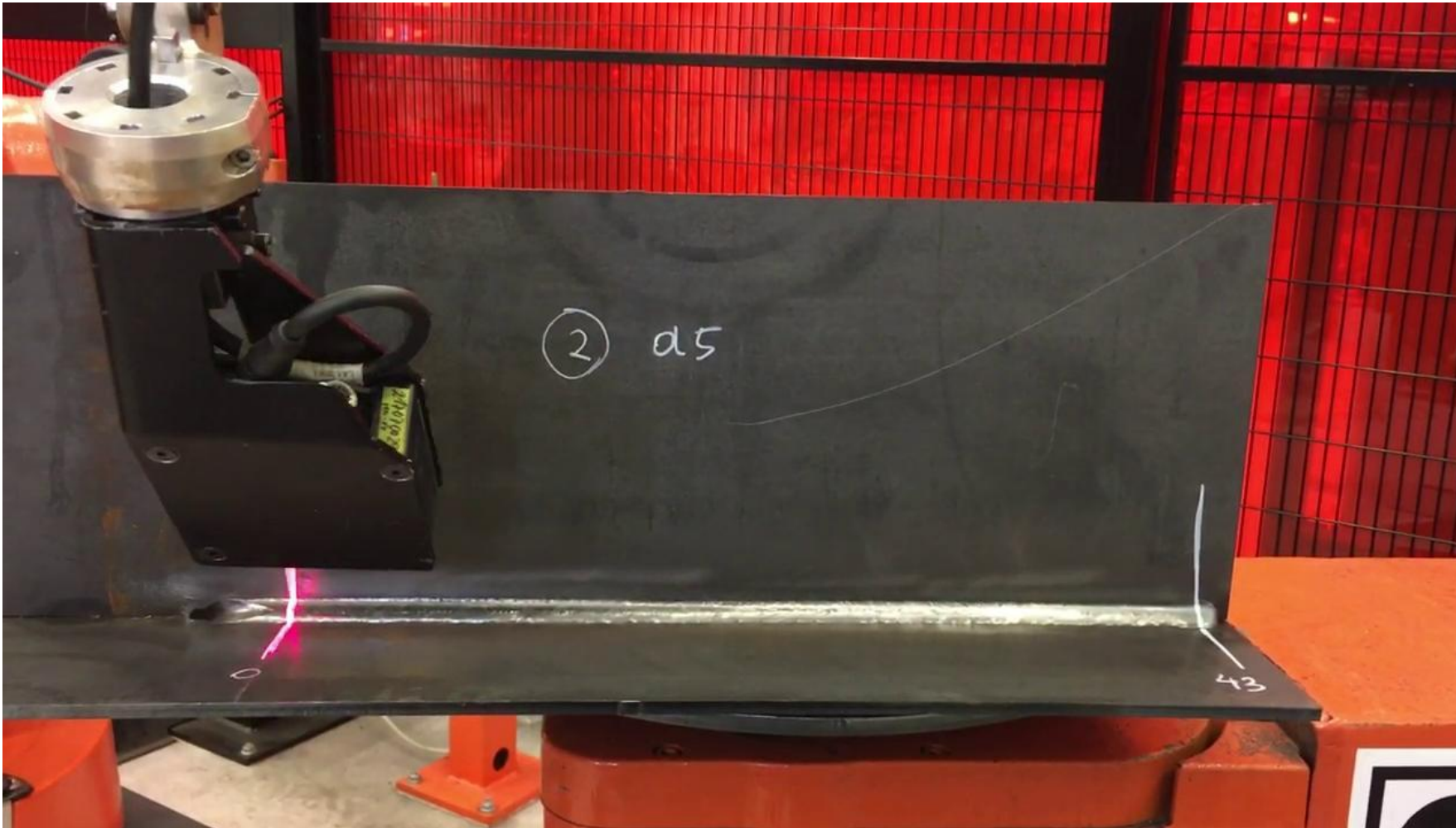
Manual VT  
vs.  
Robot scanning  
vs.  
Handheld



Not yet all surface  
imperfections  
according to EN ISO  
5817 are  
implemented

Laserscanning in  
combination with VT  
or other NDE

# Visual inspection - laserscanning



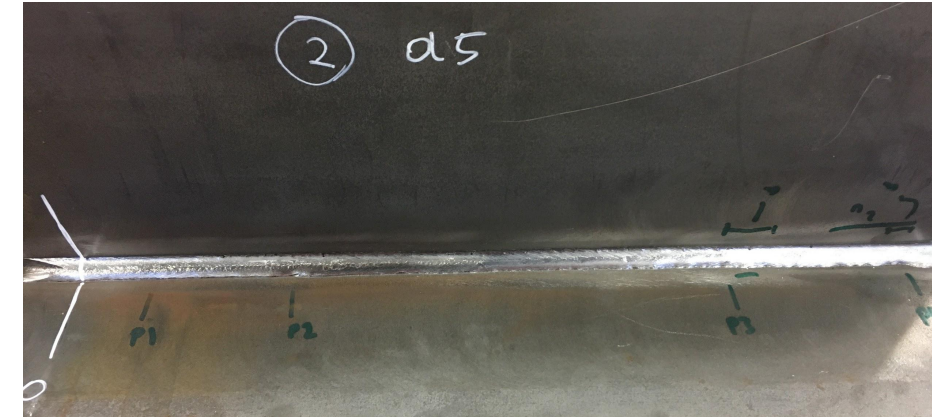
Scanning speed: 6m/min

Frequency: 100 Hz

Resolution: 1 profile/mm

**NEXT  
GENERATION**

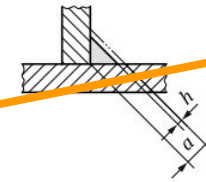
# Validation FW - visual analysis



**REQUIREMENTS:**  
Throat thickness (a): 5 mm  
Weld quality level: C

| Position [mm]                    | Type                        | A/NA |
|----------------------------------|-----------------------------|------|
| 0 - 150                          | a: 5,4-5 mm                 | A    |
|                                  | a-symmetry: $\pm 0,4$ mm    | A    |
|                                  | convexity: $\pm 0,1$ mm     | A    |
| <b>Weld quality level: C</b>     |                             |      |
| 150-430                          | a: 4,2 - 5 mm               | NA   |
|                                  | a-symmetry: $\pm 0,5$ mm    | A    |
|                                  | convexity: max. 1 mm        | A    |
|                                  | undercut: $< 0,5$ mm        | A    |
| General                          | toe angle: $\pm 100^\circ$  | A    |
|                                  | toe radius L/R: R0,3-0,5/R1 | A    |
| <b>Weld quality level: &lt;D</b> |                             |      |

| No.  | Reference to ISO 6520-1 | Imperfection designation      | Remarks                                                                | t mm     | Limits for imperfections for quality levels                             |                                                                         |               |
|------|-------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
|      |                         |                               |                                                                        |          | D                                                                       | C                                                                       | B             |
| 1.20 | 5213                    | Insufficient throat thickness | Not applicable to processes with proof of greater depth of penetration | 0,5 to 3 | Short imperfections:<br>$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$                 | Short imperfections:<br>$h \leq 0,2 \text{ mm}$                         | Not permitted |
|      |                         |                               |                                                                        | > 3      | Short imperfections:<br>$h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , but max. 2 mm | Short imperfections:<br>$h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , but max. 1 mm | Not permitted |

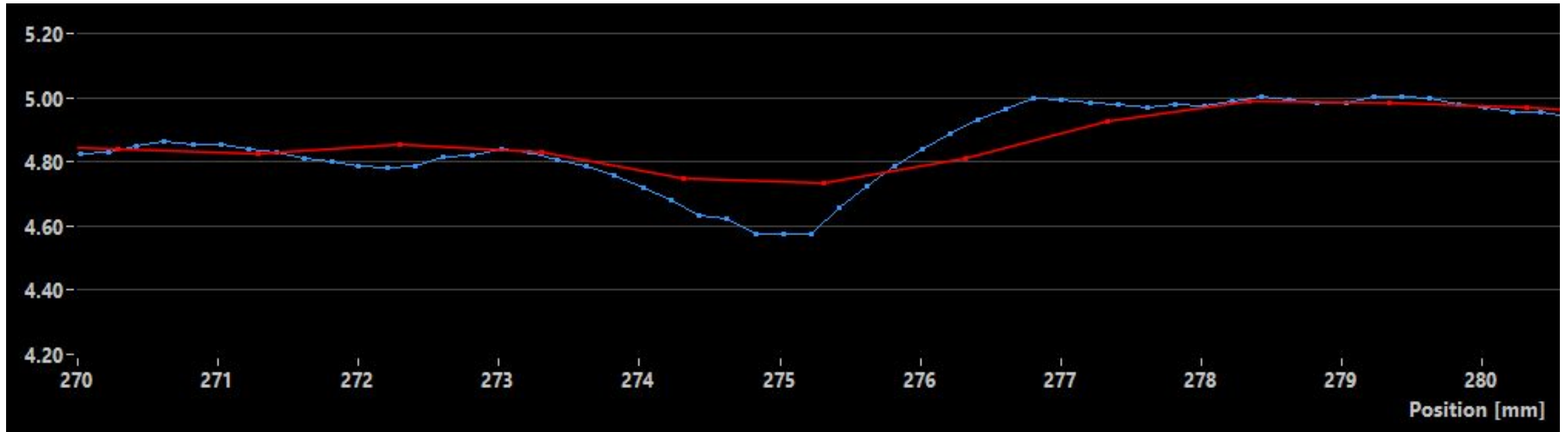


# Validation FW - Throat thickness

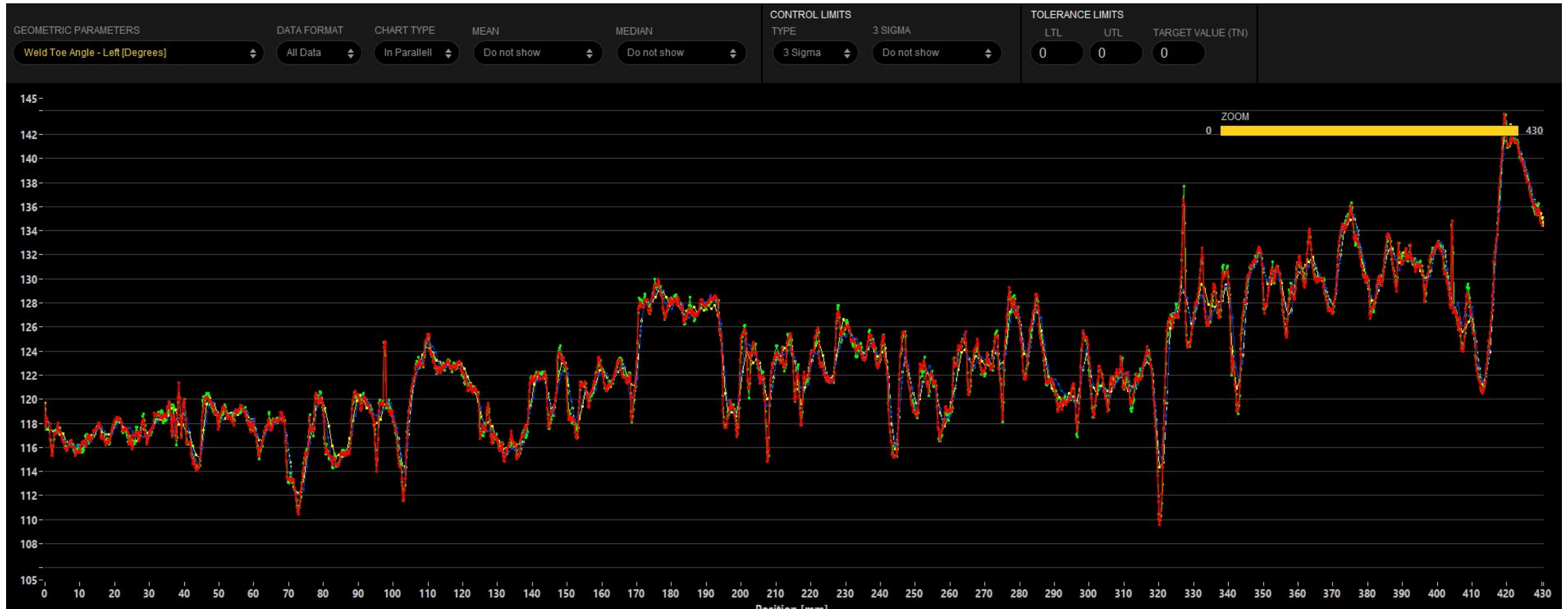


| # | Name                             | Mean  | Median | Min   | Max   |
|---|----------------------------------|-------|--------|-------|-------|
| 1 | Sample ID () Weld ID (2 5 25)    | 5.123 | 5.090  | 4.309 | 5.926 |
| 2 | Sample ID () Weld ID (2 50 50)   | 5.159 | 5.103  | 4.456 | 5.923 |
| 3 | Sample ID () Weld ID (2 20 100)  | 5.130 | 5.093  | 4.312 | 5.929 |
| 4 | Sample ID () Weld ID (2 100 100) | 5.196 | 5.134  | 4.449 | 5.920 |

# Validation FW - Throat thickness

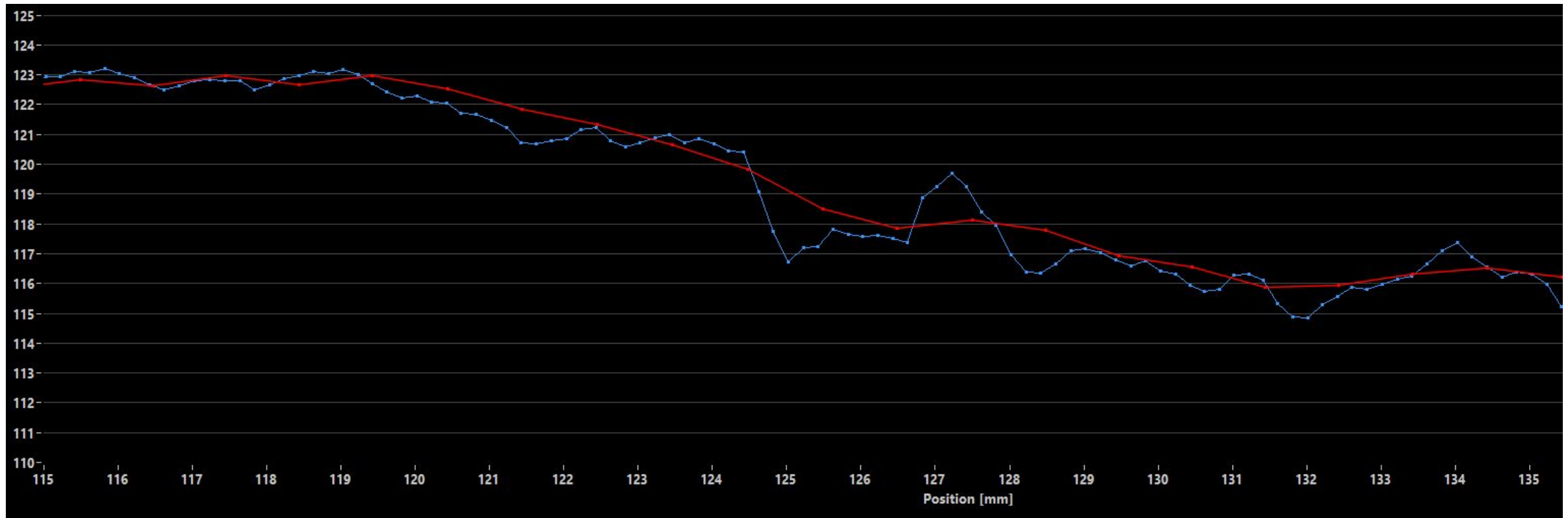


# Validation FW - Toe angle

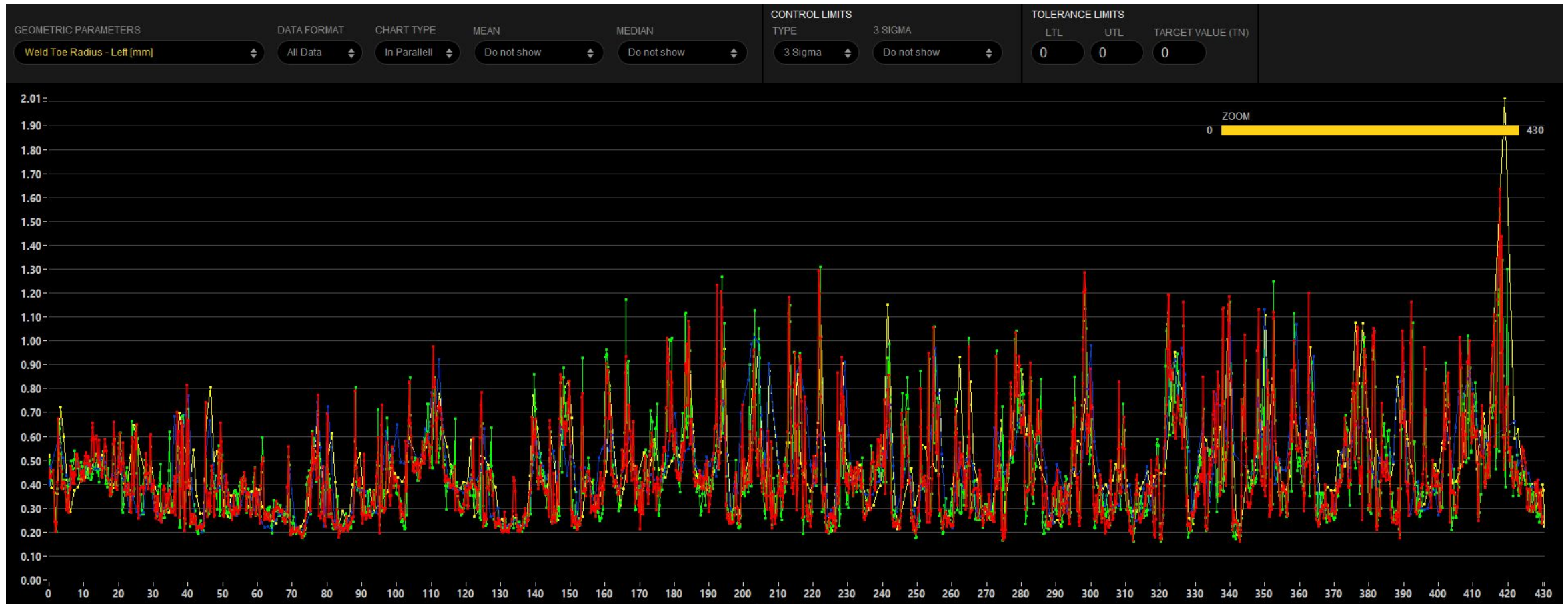


| # | Name                             | Mean    | Median  | Min     | Max     |
|---|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Sample ID () Weld ID (2 5 25)    | 123.109 | 122.172 | 109.590 | 143.732 |
| 2 | Sample ID () Weld ID (2 50 50)   | 122.946 | 122.086 | 112.076 | 142.707 |
| 3 | Sample ID () Weld ID (2 20 100)  | 123.046 | 122.143 | 109.928 | 143.612 |
| 4 | Sample ID () Weld ID (2 100 100) | 122.929 | 121.834 | 112.248 | 142.821 |

# Validation FW - Toe angle

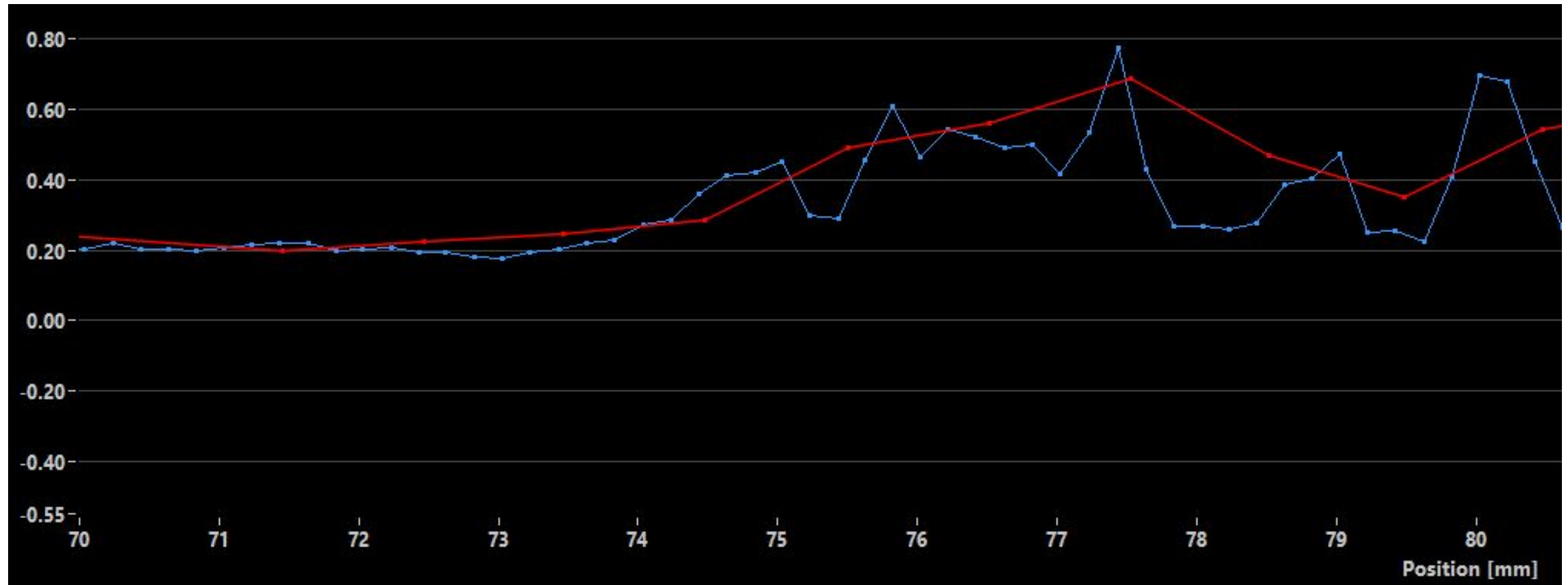


# Validation FW - Weld toe radius left

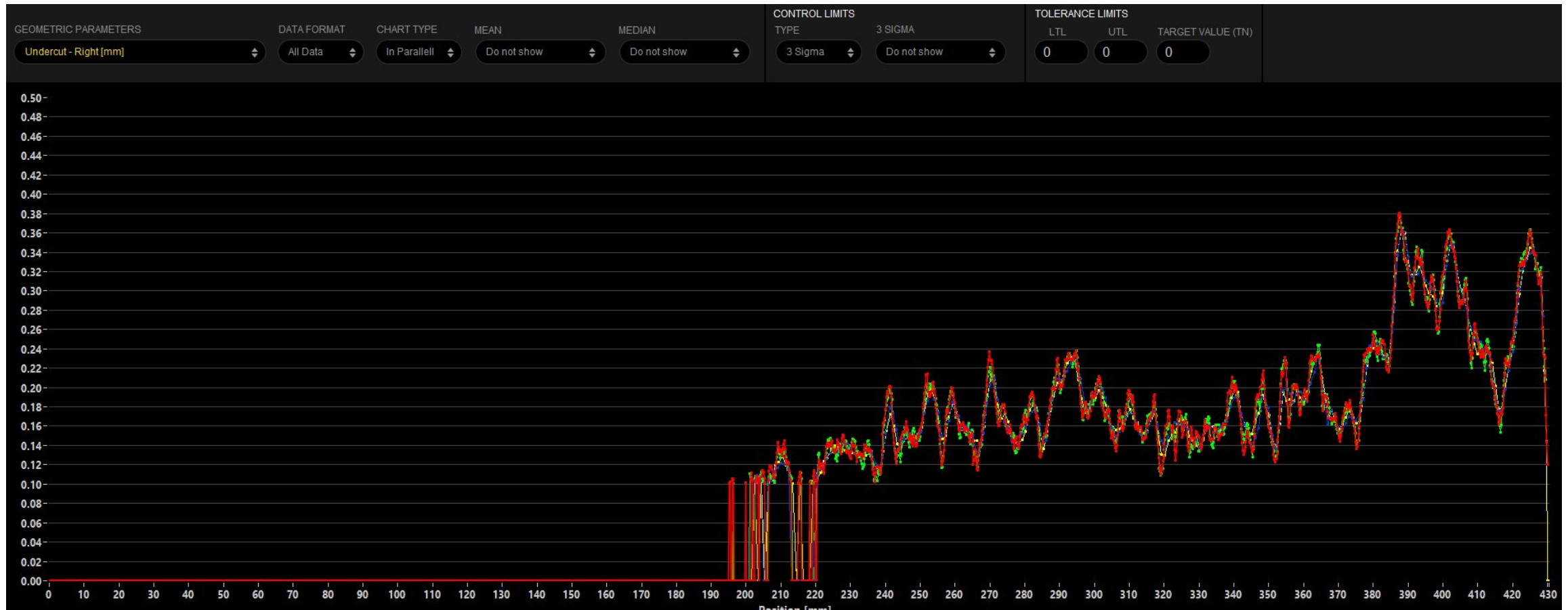


| # | Name                             | Mean  | Median | Min   | Max   |
|---|----------------------------------|-------|--------|-------|-------|
| 1 | Sample ID () Weld ID (2 5 25)    | 0.446 | 0.401  | 0.160 | 1.636 |
| 2 | Sample ID () Weld ID (2 50 50)   | 0.476 | 0.448  | 0.198 | 1.131 |
| 3 | Sample ID () Weld ID (2 20 100)  | 0.446 | 0.402  | 0.160 | 1.531 |
| 4 | Sample ID () Weld ID (2 100 100) | 0.479 | 0.453  | 0.188 | 2.015 |

# Validation FW - Weld toe radius left



# Validation FW - Undercut



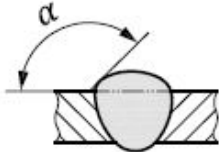
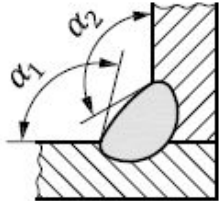
| # | Name                             | Mean  | Median | Min   | Max   |
|---|----------------------------------|-------|--------|-------|-------|
| 1 | Sample ID () Weld ID (2 5 25)    | 0.098 | 0.110  | 0.000 | 0.381 |
| 2 | Sample ID () Weld ID (2 50 50)   | 0.093 | 0.000  | 0.000 | 0.366 |
| 3 | Sample ID () Weld ID (2 20 100)  | 0.097 | 0.106  | 0.000 | 0.381 |
| 4 | Sample ID () Weld ID (2 100 100) | 0.089 | 0.000  | 0.000 | 0.364 |

# EN ISO 5817 - fillet weld

| No. | Reference to ISO 6520-1 | Imperfection designation | Remarks                                                                                                                                           | t<br>mm  | Limits for imperfections for quality levels |                                        |                                   |
|-----|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
|     |                         |                          |                                                                                                                                                   |          | D                                           | C                                      | B                                 |
| 1.7 | 5011                    | Continuous undercut      | Smooth transition is required.<br>This is not regarded as a systematic imperfection. <div data-bbox="733 535 1166 935" data-label="Image"> </div> | 0,5 to 3 | Short imperfections:<br>$h \leq 0,2 t$      | Short imperfections:<br>$h \leq 0,1 t$ | Not permitted                     |
|     | 5012                    | Intermittent undercut    |                                                                                                                                                   | > 3      | $h \leq 0,2 t$ , but max. 1 mm              | $h \leq 0,1 t$ , but max. 0,5 mm       | $h \leq 0,05 t$ , but max. 0,5 mm |

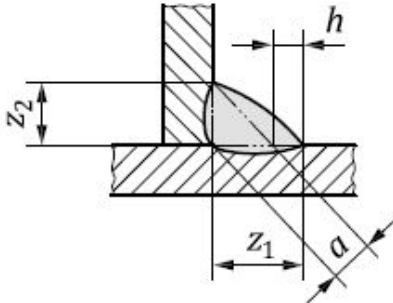
OK, but what with local spikes

# EN ISO 5817 - fillet weld

| No.  | Reference to<br>ISO 6520-1 | Imperfection<br>designation | Remarks                                                                                                                                                   | t<br>mm    | Limits for imperfections for quality levels |                         |                         |
|------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|      |                            |                             |                                                                                                                                                           |            | D                                           | C                       | B                       |
| 1.12 | 505                        | Incorrect weld<br>toe       | — butt welds<br>                                                        | $\geq 0,5$ | $\alpha \geq 90^\circ$                      | $\alpha \geq 110^\circ$ | $\alpha \geq 150^\circ$ |
|      |                            |                             | — fillet welds<br><br>$\alpha_1 \geq \alpha$ and $\alpha_2 \geq \alpha$ | $\geq 0,5$ | $\alpha \geq 90^\circ$                      | $\alpha \geq 100^\circ$ | $\alpha \geq 110^\circ$ |

OK, but what with local spikes?

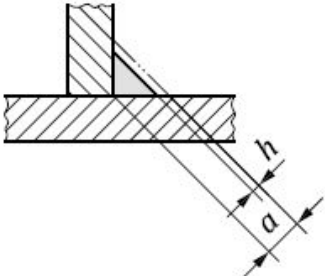
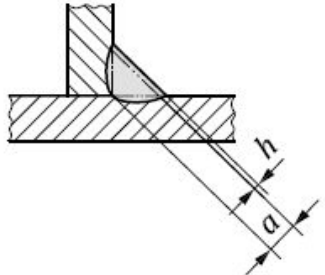
# EN ISO 5817 - fillet weld

| No.  | Reference to ISO 6520-1 | Imperfection designation                                          | Remarks                                                                                                                                                 | t<br>mm    | Limits for imperfections for quality levels |                                |                                  |
|------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
|      |                         |                                                                   |                                                                                                                                                         |            | D                                           | C                              | B                                |
| 1.16 | 512                     | Excessive asymmetry of fillet weld (excessive unequal leg length) | In cases where an asymmetric fillet weld has not been prescribed.<br> | $\geq 0,5$ | $h \leq 2 \text{ mm} + 0,2 a$               | $h \leq 2 \text{ mm} + 0,15 a$ | $h \leq 1,5 \text{ mm} + 0,15 a$ |

OK, but what with local spikes

# EN ISO 5817- fillet weld

Min, max & average?

| No.  | Reference to ISO 6520-1 | Imperfection designation      | Remarks                                                                                                                                                      | t<br>mm  | Limits for imperfections for quality levels                             |                                                                         |                                                |
|------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|      |                         |                               |                                                                                                                                                              |          | D                                                                       | C                                                                       | B                                              |
| 1.20 | 5213                    | Insufficient throat thickness | Not applicable to processes with proof of greater depth of penetration<br> | 0,5 to 3 | Short imperfections:<br>$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$                 | Short imperfections:<br>$h \leq 0,2 \text{ mm}$                         | Not permitted                                  |
|      |                         |                               |                                                                                                                                                              | > 3      | Short imperfections:<br>$h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , but max. 2 mm | Short imperfections:<br>$h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , but max. 1 mm | Not permitted                                  |
| 1.21 | 5214                    | Excessive throat thickness    | The actual throat thickness of the fillet weld is too large.<br>          | ≥ 0,5    | Permitted                                                               | $h \leq 1 \text{ mm} + 0,2 a$ , but max. 4 mm                           | $h \leq 1 \text{ mm} + 0,15 a$ , but max. 3 mm |

Use control charts?

Short imperfections, not permitted local spikes?

# Potential of Winteria within HIAB

Current: Research/Innovation

Next step: Fully documentation of prototypes before fatigue testing

Future: Quality control @ suppliers to prevent non-conformities @ HIAB incoming inspection

# Brainstorming way forward?!



Update/revise EN ISO 5817

Input to IIW XIII?

Static - fatigue - different approach?

What is the best way forward?

Round robin one within IIW, different laser scanning systems

# BUILT TO PERFORM

2020-10-14

D-nr 2015/2021

Bilaga Protokoll nr 53

## Informationsprojekt AG 48

Planen innehåller aktiviteter med uppgifter om vad, var, vem & när, med syfte att öka kunskapen om AG 48s arbete, och sprida kunskap i svetsbranschen om kvalitet i samband med svetsning, så som t.ex. tillämpningen av standarder, beskrivning av aktiviteter och utformning av dokumentation.

### Informationsprojektplan (pågående aktiviteter överst)

| Beskrivning                                                                                   | Ansvarig(a)                    | Media <sup>a</sup> | Tid                          | K <sup>b</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------------------|----------------|
| ERFA Erfarenhetsdokument (Vägledning + Frågor & svar) EN 1090-2 avsnitt 7                     | AG 48                          | PDF                | Pågående                     |                |
| Lista över status för övrig kvalitetsstandard för svetsning (ej ISO 3834, ej AGS 447 ansvar)) | Mathias                        | PDF                | Fortlöpande bilaga protokoll | L              |
| Vägledning för procedurkvalificering ISO 15612 (ny utgåva)                                    | Jonas Denzler & Mathias Lundin | PDF                | 2019                         | K              |
| Revision av Riktlinje för inköp av svetsade produkter                                         | Mathias                        | PDF                | Klar 2019-03-13              | K              |
| ERFA ISO 3834 – Erfarenhetsdokument (Vägledning + F&S)                                        | AG 48 Fortlöpande              | PDF                | Klar 2019-03-13              | K              |
| Kurs Regeluppdatering                                                                         | SVK Kansli                     | Kurs               | Avvaktar ny kursansvarig     | -              |
| Standardspalten i Tidningen Svetsen                                                           | Mathias Lundin                 | Svetsen            | Löpande                      | L              |
| Vägledning/mall svetsplan                                                                     | Mathias                        | DOCX               | Avvaktar                     | -              |
| Vägledning elektrodhanteringsrutin                                                            | Mathias                        | Kortpubl           | Klar                         | P              |
| Vägledning – Validering av svetsutrustning                                                    | Mathias Lundin                 | Kortpubl.          | Klar                         | P              |
| Vägledning för beräkning och mätning av sträckenergi                                          | -                              | Kortpubl           | Avvaktar                     | -              |
| Standardspalten – EN ISO 9606-1                                                               | Mathias Lundin                 | Svetsen            | nr 4/2013                    | P              |
| Vägledning för procedurkvalificering ISO 15610 (avvaktar med 15611)                           | Sofia & Mathias                | Kortpubl           | 2013                         | P              |
| Vägledning för procedurkvalificering ISO 15612 (avvaktar med 15611)                           | Sofia & Mathias                | Kortpubl           | 2012                         | P              |
| Formulär för syning                                                                           | Mathias Lundin                 | Kortpubl.          | mars 2012                    | P              |
| Checklista – Underleverantörsbedömning                                                        | Mathias Lundin                 | Kortpubl.          | okt 2011                     | P              |
| Vägledning – Sträckenergi vid kvalificering                                                   | Mathias Lundin                 | Kortpubl.          | -                            | B              |
| Standardspalten – Tillsyn vid svetsning                                                       | Mathias Lundin                 | Svetsen            | nr 4/2010                    | P              |

|                                                                                                                                                                                                                                                    |                |           |           |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|-----------|---|
| Vägledning – Tillsyn vid svetsning                                                                                                                                                                                                                 | Mathias Lundin | Kortpubl. | okt 2010  | P |
| Standardspalten – Mekanisk provning                                                                                                                                                                                                                | Mathias Lundin | Svetsen   | nr 3/2010 | P |
| Standardspalten – Oförstörande provning                                                                                                                                                                                                            | Mathias Lundin | Svetsen   | nr 2/2010 | P |
| Riktlinje för anskaffning av svetsade produkter                                                                                                                                                                                                    | Mathias Lundin | Kortpubl. | mar 2010  | P |
| Vägledning, checklista, faktablad, mall etc betecknas "Kortpubl.", övriga t.ex. kurs, Svetsen (tid=nr), svets.se, Handbok etc. Markeras med "P" när publikation finns och "R" när denna är under revision "B" när denna är bordlagd (annars blank) |                |           |           |   |

/Mathias Lundin