

Tillverkning, montering och kontroll  
av stålkonstruktioner

# **Handbok för tillämpning av SS-EN 1090-2**

Stålbyggnadsinstitutet är ett fristående industriforskningsinstitut som finansieras av dess cirka 130 medlemsföretag, och genom projektbidrag från svenska och internationella forskningsfonder.  
Stålbyggnadsinstitutet bedriver forskning och utveckling samt informerar och vidareutbildar kring användandet av stål i byggnadskonstruktioner.

Denna publikation är framtagen utifrån allmänna förutsättningar och utan hänsyn till de särskilda förhållanden, som kan föreligga i ett enskilt fall.  
Utgivare och författare påtar sig inte något ansvar för eventuella skador som, direkt eller indirekt, kan uppstå till följd av tillämpning av publikationen.



Stålbyggnadsinstitutet  
The Swedish Institute of Steel Construction

ISBN 91 7127 062 0  
© Stålbyggnadsinstitutet, Stockholm

Stålbyggnadsinstitutet  
Box 1721  
111 87 Stockholm

Grafisk form: Hanna Lagerqvist

Tryck: Ågrenshuset

4 upplagan  
Publikation 182

# 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 Malmqvist, Nordic Fastening Group 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](http://www.sis.se).

# Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
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
<b>2.</b>	<b>Termer och definitioner</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>CE-märkning och SS-EN 1090-1</b>	<b>9</b>
3.1	Allmänt	9
3.2	Byggproduktförordningen, CPR	9
3.3	SS-EN 1090-1	10
<b>4.</b>	<b>Förteckningar och dokumentation</b>	<b>13</b>
4.1	Allmänt	13
4.2	Förteckning över utförandekrav	13
4.3	Entreprenörens dokumentation	16
4.4	Checklista för upprättande av kvalitetsplan	16
<b>5.</b>	<b>Ingående produkter</b>	<b>19</b>
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
<b>6.</b>	<b>Beredning och hopsättning</b>	<b>27</b>
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

<b>7. Svetsning</b>	<b>37</b>
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
<b>8. Mekaniska förband</b>	<b>45</b>
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 Gallning och hopskärning i rostfria stål	52
<b>9. Montering</b>	<b>53</b>
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
<b>10. Ytbehandling och rostskydd</b>	<b>59</b>
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
<b>11. Geometriska toleranser</b>	<b>65</b>
11.1 Allmänt	65
11.2 Toleranstyper	65
11.3 Väsentliga toleranser	65
11.4 Funktionstoleranser	66

<b>12. Kontroll, provning och korrigeringar</b>	<b>69</b>
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

<b>Bilaga A Krav beroende av utförandeklasser i SS-EN 1090-2</b>	<b>83</b>
--	-----------

<b>Bilaga B Geometriska toleranser</b>	<b>87</b>
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 och korsförband för profiler eller lådtvärsnitt	94
B.6 Tillverkningstoleranser – Komponenter	96
B.7 Tillverkningstoleranser – Avstyvade plåtar	98
B.8 Tillverkningstoleranser – Hål för fästdon, notchar och skurna kanter	99
B.9 Tillverkningstoleranser – Kranbanebalkar	101
B.10 Tillverkningstoleranser – Pelarskarvar och fotplåtar	102
B.11 Tillverkningstoleranser – Cylindriska och koniska skal	103
B.12 Tillverkningstoleranser – Fackverkskomponenter	105
B.13 Tillverkningstoleranser – Brobanepplattor	107
B.14 Tillverkningstoleranser – Torn och master	109
B.15 Monteringstoleranser – Byggnader	110
B.16 Monteringstoleranser – Balkar i byggnader	112
B.17 Monteringstoleranser – Pelare i envåningsbyggnader	113
B.18 Monteringstoleranser – Flervåningsbyggnader	115
B.19 Monteringstoleranser – Kontaktytor med krav på full anliggning	116
B.20 Monteringstoleranser – Pelares läge	117
B.21 Monteringstoleranser – Brobanepplattor	118
B.22 Monteringstoleranser – Kranbanor	122
B.23 Monteringstoleranser – Betongfundament och stöd	123
B.24 Monteringstoleranser – Torn och master	125
B.25 Monteringstoleranser – Böjbelastade balkar och tryckbelastade komponenter	125

<b>Bilaga C Svetsar för rörprofiler</b>	<b>127</b>
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
<b>Bilaga D Val av svetsinspektionsklass</b>	<b>135</b>
D.1 Allmänt	135
D.2 Valkriterier	135
D.3 Omfattning av kompletterande provning	137
<b>Bilaga E Exempel på föreskrifter på ritning</b>	<b>139</b>
<b>Bilaga F Exempel på kontrollplan</b>	<b>141</b>
<b>Bilaga G Exempel på svetsplan</b>	<b>145</b>
<b>Bilaga H Korrosivitetsklasser och exempel på rostskyddssystem</b>	<b>149</b>
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



# 1. Inledning

## 1.1 Allmänt

Regler för utförande och kontroll av bärande stålkonstruktioner ges i SS-EN 1090, *Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner*, som omfattar fem delar:

- Del 1: Bedömning av bärverksdelars överensstämmelse med ställda krav (SS-EN 1090-1)
- Del 2: Stålkonstruktioner (SS-EN 1090-2)
- 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) (se SBI publikation 198)
- Del 5: Tekniska krav för kallformade tunnplåtskonstruktioner av aluminium för tak, golv och väggar (SS-EN 1090-5) (se SBI publikation 198)

Beträffande SS-EN 1090-2 har en ny utgåva, SS-EN 1090-2:2018, utkommit som ersatt den tidigare utgåvan, SS-EN 1090-2:2008+A1:2011. En svenskspråkig utgåva av SS-EN 1090-2:2018 fastställdes av SIS 2018-10-31 och samma dag upphörde SS-EN 1090-2:2008+A1:2011 att gälla som svensk standard (SS-EN). Detta innebär dock inte att den som så önskar inte kan hänvisa till den tidigare utgåvan, SS-EN 1090-2:2008+A1:2011, i enskilda projekt. I sådana fall måste det tydligt anges vilken utgåva som gäller. Om man i t ex kontrakt anger en odaterad utgåva av SS-EN 1090-2 är det gängse praxis att det är den senaste utgåvan, m a o SS-EN 1090-2:2018, som avses.

Utförandestandarden SS-EN 1090-2:2018 omfattar 12 huvudkapitel och 13 bilagor med totalt 204 sidor text som behandlar allmänna utföranderegler, toleranser och regler för kontroll, där kraven är satta så att stålkonstruktionen ska uppnå en tillräckligt hög kvalitetsnivå med hänsyn till mekanisk

bärförmåga och stabilitet, funktion vid brukande samt beständighet.

Denna handbok, *Tillverkning, montering och kontroll – Handbok för tillämpning av SS-EN 1090-2*, utgör en sammanfattning av den väsentliga informationen i SS-EN 1090-2:2018 och är i första hand tänkt att fungera som ett stöd för konstruktörer vid upprättande av föreskrifter för utförande av stålkonstruktioner. Då SS-EN 1090-2:2018 innehåller en del tekniska specifikationer och krav för tillverkning och montering av produkter som aldrig eller mycket sällan används i svenskt stålbyggande har innehållet i handboken avgränsats till att inte omfatta produkter eller utföranden som är ovanliga för den svenska marknaden.

SS-EN 1090-2:2018 innehåller ett antal förändringar i förhållande till SS-EN 1090-2:2008+A1:2011. Den största förändringen är att de delar som behandlar kallformade tunnplåtskonstruktioner har flyttats till en egen standard, SS-EN 1090-4 (se SBI publikation 198). En annan större förändring är att SS-EN 1090-2:2018 även omfattar krav för svetsning av armeringsjärn till konstruktionsstål, eller vad som normalt kallas ingjutningsgods. Samtliga förändringar har inarbetats i den löpande texten i denna upplaga av handboken, och då det i den fortsatta texten i denna handbok refereras till SS-EN 1090-2 är det utgåvan SS-EN 1090-2:2018 som avses.

Utöver den text som direkt refererar till SS-EN 1090-2 innehåller handboken även en del kommentarer, tillägg och rekommendationer på utförande som är praxis, eller traditionellt har använts, för stålbyggande i Sverige. *Dessa kommentarer och rekommendationer markeras med kursivt typsnitt i den löpande texten.*

SS-EN 1090-2 innehåller, förutom föreskrivna krav på utförande, avsnitt som anger då tilläggsinformation ska specificeras för en egenskap, en metod eller något annat. I standarden finns även möjlighet att göra

alternativa val och därmed precisera kraven på arbetsutförandet. I denna handbok används markeringen (F) för att tydliggöra dessa krav på nödvändig tilläggsinformation och möjligheter till val vid upprättande av handlingar.

Beträffande bilagorna i SS-EN 1090-2 har informationen i bilaga D, G, H, I, J och K ej inkluderats i handboken. Informationen i övriga bilagor i SS-EN 1090-2 har hanterats på följande sätt:

- Bilaga A: A.1 och A.2 har inarbetats i den löpande texten genom tillämpning av markeringen (F). A.3 återfinns som Bilaga A.
- Bilaga B återfinns som Bilaga B.
- Bilaga C har inarbetats i Avsnitt 4.4.
- Bilaga E återfinns som Bilaga C.
- Bilaga F har inarbetats i Avsnitt 10.11.
- Bilaga L återfinns som Bilaga D.
- Bilaga M har inarbetats i Avsnitt 12.8.

För att underlätta för användaren och göra det enkelt att vid behov hitta motsvarande eller kompletterande information i SS-EN 1090-2 följer denna handbok i princip kapitelindelningen i standarden från Kapitel 4 och framåt. I Kapitel 2 ges definitioner av termer och begrepp som förekommer i SS-EN 1090-1 och SS-EN 1090-2. I Kapitel 3 ges en sammanfattning av innehållet i SS-EN 1090-1.

Därutöver har handboken kompletteras med fyra ytterligare bilagor med exempel på tillämpningar av de råd och föreskrifter som ges i denna handbok:

- Bilaga E – Exempel på föreskrifter på ritning
- Bilaga F – Exempel på kontrollplan
- Bilaga G – Exempel på svetsplan
- Bilaga H – Exempel på rotskyddssystem

För att undvika förväxlingar används, förutom referenser i den löpande texten, även gemener vid hänvisningar till kapitel, avsnitt, figurer, tabeller och bilagor i SS-EN 1090-1 och 1090-2. Vid hänvisningar

till Kapitel, Avsnitt, Figurer, Tabeller och Bilagor i denna handbok används inledande versaler.

## 1.2 Standarden SS-EN 1090-2

I introduktionskapitlet till SS-EN 1090-2 anges att standarden ger utförandekrav för stålkonstruktioner och bärverksdelar av stål tillverkade av

- varmvalsat konstruktionsstål för stålsorter upp till S700;
- kallformade komponenter och tunnplåt för stålsorter upp till S700 och som inte omfattas av SS-EN 1090-4;
- varm- och kallformade austenitiska, austenitferritiska och ferritiska rostfria stål;
- varm och kallformade<sup>1</sup> rörprofiler.

SS-EN 1090-2 kan även användas för stålsorter upp till S960 förutsatt att utförandekraven är verifierade mot säkerhetskraven och att eventuella erforderliga tilläggskrav anges. *Innan SS-EN 1090-2 tillämpas för stålsorter över S700 bör ståltillverkaren kontaktas för att säkerställa att utförandekraven i SS-EN 1090-2 är tillämpbara och för information om eventuella tillkommande utförandekrav.*

SS-EN 1090-2 är tillämplig för bärverk dimensionerade enligt SS-EN 1993, med undantag för sponter, massundantängande pålar och mikropålar dimensionerade enligt SS-EN 1993-5 som är avsedda att utföras enligt SS-EN 12063, SS-EN 12699 respektive SS-EN 14199. Standarden är också tillämplig för de bärverksdelar av stål som ingår i samverkanskonstruktioner med betong och som dimensioneras enligt SS-EN 1994. Därutöver kan standarden även tillämpas

---

<sup>1</sup> I SS-EN 1090-4 anges att SS-EN 1090-4 inte gäller för kallformade rörprofiler som omfattas av SS-EN 10219-1. Detta tolkas som att SS-EN 1090-2 gäller för kallformade rör CE-märkta mot SS-EN 10219-1 medan SS-EN 1090-4 gäller för kallformade rörprofiler av tunnplåt som inte är CE-märkta mot SS-EN 10219-1.