

# FprEN 1090-4

Tekniska krav för kallformade tunnplåtskonstruktioner av stål för tak, golv och väggar

Torsten Höglund  
Stålbyggnadsdagen 2016

# Indelning i utförandeklasser

(SS-EN 1993-1-1:2005/A1:2014, Bilaga C)

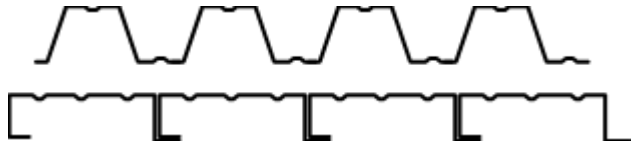
- Utförandeklasser har införts för att differentiera kraven på bärverk och bärverksdelar för säkerhetshandlingen av utförandet i överensstämmelse med EN 1990.
- Bärverk klassificeras i 4 utförandeklasser EXC1, 2, 3 och 4, där klass 4 har de strängaste kraven.
- Krav vid olika utförandeklasser för **stålkonstruktioner** ges i EN1090-2. Gäller inte för kallformad plåt och profiler.
- För dessa kommer EN 1090-4 att gälla. Den kan användas i EXC1 till EXC3 och **för plåt är det ingen skillnad i krav för de olika utförandeklasserna**. EN 1090-2 gäller alltså inte utom i vissa fall.
- Publicering av EN 1090-4 beräknas ske i mars 2017.

# Innehåll

1. Giltighet
  2. Normativa referenser
  3. Termer, definitioner ...
  4. Förteckningar och dokumentation
  5. Ingående produkter
  6. Tillverkning
  7. Svetsning
  8. Mekaniska förband
  9. Montering
  10. Ytbehandling
  11. Geometriska toleranser
  12. Kontroll, provning och ändringar
- + fem bilagor

# EN 1090-4 gäller för

- Utförande dvs. tillverkning och montering av kallformad plåt och profiler för väggar, golv och tak
- dimensionerade enligt EN 1993-1-3



Trapetsprofilerad plåt  
paneler



Profiler



Sammansatta profiler,  
inte svetsade

- Material S220GD –S550GD enligt EN 10346
- rostfritt stål enligt EN 508-3
- eller enligt ETAs

# Gäller inte för

- För plåt i konstruktionsklass III<sup>1)</sup>. EN 14782<sup>2)</sup> gäller
  - 1) Plåt som endast överför laster till bärverket
  - 2) EN 14782 Takprodukter - Självbärande plåt för taktäckning och väggbeklädnad - Krav och provningsmetoder
- Svetsade kallformade profiler
- Sandwichpaneler
- Samverkansbjälklag, bara plåten som form
- Själva fästdonen (CEN/TR 17052, knuten till EN1090-1)
- Vägskyltar, belysningsstolpar, lagerställ, formar, fönster ...
- Djupdragningsstål får inte användas för profilerad plåt
- Minsta sträckgräns 220 MPa

# Minsta tjocklekar för profilerad plåt

- Däck (decking)  $t_N \geq 0,75$  mm
- Taktäckning  $t_N \geq 0,5$  mm 0,4
- Golv  $t_N \geq 0,75$  mm
- Väggar  $t_N \geq 0,5$  mm 0,4
- Väggspaneler (linear tray)  $t_N \geq 0,75$  mm

$t_N$  = nominell tjocklek. Gränserna är satta med hänsyn till erfarenheter vid montering.

I Eurokod 3-1-3 ges gränser för stålkärnans tjocklek  $t_{cor}$  m.h.t. bärförmågan (0,45 – 15 mm)

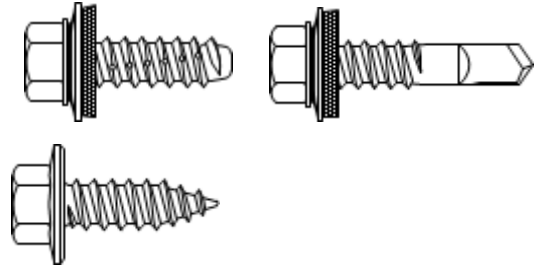
# Minsta plåttjocklekar för profiler

- Takåsar och väggreglar  $t_N \geq 0,88 \text{ mm}$  0,7  
men minst lika med nominell tjocklek för infäst plåt (undantag kantlister)
- Distansprofiler i väggar och tak  $t_N \geq 0,5 \text{ mm}$
- Kantavstyvade profiler (?)  $t_N \geq 1,0 \text{ mm}$
- Kantlister  $t_N \geq 0,75 \text{ mm}$
- Stagprofiler  $t_N \geq 0,88 \text{ mm}$

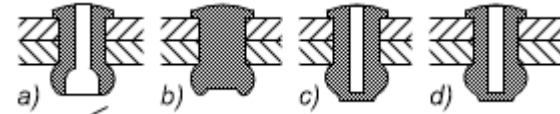
Gränserna för stålkärnans tjocklek  $t_{cor}$  är densamma som för profilerad plåt

# Mekaniska förband

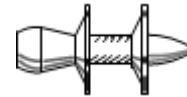
- Gängande skruv i förborrade hål
- Borrande skruv (och gängande)
- Penetrerande skruv



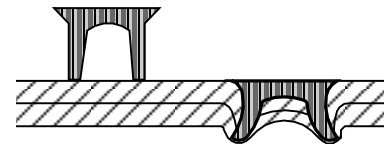
- Nit med splint (blind rivet)



- Skjutspik
- Skruv med mutter och brickor
- Punktsvets



- **Stansnitning enligt ETAs,**  
European Technical Assessment





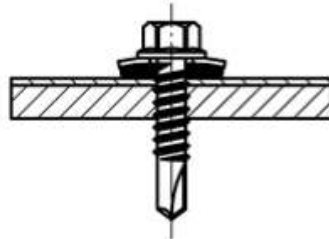
# Mekaniska förband

Procedurtest bör utföras för att finna

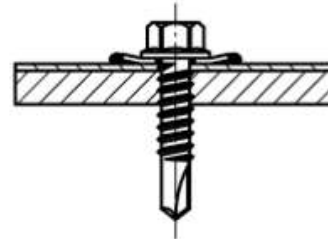
- rätt hålstorlek för gängande skruv och nit
- rätt åtdragning (med ev. stopp)
- rätt vinkel



för lite



rätt



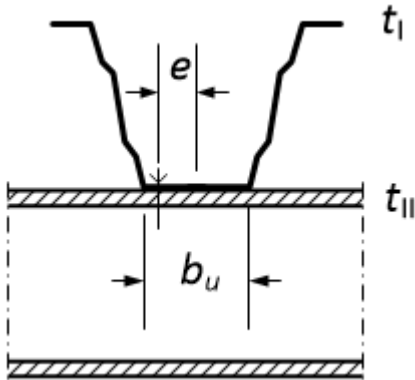
för hårt



för snett

# Mekaniska förband

Gränser för placering av skruvar och skjutspik i profilbotten ges i bilaga B. Reduktion av bärförmåga enligt EN 1993-1-3. Exempel

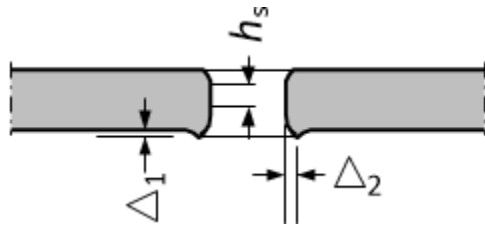


Reduktion av bärförmågan om  $e \geq b_u / 4$   
och  $b_u \leq 150 \text{ mm}$  och  $t_1 < 1,25 \text{ mm}$

Vid större  $b_u$ , större reduktion.  
Se tabell B.2

# Stansning av hål

- Stansning av hål får ske för plåttjocklek upp till 15 mm
- Hålstorlek väljs enligt EN 1990-2
- Hålspele enligt EN 1090-2:2008+A1:2011 tabell 11 får användas även för skruvdiameter från 6 mm till 10 mm
- Plåttjocklek < håldiametern
- Utan brotschning upp till 4 mm för alla EXC
- upp till 8 mm för EXC1 - EXC3
- om så anges i ETA



$$h_s > t / 5$$

$$\Delta_2 < t / 10 \quad \Delta_1 < t / 10 \quad \text{dock} < 0,5 \text{ mm}$$

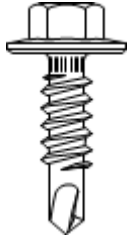
- + ytterligare regler

# Svetsning

- Några sidor om
  - svetsprocedurer
  - svetsoperatör
  - svetskoordinering
  - svetsgeometri
  - kontroll
  - oförstörande provning
  - svetsning på plats

# Fästdon i sidöverlapp

- Minsta diameter för gängande skruv 4,8 mm
- Minsta diameter för borrarande skruv 4,0 mm
- Minsta diameter för nit 4,0 mm



”Skruv med frisläpp har visat sig vara lämpliga för att sammanfoga plåtar i sidöverlap”.

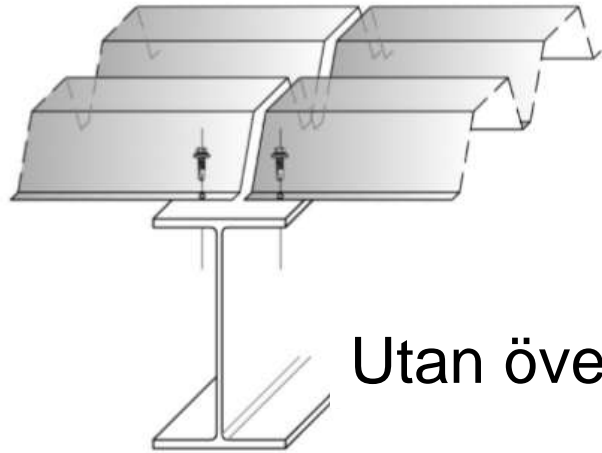
# Minimiavstånd skruvar i sidöverlapp /mm

- Trapetsformad och sinusformad plåt ej skivverkan 666
- Trapetsformad med skivverkan 500 dock minst 4 fästelement i varje fält
- Rosttrög plåt (Corten) på tak 500
- Rosttrög plåt (Corten) på vägg 666
  
- Paneler på tak 666
- Paneler på vägg 1000
- Paneler med skivverkan 333
- Permanent form 1000

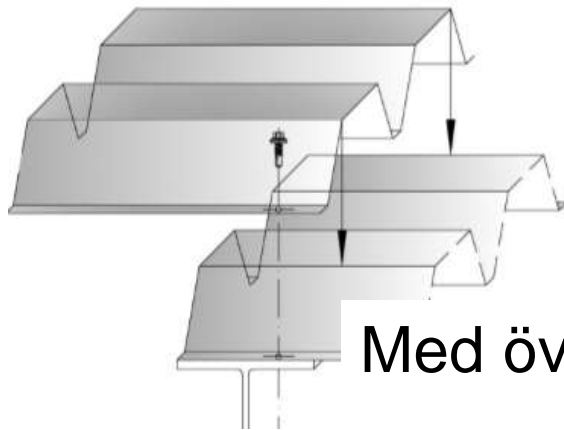
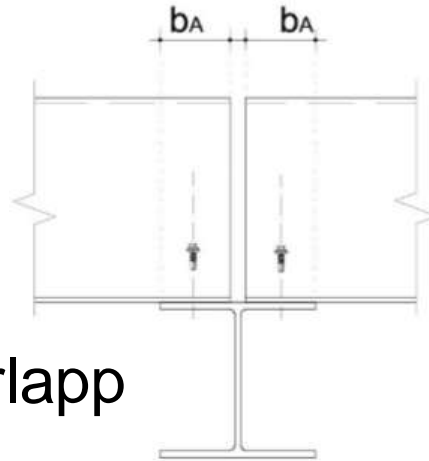
**I flera fall större minimiavstånd än hittills i Norden (500 mm)**

Gränserna är satta med hänsyn till erfarenheter vid montering

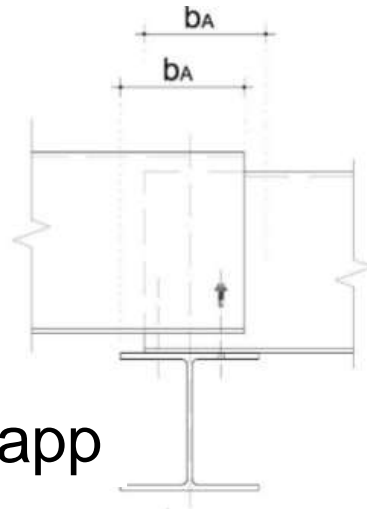
# Uppläggning av plåt



Utan överlapp

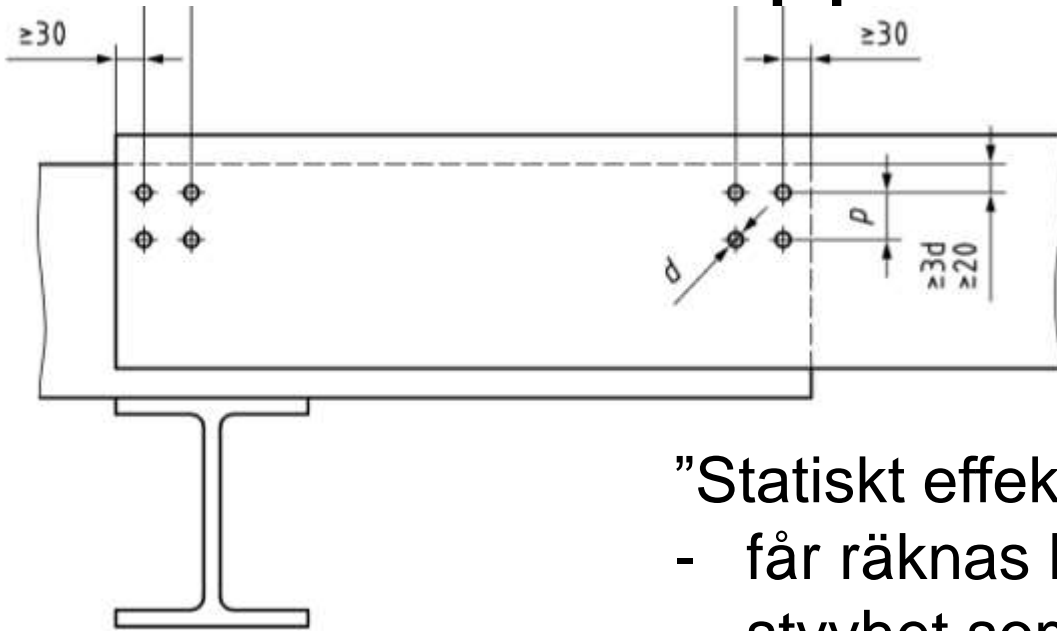


Med överlapp



Minsta upplag  $b_A$   
40 mm på stålbalk  
60 mm på träbalk

# Ändöverlapp vid mellanstöd



”Statiskt effektivt överlapp”

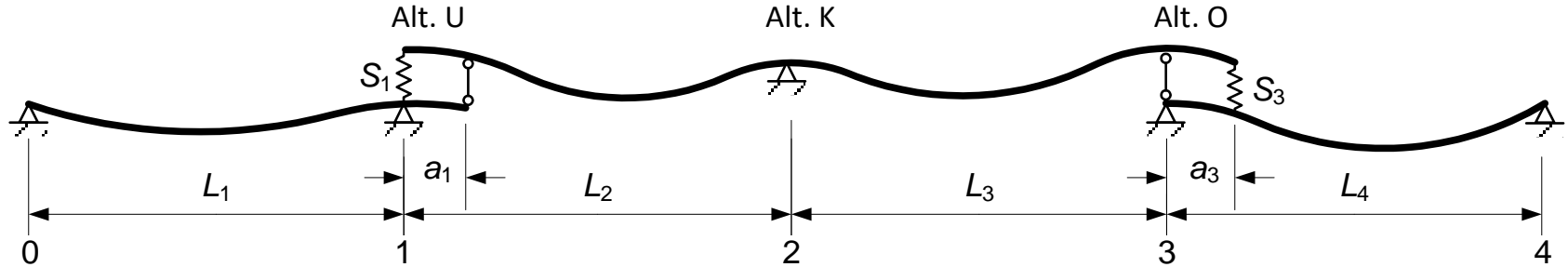
- får räknas ha samma bärförmåga och styvhet som en kontinuerlig plåt
- överkragning minst  $0,8L$

Andra överlappssystem får användas under förutsättning att inverkan av överlappslängd och deformation i förbanden beaktas

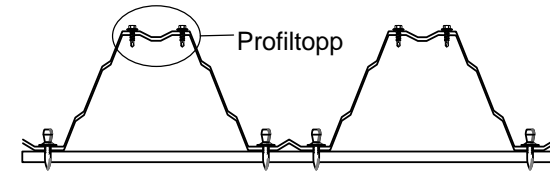
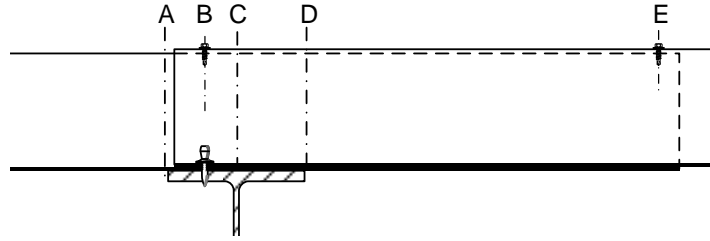


# Ändöverlapp – alternativ

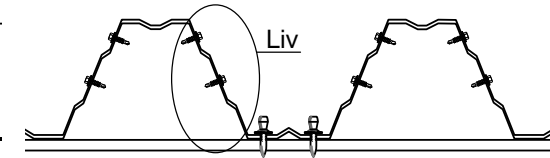
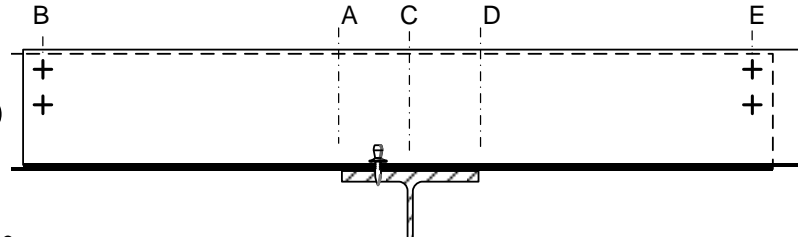
enligt förslag till bilaga i EN 1993-1-3 (SBI publ. 190 2:a)



Enkelt överlapp

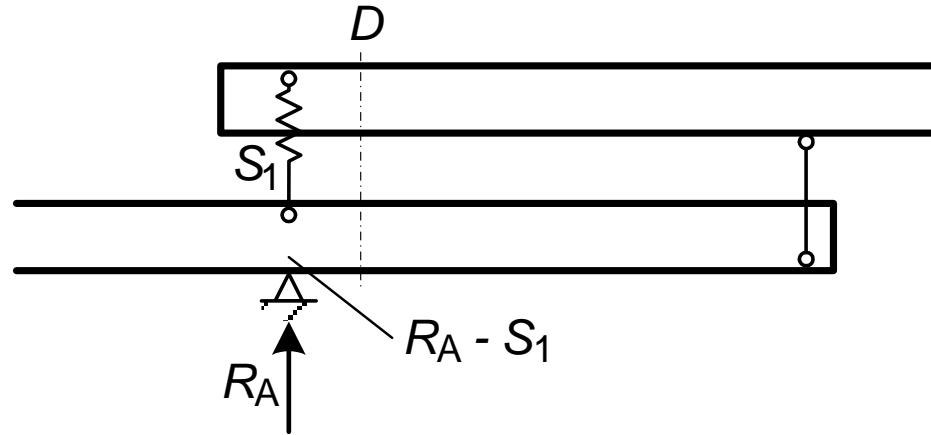


Dubbelt överlapp



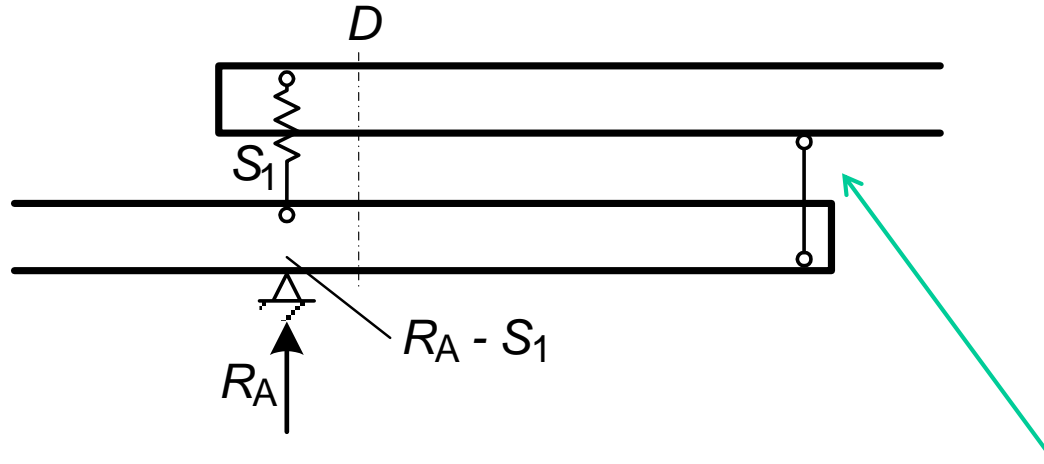
- dubbla bärförmågan

# Ändöverlapp - verkningssätt



Om skruvarna över upplaget är placerade i profiltoppen eller profilliven lyfter den övre plåten den undre av  $S_1$ . Liven i den undre plåten avlastas då så att upplagstrycket blir  $R_A - S_1$ . Dessutom hindras livbucklingen i den undre plåten av skruvar i liven. Effektivast är alltså skruvar i liven men skruvar i profiltoppen är enklast.

# Ändöverlapp - verkningssätt



Om snölasten är dominerande kan skruvar i änden på utsticken utelämnas. Om vindsuget är så stort att plåten kan lyfta kan man räkna plåten som fritt upplagd.

# Montering, 18 rubriker, t.ex.

- Byggplatsen (tillgänglighet, kranar ...)
- Träning och upplärning av personal
- Tidigare utförda arbeten (stommen)
- Ritningar
- Erforderliga verktyg
- Mottagningskontroll (granskning av att allt är med, förpackning och transportskador)
- Förvaring, skadade balkar och plåtar
- Avlastning, lyftredskap, sling, remmar
- Monteringsriktning, kontroll av täckande bredd, kontroll efter montering
- Skylt, åskledare

# Korrosionsskydd

Omfattande tabeller i bilaga E, t.ex.

- väggar utsida: Z, ZM, ZA enligt EN 10346 + organisk beläggning beroende på miljö eller bara AZ eller HDG enligt EN ISO 1461
- väggar insida: Z, ZM, ZA eller AZ enligt EN 10346 + organisk beläggning beroende på fukt i väggen eller HDG enligt EN ISO 1461

Z	Zink	HDG	varmförzinkning
ZM	Zink-Magnesium		
ZA	Zink-Aluminium		
AZ	Aluminium-Zink		

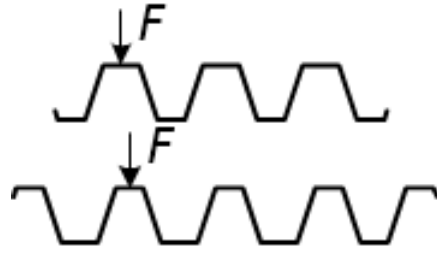
# Galvanisk korrosion

För kombinationer av material i fästdon och plåt hänvisas till Eurokod 3-1-3.

En allmän tabell för kombinationer av material ges i bilaga E där också anvisningar för provning ges.

# Test gåbarhet

Last på  
yttersta vågen



Last  $F$ /kN

1,2

kriterium

märkbar permanent  
deformation

1,5

brott

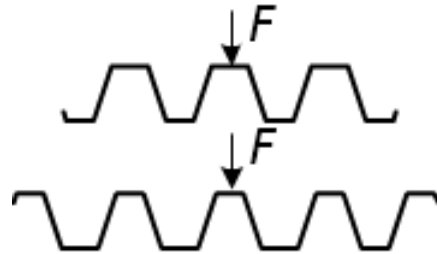
”Mjuk” lastyta

2,0

brott utan  
förvarning

100x150

Last på  
mittvågen



2,0

brott

Börja med största använda spännvidden och, om kraven inte uppfylls, minska spännvidden tills kraven är uppnådda.

# Gåbarhet

Under montering

Om plåten uppfyller gåbarhetsprov enligt ovan kan man gå på den annars använd 40 x 240 plankor längd > 3 m

Efter montering

Undvik att gå på plåten. Om plåten uppfyller gåbarhetsprov enligt ovan kan man gå på den annars använd 40 x 240 plankor. Vid kontinuerlig plåt kan längden för gåbarhet ökas med 25%.



# Toleranser

- Väsentliga toleranser
- Funktionella toleranser

Väsentliga toleranser skall säkerställa bärförmåga och stabilitet i tillfälliga skeden och i bruksskedet

Funktionella toleranser skall säkerställa

- byggnadens funktion i bruksskedet och
- möjligheten till måttpassning vid uppförandet av konstruktionen och dess icke bärande delar

# Toleranser i EN 1090-4

## Profilerad plåt

Väsentliga /mm

Avvikelse i

- Profilhöjd  $h$

- Flänsbredd



$$h \leq 50 \quad \pm 1,0$$

$$50 < h \leq 100 \quad \pm 1,5$$

$$h > 100 \quad \pm 2,0$$

- Mått och läge på rillor och livveck

$$h_r \quad +3 \quad -1$$

$$v_s \quad +2 \quad -0,15 \cdot v_s \leq 1$$

- Täckbredd

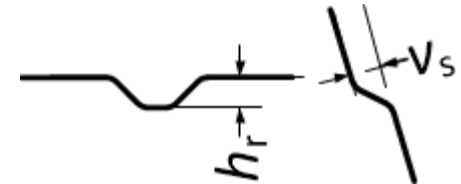
- Bockningsradier

$$r \quad +2 \quad -2$$

- Rakhet i planet

- Vågighet hos sidoöverlapp

- Håldiameter vid perforerad plåt

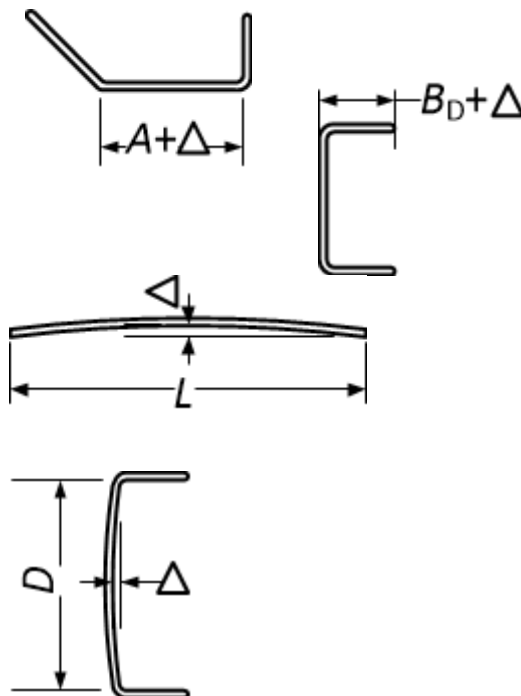


Inga funktionella toleranser ges i EN 1090-4

# Väsentliga toleranser för balkar

## Avvikelse i

- Inre tvärsnittsdel  $-\Delta = A / 50$
- Fläns med fri kant  $-\Delta = B_D / 80$
- Rakhet  $\Delta = \pm L / 750$
- Livkrumhet  $\Delta = \pm D / 50$
- Böckningsradie  $\Delta = \pm 2 \text{ mm}$



# Bilagor

- Bilaga A Grundläggande krav för profilerad plåt  
Infästning, täthet, köldbrygga, kondensation, avrinning
- Bilaga B Tilläggskrav för profilerad plåt  
nedböjning i bruksgränstillståndet, minsta bredd för  
upplag, gåbarhet, överlapp, konsoler, öppningar
- Bilaga C Dokumentation
- Bilaga D Geometriska toleranser
- Bilaga E Korrosionsskydd