

Förord

Tillverkning, montering och kontroll – Handbok för tillämpning av SS-EN 1090-2 är en handbok för utförande och kontroll av stålkonstruktioner enligt SS-EN 1090-2:2018, Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner – Del 2, stålkonstruktioner.

Handboken behandlar standarden SS-EN 1090-2 och följer i princip kapitelindelningen i standarden, vilket gör det enkelt att vid behov hitta kompletterande information i SS-EN 1090-2. Utöver den text som direkt refererar till SS-EN 1090-2 innehåller handboken även en del kommentarer och rekommendationer på utförande som är praxis eller traditionellt har använts vid stålbyggande i Sverige. *Dessa kommentarer och rekommendationer har markerats med kursivt typsnitt i den löpande texten.*

SS-EN 1090-2 innehåller, förutom föreskrivna krav på utförande, även punkter där krav ställs på att tilläggsinformation specificeras för en egenskap, en metod eller något annat. I standarden ges dessutom möjligheter att göra vissa alternativa val och därmed precisera kraven på arbetsutförandet. För att underlätta för användaren har markeringen **(F)** införts i denna handbok där en egenskap, metod, krav eller annat kan eller ska anges/föreskrivas. Oftast ges en rekommendation om vad som normalt bör föreskrivas för husbyggnader.

SS-EN 1090-2 utgör en av fem delar av standarden SS-EN 1090, *Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner*, där de övriga fyra delarna utgörs av

- Del 1, Bedömning av bärverksdelars överensstämmelse med ställda krav (SS-EN 1090-1)
- Del 3, Aluminiumkonstruktioner (SS-EN 1090-3)
- Del 4, Tekniska krav för kallformade tunnplåtskonstruktioner av stål för tak, golv och väggar (SS-EN 1090-4)
- Del 5, Tekniska krav för kallformade tunnplåtskonstruktioner av aluminium för tak, golv och väggar (SS-EN 1090-5)

I SS-EN 1090-1 behandlas bland annat krav för bedömning av överensstämmelse med produktspecifikation för bärverksdelar av stål och aluminium samt för byggsatser ("kits") som marknadsförs som byggprodukter. Då det finns starka kopplingar mellan SS-EN 1090-1 och SS-EN 1090-2 och då även SS-EN 1090-1 påverkar utförande- och kontrollprocessen har en kort översikt över kopplingen mellan Byggproduktförordningen, SS-EN 1090-1 och SS-EN 1090-2 lagts in i ett eget kapitel i denna handbok.

Tillverkning, montering och kontroll – Handbok för tillämpning av SS-EN 1090-2 upplaga 4 har utarbetats av ProDevelopment AB på uppdrag av Stålbyggnadsinstitutet i samarbete med SIS Swedish Standards Institute och med stöd av en referensgrupp bestående av:

Adis Zalihic, Force Technology Sweden AB
Andreas Elofsson, Ranaverken AB
Annikki Hirn, Nordic Galvanizers
Bengt Stewall, Jotun Sverige AB
Björn Lindhe, Svetsansvarig i Sverige AB
Björn Mattsson, Boverket
Claes Fahleson, Norrbottens Byggprojektering AB

Douglas Wallding, Nordcert AB
Hans Pétursson, Trafikverket
Timo Alanko, Ruukki Construction Oy
Tomas Storm, Ramböll Sverige AB

Arbetet med handboken fjärde upplagan har letts av en styrgrupp bestående av:
Björn Åstedt, Stålbyggnadsinstitutet
Erik Forsgren, Stålbyggnadsinstitutet

Stålbyggnadsinstitutet och SIS vill framföra ett stort tack till alla medverkande i referensgruppen samt övriga som på olika sätt har bidragit till framtagandet av denna handbok.

Första upplagan av *Tillverkning, montering och kontroll – Handbok för tillämpning av SS-EN 1090-2* utkom från tryckeriet 2011 och utarbetades av ProDevelopment AB på uppdrag av Stålbyggnadsinstitutet i samarbete med SIS Swedish Standards Institute och med stöd av en referensgrupp bestående av:

Björn Malmqvist, Bult & Fästteknik AB	Per-Eric Svensson, NCC Construction Sverige AB
Göran Alpsten, Stålbyggnadskontroll AB	Staffan Boström, WSP Sverige AB
Hans Pétursson, Trafikverket	Stefan Sällberg, Nordcert AB
Håkan Lantz, Contiga AB	Sten Nilsson, Peab PGS AB
Jan Eriksson, Boverket	Tennce Carlsson, Lecor Stålteknik AB
Katarina Brofalk, Ruukki Sverige AB	Thomas Axelsson, Skanska Sverige AB
Magnus Johansson, BE Group Sverige AB	Tomas Storm, Ramböll Sverige AB
Navid Gohardani, Force Technology Sweden AB	Tommy Grinde, Force Technology Sweden AB
Olov Köling, GlobeCert AB	Wille Karlsson, Sweco Structures AB

Observera att denna handbok inte ersätter *utan kompletterar* SS-EN 1090-2:2018. Alla aktörer i branschen behöver därför förutom handboken även ha lämpliga standarder lätt tillgängliga vid projektering och utförande av stålbyggnadskonstruktioner.

Vid motstridiga uppgifter mellan denna handbok och bygghandling såsom ritning, teknisk beskrivning, m m ska de uppgifter som anges i bygghandling ges företräde.

Återgivandet av texter ur standarden SS-EN 1090-2:2018 har medgivits av upphovsrättsinnehavaren SIS Förlag AB som tillhandahåller all svensk standard. www.sis.se.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Allmänt	1
1.2 Standarden SS-EN 1090-2	2
1.3 Kvalifikationskrav för personal	3
1.4 Krav på noggrannhet för utförandet	3
2. Termer och definitioner	5
3. CE-märkning och SS-EN 1090-1	9
3.1 Allmänt	9
3.2 Byggproduktförordningen, CPR	9
3.3 SS-EN 1090-1	10
4. Förteckningar och dokumentation	13
4.1 Allmänt	13
4.2 Förteckning över utförandekrav	13
4.3 Entreprenörens dokumentation	16
4.4 Checklista för upprättande av kvalitetsplan	16
5. Ingående produkter	19
5.1 Allmänt	19
5.2 Identifiering, kontrolldokument och spårbarhet	19
5.3 Produkter av konstruktionsstål	20
5.4 Gjutstål	23
5.5 Tillsatsmaterial för svetsning	23
5.6 Mekaniska fästdon	24
5.7 Svetsbultar och skjuvförbindare	26
5.8 Armeringsstål som svetsas till konstruktionsstål	26
5.9 Undergjutningsmaterial	26
5.10 Övergångskonstruktioner för broar	26
5.11 Höghållfasta kablar, stänger och ändbeslag	26
5.12 Bärverkslager	26
6. Beredning och hopsättning	27
6.1 Allmänt	27
6.2 Märkning och identifiering	27
6.3 Hantering och lagring	27
6.4 Kapning	29
6.5 Formning	30
6.6 Håltagning	32
6.7 Urtagningar	34
6.8 Trycköverförande kontaktytor	34
6.9 Hopsättning	34
6.10 Kontroll efter hopsättning	35

7. Svetsning	37
7.1 Allmänt	37
7.2 Svetsplan	37
7.3 Svetsmetoder	38
7.4 Kvalificering av svetsprocedurer och personal för svetsning	38
7.5 Beredning och svetsutförande	42
7.6 Acceptanskriterier	43
8. Mekaniska förband	45
8.1 Allmänt	45
8.2 Användning av samhörande skruvar, muttrar och brickor	45
8.3 Åtdragning av icke förspända skruvar	47
8.4 Behandling av kontaktytor i friktionsförband	48
8.5 Åtdragning av förspända skruvar	49
8.6 Passförband	51
8.7 Varmslagna nitar	51
8.8 Användning av speciella fästdon eller metoder	51
8.9 Galling och hopskärning i rostfria stål	52
9. Montering	53
9.1 Allmänt	53
9.2 Förutsättningar för byggarbetsplatsen	53
9.3 Monteringsmetod och monteringsplan	53
9.4 Utsättning	54
9.5 Upplag, förankringar och lager	54
9.6 Montering och monteringsarbete	56
10. Ytbehandling och rostskydd	59
10.1 Allmänt	59
10.2 Förbehandling av stålytor	59
10.3 Rosttrögt stål	60
10.4 Galvanisk kontakt	60
10.5 Varmförzinkning	60
10.6 Försegling av hålrum	60
10.7 Ytor i kontakt med betong	61
10.8 Oåtkomliga ytor	61
10.9 Reparationer efter skärning och svetsning	61
10.10 Rengöring av rostfria komponenter	61
10.11 Rostskydd	61
11. Geometriska toleranser	65
11.1 Allmänt	65
11.2 Toleranstyper	65
11.3 Väsentliga toleranser	65
11.4 Funktionstoleranser	66

12. Kontroll, provning och korrigeringar	69
12.1 Allmänt	69
12.2 Ingående produkter och komponenter	69
12.3 Tillverkning – geometriska mått för fabriksstillverkade komponenter	70
12.4 Svetsning	70
12.5 Mekaniska förband	75
12.6 Ytbehandling och rostskydd	77
12.7 Montering	77
12.8 Sekventiell metod för kontroll av fästdon	79

Bilaga A Krav beroende av utförandeklasser i SS-EN 1090-2	83
--	-----------

Bilaga B Geometriska toleranser	87
B.1 Tillverkningstoleranser – Svetsade profiler	87
B.2 Tillverkningstoleranser – Kantpressade kallformade profiler	90
B.3 Tillverkningstoleranser – Svetsade profilers flänsar	92
B.4 Tillverkningstoleranser – Flänsar i svetsade lådtvärsnitt	93
B.5 Tillverkningstoleranser – Livavstyvningar för profiler eller lådtvärsnitt	94
B.6 Tillverkningstoleranser – Avstyvade plåtar	96
B.7 Tillverkningstoleranser – Kallformade tunnplåtsprofiler	98
B.8 Tillverkningstoleranser – Komponenter	99
B.9 Tillverkningstoleranser – Hål för fästdon	101
B.10 Tillverkningstoleranser – Pelarskarvar och fotplåtar	102
B.11 Tillverkningstoleranser – Cylindriska och koniska skal	103
B.12 Tillverkningstoleranser – Fackverkskomponenter	105
B.13 Tillverkningstoleranser – Torn och master	107
B.14 Tillverkningstoleranser – Betongfundament och stöd	109
B.15 Tillverkningstoleranser – Ortotropa farbanor	110
B.16 Monteringstoleranser – Ortotropa farbanor (blad 1/3)	112
B.17 Monteringstoleranser – Ortotropa farbanor (blad 2/3)	113
B.18 Monteringstoleranser – Ortotropa farbanor (blad 3/3)	115
B.19 Monteringstoleranser – Broar	116
B.20 Monteringstoleranser – Pelare i envåningsbyggnader	117
B.21 Monteringstoleranser – Pelare i flervåningsbyggnader	118
B.22 Monteringstoleranser – Pelares läge	122
B.23 Monteringstoleranser – Byggnader	123
B.24 Monteringstoleranser – Balkar i byggnader	125
B.25 Monteringstoleranser – Böjbelastade balkar och tryckbelastade komponenter	125

Bilaga C Svetsar för rörprofiler	127
C.1 Allmänt	127
C.2 Vägledning för start- och stopplägen	127
C.3 Beredning av fogytor	127
C.4 Hopsättning för svetsning	128
C.5 Kälsvetsade infästningar	134
Bilaga D Val av svetsinspektionsklass	135
D.1 Allmänt	135
D.2 Valkriterier	135
D.3 Omfattning av kompletterande provning	137
Bilaga E Exempel på föreskrifter på ritning	139
Bilaga F Exempel på kontrollplan	141
Bilaga G Exempel på svetsplan	145
Bilaga H Korrosivitetsklasser och exempel på rostskyddssystem	149
H.1 Hållbarhetstid	149
H.2 Korrosivitetsklasser enligt SS-EN ISO 12944-2:2017 med hänsyn till atmosfärens korrosivitet samt miljöexempel	150
H.3 Korrosivitetsklasser för vatten och jord samt miljöexempel	150
H.4 Medelavfrätning per år för stål och zink i olika korrosivitetsklasser	151
H.5 Förbehandling	151
H.6 Förkortningar och beskrivningar	152
H.7 Exempel på rostskyddssystem i korrosivitetsklass C2	153
H.8 Exempel på rostskyddssystem i korrosivitetsklass C3	154
H.9 Exempel på rostskyddssystem i korrosivitetsklass C4	155
H.10 Exempel på rostskyddssystem i korrosivitetsklass C5	156
H.11 Exempel på rostskyddssystem i korrosivitetsklass Im1-Im3	157
H.12 Målningssystem för varmförzinkade ytor i korrosivitetsklass C2	158
H.13 Målningssystem för varmförzinkade ytor i korrosivitetsklass C3	158
H.14 Målningssystem för varmförzinkade och sprutmetalliserade ytor i korrosivitetsklass C4	159
H.15 Målningssystem för varmförzinkade och sprutmetalliserade ytor i korrosivitetsklass C5	160
H.16 Exempel på system för varmförzinkning	160