

FINLANDS BYGGBESTÄMMELSESAMLING

# Konstruktioners hållfasthet och stabilitet

Stålkonstruktioner



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

2019

# Förord

I Finlands byggbestämmelsesamling publicerar miljöministeriet rekommendationer för projekteringen av betongkonstruktioner med avseende på konstruktionernas hållfasthet och stabilitet. I anvisningen finns alla nationella bilagor som gäller projektering av stålkonstruktioner samlade.

I början av varje nationell bilaga anges de punkter i standarden där nationella val enligt standarden kan göras samt när detta val har gjorts.

Helsingfors den 3. juni 2019

Byggnadsråd

Jukka Bergman

# Innehåll

<b>1. Tillämpningsområde</b>	5
<b>2 Projektering av konstruktioner</b>	
2.1 Handlingar om utförande av konstruktioner	5
2.2 Konstruktionsplanernas innehåll	5
2.3 Utförandeklasser	6
2.4 Beständighet och planerad livslängd	7
<b>3. Utförande</b>	
3.1 Planering av utförandet	7
3.2 Byggprodukter som användas	7
3.3 Konstruktionsdelar	8
3.4 Brandskydd för stålkonstruktioner	8
<b>4. Övervakning av utförandet och konstruktionernas duglighet</b>	
4.1 Övervakning av utförandet	10
4.1.1 Övervakning av brandskyddet	10
4.2 Konstruktionernas duglighet	11
<b>5. Hänvisningar</b>	11
<b>6. Nationella bilagor till eurokoderna SFS-EN 1993</b>	
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-1 Del 1-1: Allmänna regler och regler för byggnader	14
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-2 Del 1-2: Allmänna regler. Brandteknisk dimensionering	29
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-3 Del 1-3: Allmänna regler. Kallformade profiler och profilerad plåt	33
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-4 Del 1-4: Allmänna regler. Rostfritt stål	38
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-5 Del 1-5: Plåtkonstruktioner	39
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-6 Del 1-6: Skal – hållfasthet och stabilitet	41
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-7 Del 1-7: Plana plåtkonstruktioner med transversallast	42
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-01-08 Del 1-8: Dimensionering av förband	43

Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-01-09 Del 1-9: Utmattning	50
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-01-10 Del 1-10: Materialets seghet och egenskaper i tjockleksriktningen	52
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-01-11 Del 1-11: Projektering av konstruktioner som innehåller dragbelastade komponenter	61
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-01-12 Del 1-12: Utvidgande av tillämpningen av EN 1993 på stålsorter upp till S700	63
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-03-01 Del 3-1: Master och skorstenar. Master	71
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-3-2 Del 3-2: Master och skorstenar. Skorstenar	82
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-4-1 Del 4-1: Silor	85
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-4-2 Del 4-2: Cisterner	89
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-5 Del 5: Pålar och spont	91
Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-6 Del 6: Kranbanor	95

# 1. Tillämpningsområde

Dessa anvisningar innehåller tilläggsuppgifter för tillämpningen av miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner (477/2014) vid projektering och utförande av stålkonstruktioner. I tillämpliga delar gäller anvisningarna också ståldelar som används i samverkankonstruktioner i betong och stål och konstruktioner gjorda av andra material. Utförande enligt dessa anvisningar anses uppfylla de krav som ställs på bärande konstruktioner.

Dessa anvisningar tillämpas när stålkonstruktioner projekteras enligt standarderna SFS-EN 1993 och Finlands nationella bilagor till dem samt utförs enligt standarden SFS-EN 1090-2.

## 2. Projektering av konstruktioner

### 2.1 Handlingar om utförande av konstruktioner

Handlingarna om utförandet innehåller i allmänhet åtminstone följande:

- a) konstruktionsritningar
- b) krav enligt standarden SFS-EN 1090-2, t.ex. vilka utförandeklasser, toleransklasser och förbehandlingsgrader som ska användas samt de uppgifter som behövs enligt bilaga A till standarden SFS-EN 1090-2
- c) krav enligt standarden SFS-EN 1090-4, t.ex. vilka utförandeklasser, toleransklasser och förbehandlingsgrader som ska användas samt de uppgifter som behövs enligt bilaga F till standarden SFS-EN 1090-4
- d) andra handlingar som ska tillämpas eller hänvisningar till andra handlingar
- e) vid behov stålkonstruktionsarbeten som inte omfattas av SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-4 (t.ex. brandskyddsarbeten för stålkonstruktioner).

### 2.2 Konstruktionsplanernas innehåll

I konstruktionsplaner för stålkonstruktioner anges i tillämplig omfattning i allmänhet åtminstone följande information med tanke på projekteringsuppgiften:

- a) konsekvensklass
- b) exponeringsklass och konstruktionens planerade livslängd
- c) konstruktionsdelars brandmotståndsklass R/E/I/M
- d) använda specifika laster och lastklass
- e) fullständiga uppgifter om konstruktionernas mått och placering
- f) utförandeklass

- g) tillåtna måttavvikelser enligt standarderna SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-4 och särskilda toleranser projektvis (t.ex. konstruktionsdelarnas geometri, placeringen av fästen och förband, hållens nominella dimensioner och placering om det krävs måttavvikelser som avviker från toleransklasserna i standarderna SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-4)
- h) identifieringsuppgifter för material och tillbehör
- i) tekniska uppgifter som behövs för dimensioneringen av brandskyddet (t.ex. den kritiska temperaturen vid standardbrand) eller planer för funktionell branddimensionering eller andra brandtekniska planer
- j) brandskyddsmetod
- k) svetsklass
- l) svetsarnas utnyttjandegrad och vid behov svetsar som ska granskas särskilt
- m) svetstillsatsämnenas hållfasthetsklass då stålsorten är åtminstone S500
- n) för kalkylerna nödvändiga effektiva a-mått på svetsar och tjockleken på stumsvetsar oberoende av svetsprocess samt vid behov för kalkylerna nödvändiga effektiva längder  $l_{eff}$  på kälsvetsar och stumsvetsarnas effektiva längder
- o) krav på sådan förbehandling av ytan som behövs för korrosionsskyddsmetoden
- p) andra metoder som eventuellt används för att säkra muttrar förutom åtdragande för att förhindra att muttrar lossnar
- q) specialkrav som gäller tillverkningen, t.ex. sätten att göra hål, slipning av svetsar, tillåtna hårdhetsvärden, tillåtna rundningsradier vid kallböjning och hål som krävs vid förzinkning, om inte dessa anges någon annanstans i handlingarna om utförandet. Specialkraven gäller sådana omständigheter som inverkar på konstruktionernas hållbarhet eller som annars behövs utifrån projekteringen
- r) rostmån för omålat eller oskyddat stål.

I fråga om fabrikstillverkade konstruktionsdelar anges också (i tillverknings- eller monteringsritningar):

- s) uppgifter som behövs för en utvärdering av konstruktionsdelens duglighet och planering av den
- t) den CE-märkningsmetod som använts för konstruktionsdelen (M1, M2, M3a eller M3b)
- u) konstruktionsdelens vikt och tyngdpunktens position
- v) lyftpunkter
- w) vid behov hanteringsanvisningar, stagningsanvisningar och lyftanvisningar.

## 2.3 Utförandeklasser

Utförandeklassen ska väljas enligt standarden SFS-EN 1993-1-1 och dess nationella bilaga.

De krav som ställs på utförandet av stålkonstruktioner indelas i fyra utförandeklasser enligt hur krävande konstruktionerna är. Kraven för de olika utförandeklasserna anges i standarden SFS-EN 1090-2 även för standarden SFS-EN 1090-4.

## 2.4 Beständighet och planerad livslängd

För att den planerade livslängden ska uppnås bestäms korrosionsklasserna utifrån miljöförhållandena. Utifrån korrosionsklassen utarbetas krav t.ex. när det gäller vilken stålsort och vilken skydds- metod som ska användas samt de kontroll- och underhållsåtgärder som skyddsmetoden eventuellt kräver.

Den rostmän som tillåts i fråga om omålade eller oskyddade stålkonstruktioner bestäms genom en kalkyl med hjälp av de korrosionshastigheter som anges i standarden ISO 9224:1992 i korrosionsklas- serna C1–C5, om inte något annat anges i standarderna SFS-EN 1993 och de nationella bilagorna till dem.

# 3. Utförande

## 3.1 Planering av utförandet

Arbetsplaner för utförandet av stålkonstruktioner görs upp utifrån handlingarna om utförandet med tillämpning av standarderna SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-4.

I arbetsplaner för utförandet av stålkonstruktioner anges i lämplig omfattning i allmänhet åtminstone följande information med tanke på projekteringsuppgiften:

- behövliga utföranderitningar
- monteringsplan enligt standarden SFS-EN 1090-2, standarden SFS-EN 1090-4 eller bägge.
- brandskyddsplan som åtminstone innehåller:
  - produktnamn för den brandskyddsprodukt som används och identifieringsbeteckning för ett eventuellt produktgodkännande; om brandskyddsfärg används ska också närmare uppgifter ges om det använda brandskyddsmålningssystemet
  - dimensioneringsvärden för enskilda konstruktionsdelar i fråga om brandskydd (t.ex. en brandskyddsskivas eller ett isoleringsskikts tjocklek eller torrilmstjockleken för brandskydds- färgen)
  - anvisningar för periodiska kontroller av brandskyddets skick, vilka ska fogas till byggnadens användnings- och underhållsanvisningar
  - kvalitetshandlingar enligt standarden SFS-EN 1090-2, standarden SFS-EN 1090-4 eller bägge.

## 3.2 Byggprodukter som får användas

Egenskaperna hos de byggprodukter, material och tillbehör som får användas i stålkonstruktioner på- visas genom CE-märkning om de hör till tillämpningsområdet för en harmoniserad produktstandard

eller om tillverkaren har ansökt om europeiskt tekniskt godkännande eller europeisk teknisk bedömning av produkten. Annars ska egenskaperna påvisas i enlighet med lagen om produktgodkännanden för vissa byggprodukter 954/2012.

Följande produkters egenskaper är viktiga med avseende på stålkonstruktionernas tillförlitlighet:

- stålprofiler och -skivor
- profilskivor
- skruvar och skruvprodukter
- svetsmaterial
- brandskyddsprodukter
- stålkonstruktionsdelar och element med stålstomme

Då material och tillbehör enligt de hänvisningsstandarder som anges i standarderna SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-4 används, för vilka det inte finns någon harmoniserad produktstandard, påvisas materialegenskaperna i allmänhet med materialintyg enligt kraven i standarderna SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-4.

### **3.3 Konstruktionsdelar**

Om en stålkonstruktionsdel inte omfattas av en harmoniserad produktstandard, om tillverkaren inte har ett europeiskt tekniskt godkännande/en europeisk teknisk bedömning (ETA) av produkten och om byggproduktens duglighet inte har påvisats genom en frivillig metod för produktgodkännande i enlighet med lag 954/2012, ska konstruktionsdelens duglighet påvisas byggplats-specifikt med hjälp av kvalitetsdokument enligt kraven i standarden SFS-EN 1090-2, standarden SFS-EN 1090-4 eller bägge.

### **3.4 Brandskydd för stålkonstruktioner**

Brandskydd för stålkonstruktioner ska installeras med särskild noggrannhet i enlighet med brandskyddsproduktens eventuella produktgodkännande, allmänna anvisningar som gäller brandskyddsprodukter samt de produktspecifika anvisningar som produktens tillverkare gett.

Om det inte i ett frivilligt produktgodkännande har angetts något annat i fråga om brandskydd med brandskyddsfärg för stålkonstruktioner, ska följande anvisningar följas vid målning:

- Den som utför brandskyddsmålararbetet ska föra protokoll över arbetsmomenten med uppgifter om målningsförhållandena, tiden mellan varje målningsomgång samt mätningar av filmtjockleken.
- En stålyta som direkt målas med grundfärg eller brandskyddsfärg ska rengöras åtminstone till förbehandlingsgraden Sa 2½ enligt standarden SFS-EN ISO 8501-1. En förzinkad yta rengörs enligt de produktspecifika anvisningarna för en brandskyddsfärg som lämpar sig för förzinkade ytor.



- Vid brandskyddsmålning skall grundfärgen och täckfärgen samt deras användning vara i överensstämmelse med brandskyddsmålningssystemet samt lämpa sig för användningsändamålet. Grundfärgens nominella filmtjocklek bör vara minst 40 µm.
- Filmtjocklekarna hos de brandskyddsmålade stålkonstruktionerna mäts på platsen där målningsarbetet utförs. Tjockleken på grundfärgens torrfilm mäts och utgående från det bestäms grundfärgens genomsnittliga torrfilmstjocklek. Brandskyddsfärgens tjocklek i vått tillstånd kontrolleras regelbundet med en våtfilmskam. Vid behov kan man också mäta torrfilmens tjocklek efter påstrykningen av olika färgskikt. Då brandskyddsfärgens slutliga torrfilmstjocklek mäts, beaktas grundfärgens tjocklek utifrån den genomsnittliga uppmätta torrfilmstjockleken.
- Torrfilmens tjocklek mäts i enlighet med anvisningarna i standarden SFS-EN ISO 2808. Minst 10 % av de brandskyddsmålade konstruktionerna bör omfattas av kontroll. De valda områdena bör så bra som möjligt representera olika ytor på den målade konstruktionen. Mätpunkterna på en typisk stålprofil väljs på de ytor som visas på bild 1.
  - Öppna profiler: 2 mätningar / meter på in- och utsidorna
  - Rörprofiler: kvadratisk och rektangulär: 2 mätningar / meter på alla utsidor
  - Rörprofiler: cirkulära: 8 mätningar / meter med jämna mellanrum runt hela tvärsektionen
  - För delar som är korta eller har avvikande form bör den som utför brandskyddsmålningsarbetet och inspektören tillämpa ovan nämnda antal mätningar.
- Om medelvärdet för filmtjockleken på mätområdet underskrider den filmtjocklek som krävs, utförs ett behövligt antal tilläggs-mätningar för att fastställa områdena med för tunn film och behovet av ytterligare målning. Medelvärdet för filmtjockleken på en sida av konstruktionsdelen får inte vara lägre än 80 % av den filmtjocklek som krävs. Det högsta värdet på filmtjockleken får inte överskrida det värde som färgtillverkaren angett.
- Brandskyddsmålade konstruktioner ska skyddas från väder- och fuktexponering samt mekaniska skador under transporter och lagring samt under hela byggtiden.



**Bild 1.** Brandskyddsfärgens torrfilmstjocklek mäts vid de punkter som bilden visar

## 4. Övervakning av utförandet och konstruktionernas duglighet

### 4.1 Övervakning av utförandet

Kontroller som hänför sig till övervakningen av utförandet av stålkonstruktioner görs i den omfattning som krävs i handlingarna om utförandet med tillämpning av standarderna SFS-EN 1090-2 och SFS-EN 1090-4.

Den ansvariga arbetsledaren eller en arbetsledare för ett specialområde som utsetts särskilt ska medan konstruktionerna utförs övervaka att planerna och anvisningarna för tillverkning av stålkonstruktionerna på byggarbetsplatsen och monteringen av stålkonstruktionsdelar följs och att behöriga dokument görs upp över arbetet.

Om det under utförandet konstateras att en konstruktion eller en enskild detalj inte uppfyller de krav som ställs i utförandehandlingarna, ska avvikelserna och orsakerna till dem utredas. Det utreds då huruvida en avvikelse kan godtas utan att den behöver korrigeras. Vid behov ska det genom kalkyler påvisas att den säkerhetsnivå som krävs i standarderna SFS-EN 1993 och de nationella bilagorna till dem uppnås. Om det inte kan påvisas att avvikelsen kan godtas utan korrigerande åtgärder, utförs korrigerande åtgärder i behövlig omfattning. Avvikelsen och den korrigerande åtgärden antecknas i kvalitetskontrollmaterialet.

Kvalitetskontrollmaterialet dokumenteras och sammanställs till en helhet. Kvalitetskontrollmaterial för stålkonstruktioner består av material från utförande både i en stålkonstruktionsfabrik och på byggarbetsplatsen.

#### 4.1.1 Övervakning av brandskyddet

Uppgifter om en brandskyddsmålad konstruktion fogas till byggnadens användnings- och underhålls-anvisningar samt till konstruktionsplanerna. I uppgifterna anges:

- Produktnamnet, tillverkaren och typbeteckningen för den brandskyddsprodukt som använts
- Produktgodkännandet samt dess giltighetstid
- Entreprenören och inspektören
- Brandmotståndstiden (R15-R120)
- Reparationsåtgärder samt inspektör för dessa
- Tidpunkten för installering
- Tidpunkten för inspektion

Brandskyddet ska okulärbesiktigas med högst tre års mellanrum, om det inte har getts noggrannare anvisningar. Skador som uppkommit i brandskyddet ska åtgärdas i enlighet med de anvisningar som brandskyddsproduktens tillverkare gett.

En dokumentation över brandskyddade konstruktioner ska göras upp och fogas till byggnadens användnings- och underhållsanvisningar.

## 4.2 Konstruktionernas duglighet

Vid tillämpningen av dessa anvisningar grundar sig bedömningen av konstruktioners duglighet på att dimensioneringen av stålkonstruktionerna har gjorts på behörigt sätt enligt standarderna SFS-EN 1993 och de nationella bilagorna till dem samt att stålkonstruktionerna utförts och granskats i enlighet med utförandehandlingarna.

# 5. Hänvisningar

Hänvisningarna avser den senaste upplagan (inklusive ändringar), om inte versionen för hänvisningen har specificerats.

EN 1090-2	Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner. Del 2: Stålkonstruktioner – tekniska krav
EN 1090-4	Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner. Del 4: Tekniska krav för kallformade tunnplåtskonstruktioner av stål för tak, golv och väg
EN 1990	Eurokod. Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk
EN 1993-1-1	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-1: Allmänna regler och regler för byggnader
EN 1993-1-2	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-2: Allmänna regler. Brandteknisk dimensionering
EN 1993-1-3	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-3: Allmänna regler. Kallformade profiler och profilerad plåt
EN 1993-1-4	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-4: Allmänna regler. Rostfritt stål

EN 1993-1-5	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-5: Plana plåtkonstruktioner
EN 1993-1-6	Eurokod 3: Del 1-6: Skal – hållfasthet och stabilitet
EN 1993-1-7	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-7: Plana plåtkonstruktioner med transversallast
EN 1993-1-8	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-8: Dimensionering av förband
EN 1993-1-9	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-9: Utmattning
EN 1993-1-10	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-10: Materialeighet och egenskaper i tjockleksriktningen
EN 1993-1-11	Eurokod 3: Del 1-11: Projektering av konstruktioner som innehåller dragbelastade komponenter
EN 1993-1-12	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 1-12: Utvidgande av tillämpningen av EN 1993 på stålsorter upp till S700
EN 1993-3-1	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 3-2: Master och skorstenar. Master
EN 1993-3-2	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 3-2: Master och skorstenar. Skorstenar
EN 1993-4-1	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 4-1: Silor
EN 1993-4-2	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 4-2: Cisterner
EN 1993-5	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 5: Pålar och spont
EN 1993-6	Eurokod 3: Dimensionering av stålkonstruktioner. Del 6: Kranbanor
EN ISO 2808	Färg och lack. Metoder för bestämning av skiktjocklek
EN ISO 8501-1	Behandling av stålytor före beläggning med färg och liknande produkter. Visuellt utvärdering av ytrenhet. Del 1: Rostgrader och förbehandlingsgrader för obelagt stål och för stål, från vars hela yta tidigare beläggning avlägsnats

ISO 9224:1992

Corrosion of metals and alloys -- Corrosivity of atmospheres - - Guiding values  
for the corrosivity categories

## 6. Nationella bilagor till standarderna SFS-EN 1993

### Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-1 Del 1–1: Allmänna regler och regler för byggnader

I fråga om standarden SFS-EN 1993-1-1 iakttas de rekommenderade värdena i standarden SFS-EN 1993-1-1 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val tillåts i fråga om följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-1:

- 2.3.1(1) Anmärkning 1
- 3.1(2)
- 3.2.1(1)
- 3.2.2(1)
- 3.2.3(1)
- 3.2.3(3)B
- 3.2.4(1)B Anmärkning 3B
- 5.2.1(3)
- 5.2.2(8)
- 5.2.3(3)
- 5.3.2(11) Anmärkning 2
- 5.3.4(3)
- 6.1(1) Anmärkning 1
- 6.1.1(1) Anmärkning 2B
- 6.3.2.2(2)
- 6.3.2.3(1)
- 6.3.2.3(2)
- 6.3.2.4(1)B Anmärkning 2B
- 6.3.2.4(2)B
- 6.3.3(5) Anmärkning 2
- 6.3.4(1)
- 7.2.1(1)B
- 7.2.2(1)B
- 7.2.3(1)B
- C.2.2(3) Anmärkning 1
- C.2.2(4)

– BB.1.3(3).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

## **Belastningar och miljöinverkan**

### 2.3.1(1) Anmärkning 1

Karakteristiska värden på islaster bestäms med hjälp av standard ISO 12494.

## **Allmänt**

### 3.1(2)

Utöver de material som uppges i tabell 3.1 kan också följande stålsorter användas på de villkor som anges nedan:

- a) Stålsorterna S315MC, S355MC, S420MC och S460MC enligt standard SFS-EN 10149-2.
- b) Stålsorterna S260NC, S315NC, S355NC och S420NC enligt standard SFS-EN 10149-3.

I fall a) och b) bestäms slagseghetskravet enligt option 5 i punkt 11 i standard SFS-EN 10149-1.

För stålsorter enligt standard SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3 anges värdet för  $\beta_w$  i den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-8.

För stålsorter enligt standard SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3 ska de mekaniska egenskaperna vid höga temperaturer bestämmas enligt den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-2.

För stålsorter enligt standard SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3 ska den största tillåtna tjockleken för en konstruktionsdel för undvikande av sprödbrott bestämmas enligt den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-10.

Andra stålsorter kan användas, om stålsortens egenskaper och egenskapernas kompatibilitet med planeringsvillkoren i eurokoden SFS-EN 1993 och dess nationella bilagor har utretts på ett tillförlitligt sätt.

## **Materialens egenskaper**

### 3.2.1(1)

Båda alternativen kan användas.

## **Seghetskrav**

### 3.2.2(1)

Stål som används ska uppfylla kraven som anges i anmärkningen om det inte i någon del av standard SFS- EN 1993 eller i den nationella bilagan till någon del av standarden SFS-EN 1993 anges något annat.

## **Brottseghet**

### 3.2.3(1)

Den lägsta användningstemperaturen ska bestämmas enligt miljöministeriets förordning 8/16 som gäller tillämpningen av standarden SFS-EN 1991-1-5. Säkerheten mot sprödbrott ska kontrolleras för alla användningstemperaturer med användning av den lastkombination som uppträder i ifrågavarande användningstemperatur. Situationen under monteringsstiden beaktas också med användning av ändamålsenliga lastkombinationer och temperaturer under monteringsstiden.

### 3.2.3(3)B

I punkt 2.1(2) i standard SFS-EN 1993-1-10 konstateras det att för konstruktionsdelar utsatta för enbart tryckspänning behöver inte krav gällande brottseghet ställas. Värdet  $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(t)$  används dock för byggnaders konstruktionsdelar som är utsatta för tryckspänning då den maximala tillåtna tjockleken enligt tabell 2.1 i standarden SFS-EN 1993-1-10 bestäms.

## **Stabilitet för ramar**

### 5.2.2(8)

Knäcklängder bestäms enligt principerna för strukturell mekanik.

Andra ordningens inverkan beaktas vid dimensionering av stängers tvärsnitt samt vid dimensionering av förband, fästen och skarvar.

## **Onoggrannhet vid totalanalys av ramar**

### 5.3.2(11) Anmärkning 2

Den angivna metoden används inte.



## Allmänt

### 6.1.(1) Anmärkning 2B

Vid användning av partialkoefficienten  $\gamma_{M1} = 1,0$  för stängers hållfasthet utgår man ifrån att knäckningskurvan som används i samband med metoder i standardens SFS-EN 1993-1-1 punkt 6.3.1 och punkt 6.3.4 väljas enligt denna instruktionens punkt 6.3.4(1).

*Om man avviker från de toleranser som utgör grunden för planeringsbestämmelserna i en för konstruktionernas hållbarhet ofördelaktig riktning, ska man genom kalkyler påvisa att den säkerhetsnivå som krävs i standarden SFS-EN 1993 och dess nationella bilagor är uppnådd.*

*När den initialkrokighet som man utgått från i projekteringen är större än  $L/1000$ , mäter man en tryckbelastad och böjd stång, varvid den ökning av böjningsmomentet  $\Delta M_{Ed}$  som orsakar överskridningen av initialkrokigheten  $L/1000$  vid den största böjningen  $v_{design}$  räknas enligt formeln:*

$$\Delta M_{Ed} = N_{Ed} (v_{design} - L / 1000) \quad (1.1)$$

*där  $v_{design}$  motsvarar den initialkrokighet som man utgått från i projekteringen.*

*Den relevanta toleransen enligt standard SFS-EN 1090-2 hos en tryckbelastad stångs initialkrokighet är i regel  $L/1000$  och till viss del  $L/750$ .*

I olycksgränstillstånd, förutom bränder, kan man använda samma dimensioneringsformler och dimensioneringsvillkor samt partialkoefficienter som vid normaltemperaturdimensionering förutom  $\gamma_{M2} = 1,1$ .

## Drag

### 6.2.3

*Dimensioneringsvärdet för drag för ett draget hålfritt tvärsnitt beräknas enligt formeln (6.6) i standarden SFS-EN 1993-1-1.*

## Vippningskurvor för valsade och motsvarande svetsade profiler

### 6.3.2.3(1)

För bestämning av vippningskurvor används för modifierad slankhet vid vippning  $\lambda_{LT,0}$  och parametern  $\beta$  följande värden:

- a) För valsade, dubbelsymmetriska I- och H-profiler med konstant tvärsnitt samt varmvalsade och kallformade konstruktionsrör

$$\bar{\lambda}_{LT,0} = 0,4$$

$$\beta = 0,75$$

- b) För svetsade, dubbelsymmetriska I-profiler med konstant tvärsnitt

$$\bar{\lambda}_{LT,0} = 0,2$$

$$\beta = 1,0.$$

I båda fallen väljs vippningskurva ur tabell 1.

**Tabell 1.** Val av vippningskurva efter tvärsnitt med hjälp av formel (6.57) i standarden. I tabellen är h tvärsnittets höjd och b tvärsnittets längd.

Tvärsnitt (tvärsnittet är konstant längs stängen)	Gränser	Vippningskurva
Valsade dubbelsymmetriska I- och H-profiler samt varmvalsade konstruktionsrör	$h/b \leq 2$ $2 < h/b < 3,1$	b c
Svetsade dubbelsymmetriska I-profiler samt kallformade konstruktionsrör	$h/b \leq 2$ $2 < h/b < 3,1$	c d

I alla andra fall ska regler enligt punkt 6.3.2.2 i standard SFS-EN 1993-1-1 tillämpas.

#### 6.3.2.3(2)

För omvandlingskoefficienten för vippningsbärförmågans reduktionsfaktor används värdet  $f = 1,0$ .

### Böjning och axiellt tryck avseende stavar med konstant tvärsnitt

#### 6.3.3.

Metod 2 i bilaga B i standarden SFS-EN 1993-1-1 tillämpas också på runda konstruktionsrör.

#### 6.3.3(5) Anmärkning 2

Den alternativa metoden 2 ska användas om den är tillämplig. Den alternativa metoden 1 får användas.

## Allmän metod för beräkning av knäckning och vippning

### 6.3.4(1)

Denna metod får användas om andra metoder i standard SFS-EN 1993-1-1 inte är tillämpbara. I dessa fall redogörs från fall till fall för den allmänna metodens tillämpbarhet.

En förutsättning för användning av de partialkoefficienter som anges i denna bilaga är att knäckningskurvan väljs enligt tabell 2 på följande sätt:

**Tabell 2.** Val av knäckningskurvan i relation till z-z – axel för stålsort S460 valsade I-profiler på basis av förhållandet stångens höjd–bredd samt flänsens tjocklek presenterades i samband med metoder i standardens SFS-EN 1993-1-1 punkt 6.3.1 och i denna punkt 6.3.4, ändring till tabellen 6.2 i standard 1993-1-1 .

Gränser		Knäckning i förhållande till axeln	Knäckningskurva S460
$h/b > 1,2$	$t_f \leq 40 \text{ mm}$	z-z	"a"-kurva i stället för "a <sub>0</sub> "
$h/b > 1,2$	$40 \text{ mm} < t_f \leq 100 \text{ mm}$	z-z	"b"-kurva i stället för "a"
$h/b \leq 1,2$	$t_f \leq 100 \text{ mm}$	z-z	"b"-kurva i stället för "a"

## Vertikala nedböjningar

### 7.2.1(1)B

Bruksgränstillstånd för slutliga nedböjningar ( $w_{\max}$ , se standard SFS-EN 1990) och förskjutningar på grund av karakteristiska lastkombinationer med statisk belastning, när utböjningarna är skadliga, är enligt tabell 3 om inte andra värden kan anses bättre lämpade på grund av konstruktionens slag, användningsområde eller verksamhetens natur. Genom förkompensation ( $w_c$ , se standard SFS-EN 1990) kan utböjning på grund av statisk last kompenseras om det inte medför skada.

**Tabell 3.** Bruksgränstillstånd för nedböjningar och förskjutningar

Konstruktion	Gränsvärde för nedböjning eller förskjutning
Huvudbalkar	
- i yttertak och skärmtak	L/300
- i mellanbjälklag	L/400
Konsoler	L/150
Takåsbalkar	L/200
Väggbalkar	L/150
Profilskivor	
- i takkonstruktioner, där risk för vattenanhopningar eller annan skada på taket inte föreligger	L/100
- i takkonstruktioner, där risk för vattenanhopningar eller annan skada på taket föreligger	
– när $L \leq 4,5$ m	L/150
– när $4,5 \text{ m} < L \leq 6,0$ m	30 mm
– när $L \leq 6,0$ m	L/200
– i mellanbjälklag	L/300
– i väggar	L/100
– i konsoler	L/100
Gränsvärde för konstruktionens sidoförskjutningar	
– byggnader i 1 och 2 plan	H/150
– övriga byggnader	H/400
L är spännvidden	
H är höjden för en kontrollerad punkt i byggnaden	
Byggnader med kranbana, se standard SFS-EN 1993-6 och dess nationella bilaga.	

### Horisontella böjningar

#### 7.2.2(1)B

Gränserna för horisontella nedböjningar anges i tabell 3 i punkt 7.2.1(1)B i denna nationella bilaga.

## Dynamiska effekter

### 7.2.3(1)B

*För att beakta de dynamiska effekterna ska man tillämpa det i förhållande till standarden okontroversiella dokumentet NCCI 1 som finns efter anvisningarna om nationella val i standarden SFS-EN 1993-1-1.*

## Bilaga C

### Val av utförandeklass

*Denna bilaga ersätter bilaga B till standard SFS-EN 1090-2.*

#### C.2.2(3) Anmärkning 1

Utförandeklass ska väljas enligt tabell C.1 i standard SFS-EN 1993-1-1. För valet av utförandeklass används konsekvensklasserna i miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990.

*Utförandeklassen för en enskild konstruktionsdel (komponent) eller detalj är i allmänhet den samma som utförandeklassen för hela konstruktionen. Om konsekvensklassen eller belastningstypen för en konstruktionsdel (komponent) eller en detalj ändå avviker från hela konstruktionens konsekvensklass eller belastningstyp, väljs utförandeklassen utifrån konstruktionsdelens eller detaljens konsekvensklass eller den belastningstyp som gäller den.*

#### C.2.2(4)

I följande fall ska åtminstone kraven för utförandeklass 2 i standard SFS-EN 1090-2 uppfyllas, även om konstruktionens utförandeklass är 1 (EXC1):

- a) svetsade konstruktionsdelar som tillverkas av stålprodukter vars stålsort är större än S355
- b) svetsade konstruktionsdelar som är viktiga med avseende på den strukturella funktionen och som monteras genom svetsning på byggarbetsplatsen
- c) konstruktionsdelar som tillverkats genom svetsning av runda konstruktionsrör vars ändar måste skäras till en viss form, om skärningen görs manuellt
- d) konstruktionsdelar som tillverkas genom varmbearbetning eller som värmebehandlas under tillverkningen. För konstruktionsdelar som tillverkas genom varmbearbetning eller som värmebehandlas under tillverkningen eller i fråga om vilka riktning med värme används ska en arbetsanvisning göras upp enligt standarden SFS-EN 1090-2 eller SFS-EN 1090-4.

## NCCI 1 till standard SFS-EN1993-1-1: Dimensionering av golvvibrationer

### **Tillämpningsområde och märkning**

I anvisningen presenteras ett kalkylerat förfarande för bestämmande godtagbarheten för vibrationer orsakade av steg på lätta och tunga mellanbjälklag.

Följande beteckningar används:

$a$  är den kalkylerade accelerationen [ $m/s^2$ ] orsakad av en persons steg,

$x$  är rummets största längd eller bredd [m],

$b$  är golvetets bredd [m],

$b_{\text{eff}}$  är den effektiva bredden för golvetets vibrerande del [m],

$e$  är Nepers tal (= 2,718),

$s$  är avståndet mellan golvbalkarna [m],

$f_0$  golvetets lägsta egenfrekvens [Hz],

$l$  är golvbalkarnas längd [m],

$m$  är hela bjälklagets vikt per golvytenhet + nyttolast på 30 kg/m<sup>2</sup>

$L$  är huvudbalkens spännvidd [m],

$E_I$  är den reducerade elasticitetsmodulen [ $N/m^2$ ] motsvarande golvetets längdriktning  $l$ ,

$II$  är den kalkylerade böjstyvheten per breddenhet [ $m^4/m$ ] motsvarande golvetets längdriktning  $l$ ,

$(EI)_b$  är golvetets mindre styvhet  $E_b \cdot I_b$  motsvarande breddriktningen  $b$  [ $Nm^2/m$ ],

$(EI)_l$  är golvetets större styvhet  $E_l \cdot I_l$  motsvarande längdriktningen  $l$  [ $Nm^2/m$ ],

$(EI)_L$  är styvheten  $E_L \cdot I_L$  hos golvetets huvudbalkar [ $Nm^2/m$ ],

$W$  är den effektiva vikten av den vibrerande delen av golvet [kg],

$P$  är tyngden av personen som orsakar vibrationen [N],

$R$  är reduceringsfaktorn för accelerationen (= 0,7) [-],

$\delta_0$  är den största totala nedböjningen orsakad av en 1 kN punktkraft [m]

$\delta_1$  är den största lokala nedböjningen orsakad av en 1 kN punktkraft [m]

$\zeta$  är dämpningsförhållandet [-].

### **Metodens begränsningar**

Dessa anvisningar ska tillämpas med följande villkor:

- mellanbjälklaget ska hänföra sig till bostads- eller kontorslokaler
- mellanbjälklagets lägsta egenfrekvens ska vara över 3 Hz
- vibrationen orsakas av en människas gång
- inga specialkrav får ställas avseende vibrationens storlek.

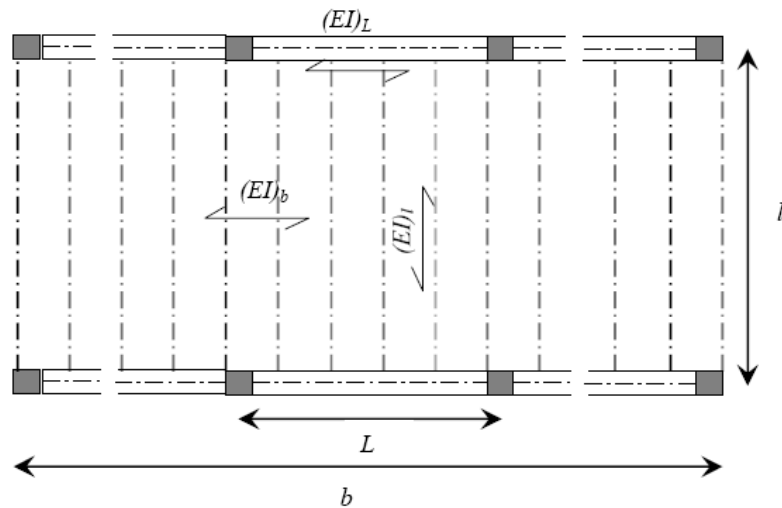
Metoden ska inte användas t.ex. för affärs- och motionslokaler, där belastnings- och kravnivån avviker från det som anges ovan, eller lokaler där vibration orsakas av maskiner.

### Allmänt

Vibration orsakad av en människas gång kan bli skadlig om gångens periodiska belastningskomponenter förstärks för mycket på grund av ett resonansfenomen, om det orsakar alltför stor vibration då hälen slår mot golvet eller om golvet sviktar alltför mycket av stegen.

Resonans anses vara en avgörande faktor vid dimensioneringen om mellanbjälklagsvibrationens lägsta egenfrekvens är under 10 Hz. Om frekvensen är större än så, blir svikten eller vibrationen i mellanbjälklaget avgörande vid dimensioneringen. Eftersom den avgörande faktorn byts ut blir det en diskontinuerlighet i dimensioneringen vid 10 Hz. Låga egenfrekvenser är typiska för tunga mellanbjälklag och höga egenfrekvenser typiska för lätta mellanbjälklag.

Här presenteras anvisningar för vibrationsklassificering av golv och beskrivs en vibrationsgranskning av ett rektangulärt golv. Det golv som granskas kan också utgöra en del av ett större mellan- eller bottenbjälklag (bild 1).



**Bild 1.** Ett typiskt delområde av ett mellanbjälklag som omfattar ytplattan, golvbalkar och huvudbalkar.

## Vibrationskriterier

Vid granskning av golvet ska följande beaktas:

- Den totala nedböjningen  $\delta_0$ , hos mellanbjälklagets stomkonstruktion orsakad av en lokal belastning på 1 kN då mellanbjälklagets egenfrekvens är över 10 Hz. Sådana golv kallas högfrequensgolv.
- Accelerationen  $a$  i mellanbjälklagets stomkonstruktion orsakad av en persons gång då mellanbjälklagets egenfrekvens är under 10 Hz. Sådana golv kallas lågfrequensgolv.
- Lokal nedböjning  $\delta_1$  av golvets yta orsakad av 1 kN lokal belastning. Lokal nedböjning gäller nedböjningar i golvets ytkonstruktion mellan golvbalkarna, flytande golv och förhöjt golv.

Golven delas in i vibrationsklasser enligt tabell 1. Gränserna för golvets stomkonstruktion i tabell 1 får höjas med koefficienten

$$k = \frac{l}{0,318 + 0,114 \cdot x} \quad (1.1)$$

då golvets största längd eller bredd  $x$  är under 6 m. När  $x \geq 6$  m används värdet  $k = 1,0$ . Ett golv som hör till en viss klass ska uppfylla både kriteriet för golvets stomme och kriteriet för lokal nedböjning.

I tabell 1 anges golvets vibrationsklass och i tabell 2 vibrationsklassens tillämpningsområde för bostads- och kontorsbyggnader.

**Tabell 1.** Golvets vibrationsklass

Vibrationsklass	Kriterium för golvets stomme		Kriterium för lokal nedböjning <sup>1)</sup>
	Högfrequensgolv	Lågfrequensgolv	Både hög- och lågfrequensgolv
A	$\delta_0 < 0,12$ mm	$a < 0,03$ m/s <sup>2</sup>	$\delta_1 < 0,12$ mm
B	$\delta_0 < 0,25$ mm	$a < 0,05$ m/s <sup>2</sup>	$\delta_1 < 0,25$ mm
C	$\delta_0 < 0,50$ mm	$a < 0,075$ m/s <sup>2</sup>	$\delta_1 < 0,50$ mm
D	$\delta_0 < 1,0$ mm	$a < 0,12$ m/s <sup>2</sup>	$\delta_1 < 1,0$ mm
E	$\delta_0 > 1,0$ mm	$a > 0,12$ m/s <sup>2</sup>	$\delta_1 > 1,0$ mm

1) Den lokala böjningen av ytskivan granskas då ytskivans spännvidd är över 600 mm.



**Tabell 2.** Vibrationsklassens tillämpningsområde för bostads- och kontorsbyggnader

Vibrationsklass	Vibrationsklassens tillämpningsområde
A	Normalklass för vibrationer som övergår från en lägenhet till en annan. Specialklass då det som orsakar vibrationen finns i samma lägenhet.
B	Lägre klass för vibrationer som övergår från en lägenhet till en annan. Högre klass för bostads- och kontorsbyggnader då det som orsakar vibrationen finns i samma lägenhet.
C	Normalklass för bostads- och kontorsbyggnader då det som orsakar vibrationen finns i samma lägenhet.
D	Lägre klass för bostadsbyggnader då det som orsakar vibrationen finns i samma lägenhet, exempelvis vinden i egnahemshus eller fritidsbostäder.
E	Klass för vilken det inte ställs några begränsningar.

### **Golvets egenfrekvens**

Den lägsta egenfrekvensen för ett enkelt rektangulärt golv som stöds på fyra sidor beräknas ur formeln

$$f_0 = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{(EI)_l}{m}} \cdot \sqrt{1 + \left[ 2\left(\frac{l}{b}\right)^2 + \left(\frac{l}{b}\right)^4 \right] \frac{(EI)_b}{(EI)_l}} \quad (1.2)$$

där  $l$  är golvets längd,  $(EI)_l$  är golvets större styvhet motsvarande längdriktningen  $l$ ,  $(EI)_b$  är golvets mindre styvhet motsvarande breddriktningen  $b$  och  $m$  är mellanbjälklagets vikt per ytenhet av golvet. I golvets vikt ingår en nyttolast på  $30 \text{ kg/m}^2$ .

Ofta har stagnering av kanterna i golvbalkarnas riktning ingen betydelse för egenfrekvensen. I sådana fall kan egenfrekvensen beräknas med hjälp av uttrycket

$$f_0 = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{(EI)_l}{m}} \quad (1.3)$$

Uttrycket (1.3) undervärderar egenfrekvensen med högst 5 % när  $b/l > 1,0$  och  $(EI)_l / (EI)_b > 30$ , men om  $b/l = 0,5$  kan samma frekvens uppnås först när  $(EI)_l / (EI)_b > 200$ .

Om golvbalkarna (längden  $l$ ) stöder sig på huvudbalkarna (längden  $L=b$ ), beräknas systemets lägsta egenfrekvens med hjälp av golvbalkarnas och huvudbalkarnas egenfrekvenser med uttrycket

$$f_0 = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{f_{0,l}^2} + \frac{1}{f_{0,L}^2}}} \quad (1.4)$$

där  $f_{0,l}$  beräknas ur uttrycket (1.2) och huvudbalkarnas egenfrekvens ur uttrycket

$$f_{0,L} = \frac{\pi}{2L^2} \sqrt{\frac{(EI)_L}{m}} \quad (1.5)$$

Faktorn  $(EI)_L$  är den gemensamma böjstyvheten för huvudbalkarna och ytplattan per längdenhet.

### Beräkning av den totala nedböjningen

Den totala nedböjningen  $\delta_0$ , av mellanbjälklaget orsakad av en lokal belastning på 1 kN granskas då mellanbjälklagets egenfrekvens är över 10 Hz.

Nedböjningen beräknas som en nedböjning av en rektangulär, ortotropisk platta som stöds på fyra sidor. En nedböjning av plattans mittpunkt som orsakas av en punktlast  $F = 1$  kN beräknas enligt formeln

$$\delta_0 = \gamma \cdot \frac{Fl^2}{(EI)_l} \quad \text{där} \quad (1.6)$$

$$\gamma = \frac{4}{\alpha\pi^4} \sum_i \sum_j \frac{1}{(2i-1)^4 + \beta \left(\frac{2j-1}{\alpha}\right)^4}; \quad \alpha = \frac{b}{l} \quad \text{ja} \quad \beta = \frac{(EI)_b}{(EI)_l} \quad (1.7)$$

I många fall har stagning av kanten i golvbalkarnas riktning ingen betydelse för nedböjningen. Då kan man i stället för uttrycket (1.7) använda uttrycket

$$\gamma = \frac{1}{42 \cdot \left[ \frac{(EI)_b}{(EI)_l} \right]^{1/4}} \quad (1.8)$$

Skillnaden i resultatet av uttrycken (1.7) och (1.8) är högst 2,5 % när  $b/l > 1,0$  och  $(EI)_l / (EI)_b > 20$ , men om  $b/l = 0,5$  kan samma noggrannhet uppnås först när  $(EI)_l / (EI)_b > 300$ .

Om den nedböjning som beräknats med hjälp av uttrycket (1.6) är större än nedböjningen hos en ersättningsbalk som är åtskild från golvet med punktlasten  $F = 1$  kN, används som jämförelsenedböjning den största möjliga nedböjningen som beräknats med hjälp av ersättningsbalken:

$$\delta_{\max} = \frac{Fl^3}{48 \cdot s \cdot (EI)_l}, \quad \text{där} \quad (1.9)$$

$s$  är avståndet mellan golvbalkarna.

Om golvbalkarna stöder sig på huvudbalkar, adderas huvudbalkarnas nedböjning till nedböjningen.

### Beräkning av accelerationen

Accelerationen i mellanbjälklaget orsakad av en persons gång granskas då mellanbjälklagets egenfrekvens är under 10 Hz. Accelerationen beräknas enligt formeln

$$a = \frac{R \cdot P}{W \cdot \zeta} \cdot 0,83 \cdot e^{-0,35 f_0} \quad , \text{ där} \quad (1.10)$$

$P=800$  N (den gående personens vikt),  $R = 0,7$  och  $e = 2,718$ . För dämpningsförhållandet används i allmänhet värdet  $\zeta = 0,03$ . Om mellanbjälklaget innehåller få icke-bärande konstruktioner (mellanväggar, nedsänkta tak, kanaler, möbler osv.), används värdet  $\zeta = 0,02$  för dämpningsförhållandet.

Den effektiva vikten  $W$  som ingår i vibrationen hos ett rektangulärt golv som stöds på fyra sidor beräknas enligt formeln

$$W = m \cdot b_{\text{eff}} \cdot l \quad , \text{ där} \quad (1.11)$$

$$b_{\text{eff}} = 2,0 \cdot \left[ \frac{(EI)_b}{(EI)_l} \right]^{1/4} \cdot l \quad (1.12)$$

men  $b_{\text{eff}}$  får emellertid högst värdet  $2/3$  av golvets totala bredd som är tvärgående i förhållande till golvbalkarna.

Om ett rektangulärt golv inte stöds på en kant som går i samma riktning som en golvbalk, används koefficienten  $1,0$  i stället för  $2,0$  i uttrycket (1.12).

Om golvbalkarna (längden  $l$ ) stöder sig på huvudbalkarna (längden  $L$ ), beräknas den effektiva massan i vibrationen enligt formeln

$$W = \frac{W_l}{1 + f_{0,l}^2 / f_{0,L}^2} + \frac{W_L}{1 + f_{0,L}^2 / f_{0,l}^2} \quad , \quad (1.13)$$

där  $W_l$  fås från uttryckena (1.11) och (1.12).

Faktorn

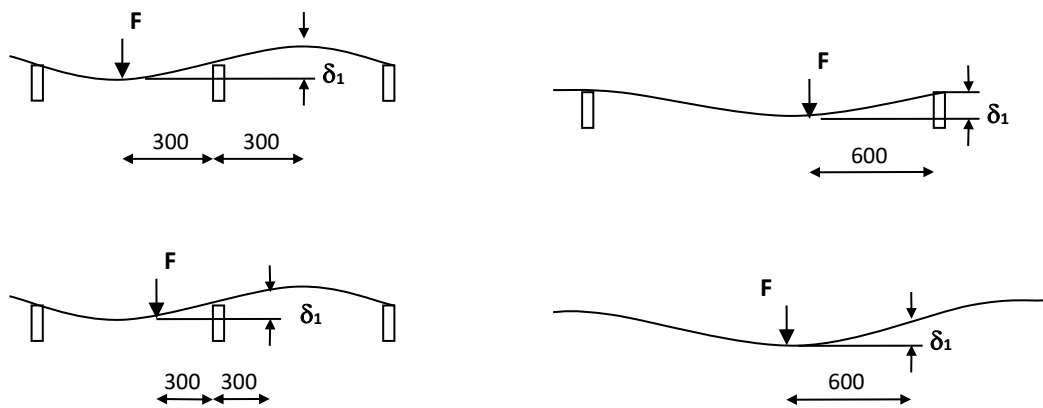
$$W_L = m \cdot l_{eff} L \quad , \text{där} \quad (1.14)$$

$$l_{eff} = 1,6 \cdot \left[ \frac{(EI)_l}{(EI)_L} \right]^{1/4} \cdot L \quad (1.15)$$

men  $l_{eff}$  får emellertid högst värdet  $2/3$  av golvet totala bredd som är tvärgående i förhållande till huvudbalkarna. Om en huvudbalk är belägen vid golvet fria kant, minskas golvet styvhet  $(EI)_l$  med 50 procent.

### Beräkning av en lokal nedböjning

Lokal nedböjning  $\delta_1$  gäller nedböjningar i golvet ytkonstruktion mellan golvbalkarna, flytande golv och förhöjt golv. En lokal nedböjning är skillnaden mellan en nedböjning vid en 1 kN punktlast och en nedböjning på ett avstånd på 600 mm (bild 2). Golvbalkarnas nedböjning behöver inte beaktas vid granskningen.



**Bild 2.** Exempel på nedböjning av golvet ytkonstruktion

## **Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-2 Del 1-2: Allmänna regler. Brandteknisk dimensionering**

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-2 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-2 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-2:

- 2.3(1)
- 2.3(2)
- 4.1(2)
- 4.2.3.6(1) Anmärkning 2
- 4.2.4(2).

Ett nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### **Tillämpningsområde för standarden EN 1993-1-2**

2.1.1(6)

*Anvisningar som ges i standard SFS-EN 1993-1-2 och dess nationella bilaga kan även tillämpas på stål som anges i punkt 3.1(2) i den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-1.*

### **Parametrisk brandexponering**

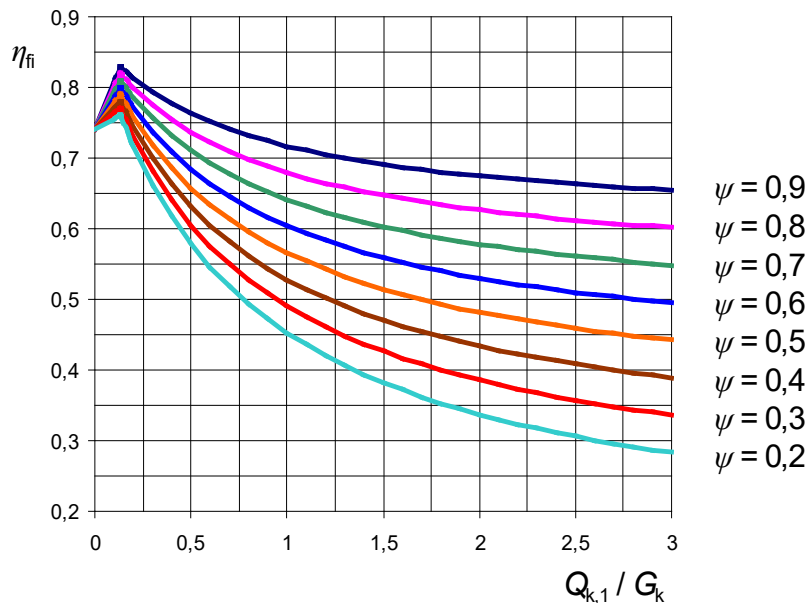
3.1.2

*För sektionering ska standard SFS-EN 1994-1-2 med tillhörande nationella bilaga användas.*

### **Granskning av konstruktionsdel**

2.4.2(3)

*Då de partialkoefficienter som anges i miljöministeriets förordning 3/16 gällande standarden SFS-EN 1990 och tillämpningen av den används, ändras figur 2.1 i standarden SFS-EN 1993-1-2 på det sätt som visas i figur 1.*



**Figur 1.** Variation av reduktionsfaktorn  $\eta_{fi}$  beroende på lastförhållandet  $Q_{k,1} / G_k$  mellan de karakteristiska värdena för den dominerande variabla lasten och den permanenta lasten baserat på kombinationsreglerna för laster enligt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller standarden SFS-EN 1990.

#### 2.4.2(3) Anmärkning 2

Närmevärden används inte.

### Allmänt

#### 4.1(2)

Avancerade beräkningsmodeller får användas.

### Stänger som hör till tvärsnittsklass 4

#### 4.2.3.6(1) Anmärkning 2

Som kritisk temperatur för stål används värdet  $\theta_{crit} = 450^\circ\text{C}$  tillsammans med motsvarande värde  $k_{p0,2,\theta} = 0,59 \cdot k_{p0,2,\theta}$ , se bilaga E.

### Bilaga C

#### Rostfritt stål

**De mekaniska egenskaperna vid höga temperaturer för stålsorterna 1.4318, 1.4318 C850 och 1.4571 C850**

I tabell 1 visas reduktionsfaktorerna för hållfastheten och elasticitetsmodulen i förhållande till ett värde som motsvarar en temperatur på 20 °C för fastställande av spännings-töjnings sambandet hos de rostfria stålsorterna 1.4318, 1.4318 C850 och 1.4571 C850 samt parametern  $g_{2,\theta}$ . Dessa reduktionsfaktorer är:

$k_{0,2\text{proof},\theta}$  gränsen 0,2 vid temperaturen  $\theta$  i förhållande till en dimensioneringshållfasthet motsvarande en temperatur på 20°C, dvs.  $f_{0,2\text{proof},\theta}/f_y$

$g_{2,\theta}$  parameter vid temperaturen  $\theta$  för beräkning av hållfastheten  $f_{2,\theta}$  som motsvarar en total töjning på 2 % enligt formeln (1.1):

$$f_{2,\theta} = f_{0,2\text{proof},\theta} + g_{2,\theta} (f_{u,\theta} - f_{0,2\text{proof},\theta}) \quad (1.1)$$

$k_{u,\theta}$  dragbrotthållfastheten vid temperaturen  $\theta$  i förhållande till ett värde motsvarande en temperatur på 20 °C, dvs.  $f_{u,\theta}/f_u$

$k_{E,\theta}$  den lineära initiala elasticitetsmodulen vid temperaturen  $\theta$  i förhållande till ett värde som motsvarar en temperatur på 20 °C, dvs.  $E_\theta/E$

där

$E$  är elasticitetsmodulen vid temperaturen 20 °C (= 200 000 N/mm<sup>2</sup>)

$f_y$  är det karakteristiska värdet för sträckhållfasthet vid en temperatur på 20 °C enligt punkt 3.2.4 i standarden SFS-EN 1993-1-4

$f_u$  är det karakteristiska värdet för draghållfasthet vid en temperatur på 20 °C enligt punkt 3.2.4 i standarden SFS-EN 1993-1-4.

**Tabell 1.** Reduktionsfaktorer för hållfastheten och elasticitetsmodulen samt parametern  $g_{2,\theta}$  vid höga temperaturer

Temperatur $\theta(^{\circ}\text{C})$	Reduktionsfaktor $k_{0,2\text{proof},2}$	Parameter $g_{2,\theta}$	Reduktionsfaktor $k_{u,\theta}$	Reduktionsfaktor $k_{E,\theta}$
<b>Stålsort 1.4318</b>				
20	1,00	0,25	1,00	1,00
100	0,78	0,25	0,74	0,96
200	0,65	0,25	0,73	0,92
300	0,57	0,25	0,64	0,88
400	0,51	0,25	0,60	0,84
500	0,48	0,25	0,55	0,80
600	0,46	0,27	0,52	0,76
700	0,40	0,27	0,40	0,71
800	0,27	0,26	0,26	0,63
<b>Stålsort 1.4318 C850</b>				
20	1,00	0,21	1,00	1,00
100	0,86	0,24	0,71	0,91
200	0,77	0,25	0,61	0,88
300	0,69	0,24	0,60	0,84
400	0,68	0,24	0,57	0,80
500	0,65	0,25	0,53	0,76
600	0,54	0,25	0,45	0,72
700	0,40	0,26	0,34	0,67
800	0,23	0,25	0,24	0,52
900	0,11	0,25	0,10	0,35
<b>Stålsort 1.4571 C850</b>				
20	1,00	0,36	1,00	1,00
100	0,96	0,36	0,94	0,96
200	0,95	0,36	0,88	0,92
300	0,92	0,36	0,84	0,88
400	0,89	0,36	0,82	0,84
500	0,83	0,36	0,79	0,80
600	0,81	0,36	0,72	0,76
700	0,60	0,37	0,53	0,71
800	0,35	0,39	0,38	0,63
900	0,10	0,40	0,20	0,45



## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-3 Del 1-3: Allmänna regler. Kallformade profiler och profilerad plåt

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-3 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-3 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-3:

- 2(3)P
- 2(5)
- 3.1(3) Anmärkning 1
- 3.1(3) Anmärkning 2
- 3.2.4(1)
- 5.3(4)
- 8.3(5)
- 8.3(13) Tabell 8.1
- 8.3(13) Tabell 8.2
- 8.3(13) Tabell 8.3
- 8.3(13) Tabell 8.4
- 8.4(5)
- 8.5.1(4)
- 9(2) Anmärkning 1
- 10.1.1(1)
- 10.1.4.2(1)
- A.1(1) Anmärkning 2
- A.1(1) Anmärkning 3
- A.6.4(4)
- E.(1).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Dimensioneringsgrunder

2(6)

*Profilskivekonstruktioner enligt konstruktionsklasserna III och II hör till konsekvensklass CC1.*

*Profilskivekonstruktioner enligt konstruktionsklass I hör till konsekvensklass CC1 när de belastas av laster vinkelrätt mot den yta som orsakar skivans nedböjning. Detta gäller ej belastningar som uppstår när profilskivekonstruktioner används för att överföra skjuvkrafter i skivans plan eller normalkrafter.*

## Allmänt

### 3.1(3) Anmärkning 1

Det rekommenderade värdet ska användas, om det inte kan påvisas att värdena enligt tabell 3.1a i standarden SFS-EN 1993-1-3 kan uppnås i både valsningsriktning och vinkelrätt mot den.

### 3.1(3) Anmärkning 2

Stålsorter enligt tabell 3.1b i standard SFS-EN 1993-1-3 får användas. Om man önskar använda högre värden för stål enligt SFS-EN 10346 än de i tabell 3.1b i standard SFS-EN 1993-1-3 angivna värdena, ska uppfyllandet av hållfasthetsvärden verifieras genom materialintyg som gäller för de använda materialen.

Regler enligt standarden SFS-EN 1993-1-3 kan användas för stål enligt standarden SFS-EN 10025-5. Regler enligt standarden SFS-EN 1993-1-3 kan användas för stål enligt standarden SFS-EN 10025-6, om man tar hänsyn till begränsningarna enligt standarderna SFS-EN 1993-1-3 och SFS-EN 1993-1-12.

## Beständighet

### 4

*På den förväntade livslängden hos en stålplåt inverkar miljöns korrosionsbelastning, plåtens korrosionsskydd samt de service- och underhållsåtgärder som vidtas under användningstiden. Den första granskningen av skyddet görs senast efter tio år och därefter med högst fem års mellanrum. Granskningen av skyddet i fråga om klimatbelastningsklasserna C4-C5 utförs med 2–3 års mellanrum.*

*Anvisningar för val av korrosionsskydd för kontinuerligt varmförzinkade plåtar som exponeras för klimatbelastning finns i tabell 1.*

**Tabell 1. Val av korrosionsskydd för stålplåtar.**

Klimatbelastningsklass, SFS-EN ISO 12944-2	Korrosionsskydd
C2	Z350 <sup>1)</sup> eller ytbelagd <sup>2)</sup> Z275 <sup>1)</sup>
C3	Z350 <sup>1)</sup> + målning <sup>3)</sup> eller ytbelagd <sup>2)</sup> Z275 <sup>1)</sup>
C4	Z350 <sup>1)</sup> + målning <sup>3)</sup> eller ytbelagd <sup>4)</sup> Z275 <sup>1)</sup>
C5	Väljs från fall till fall
<p>1) Kontinuerligt på produktionslinje varmförzinkad skiva (EN 10346), nominella tjocklekar för zink: Z275 = 20 µm /sida och Z350 = 25 µm /sida eller en metallbeläggning som i fråga om korrosionsbeständighet motsvarar de ovannämnda, t.ex. ZA- eller AZ-beläggning om den till tjockleken motsvarar Z-beläggning (Z275=20 µm, ZA255=20 µm, AZ150= 20 µm).</p> <p>2) Kontinuerligt på produktionslinje ytbelagd med organisk ytbeläggning som innehåller korrosionsskyddsgrundfärg (EN 10169): polyester-, polyuretan- eller PVDF-beläggning, vars tjocklek är minst 25 µm eller ytbeläggning som motsvarar de föregående med avseende på korrosionsbeständighet.</p> <p>3) Målning på byggarbetsplatsen förutsätter en kemisk förbehandling av metallbeläggningen. Mekanisk rengöring som skadar metallbeläggningen får inte användas.</p> <p>– I klimatbelastningsklass C2 är målning inte nödvändig av en kontinuerligt varmförzinkad skiva. Om skivan målas, ska de underhållsåtgärder som behövs för skyddet utföras med 5–10 års mellanrum då färgens totala filmtjocklek är i regel minst 40 µm och med 10–20 års mellanrum då färgens totala filmtjocklek är i regel minst 80 µm.</p> <p>– I klimatbelastningsklass C3 ska färgens totala filmtjocklek på motsvarande sätt vara i regel minst 80/120 µm.</p> <p>– I klimatbelastningsklass C4 ska färgens totala filmtjocklek på motsvarande sätt vara i regel minst 120/160 µm.</p> <p>I utförandespecifikationen anges de krav som ställs på korrosionsskyddsmålning. I målningsarbetet ska anvisningar för ifrågavarande målkombinationer samt allmänna kvalitetskrav för målningsarbete iakttas.</p> <p>4) Kontinuerligt på produktionslinje ytbelagd med organisk ytbeläggning som innehåller korrosionsskyddsgrundfärg (EN 10169): polyester-, polyuretan- eller PVDF-beläggning, vars tjocklek är minst 35 µm eller ytbeläggning som motsvarar de föregående med avseende på korrosionsbeständighet.</p>	

**Anm 1.**

Om andra beläggningstyper och/eller -tjocklekar används ska deras korrosionsbeständighet utredas från fall till fall.

**Anm 2.**

I förhållanden med kemikaliebelastning (i synnerhet frätande kemikalier) ska typen och graden av korrosionsskydd utredas från fall till fall.

## Allmänt

### 7.1(1)

Anvisningarna enligt den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-1 ska användas. För kranbärande konstruktioner, se den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-6.

## Förband gjorda med mekaniska fästdon

### 8.3(13) Tabell 8.1

Om en karantens egenskaper har utretts på ett tillförlitligt sätt, kan de värden som anges i tabell 2 användas. I detta fall bestäms karantens dimensioneringsvärde för drag enligt formeln:

$$F_{t,Rd} = F_{v,Rd} = F_{v,Rk} / \gamma_{M2} \quad (1.1)$$

**Tabell 2.** Karakteristiska värden för karantens skjuvbärförmåga  $F_{v,Rk}$  (N/nit)

Skaftdiameter (mm)	Nitens material <sup>1)</sup>			
	Stål	Rostfritt stål	Monel <sup>2)</sup>	Aluminium
4,0	1600	2800	2400	800
4,8	2400	4200	3500	1100
5,0	2600	4600	-	-
6,4	4400	-	6200	2000

1) Enligt en tillämplig standard eller en tillförlitlig utredning  
2) Nickel-kopparlegering, som innehåller två delar nickel och en del koppar.

Om karantens egenskaper har utretts på ett tillförlitligt sätt kan man också använda större värden än värdena i tabell 2, förutsatt att de baserar sig på provning där resultaten har analyserats enligt standardens SFS-EN 1990 bilaga D.

Dessutom beaktas reglerna i bilaga A till standard SFS-EN 1993-1-3 i tillämplig omfattning.

### 8.3(13) Tabell 8.2

Om egenskaperna hos skruvar avsedda för borrning och gängning har utretts på ett tillförlitligt sätt, kan de värden som anges i tabell 3 användas. I detta fall bestäms skruvens dimensioneringsvärde för drag enligt ekvationen:

$$F_{t,Rd} = 1,2 \cdot F_{v,Rd} = 1,2 \cdot F_{v,Rk} / \gamma_{M2} \quad (1.2)$$

**Tabell 3.** Karakteristiska värden för skjuvbärförmågan hos skruvar avsedda för borrar och gängning  $F_{v,Rk}$  (N/skruv)

Gängans yttre diameter (mm)	Skruvens material <sup>1)</sup>	
	Härdat stål	Rostfritt stål
4,8	5200	4600
5,5	7200	6500
6,3	9800	8500
8,0	16300	14300
1) Enligt en tillämplig standard eller en tillförlitlig utredning		

Om skruvarnas egenskaper har utretts på ett tillförlitligt sätt kan man också använda större värden än värdena i tabell 3, förutsatt att de baserar sig på provning där resultaten har analyserats enligt standardens SFS-EN 1990 bilaga D.

Dessutom beaktas reglerna i bilaga A till standard SFS-EN 1993-1-3 i tillämplig omfattning.

#### 8.3(5) Tabell 8.3

För bärförmåga gällande skjuvning, utdragning och dragning av skjutspik kan värden som utretts tillförlitligt användas.

#### 8.3(5) Tabell 8.4

För utdragsmotstånd hos skruvar kan värden som utretts tillförlitligt användas.

### Dimensioneringsvärden

#### A.6.4(4)

Partialkoefficienten ska bestämmas på basis av provning och enligt bilaga D till standarden SFS-EN 1990. Dessutom ska regler enligt bilaga A till standarden SFS-EN 1993-1-3 beaktas i tillämplig omfattning. Om man utifrån provning endast bestämmer det karakteristiska värdet för hållfastheten utan beräkningsmodell ska rekommenderade värden för  $\gamma_M$  användas.

### Bilaga E

#### Förenklad dimensionering av åsar

Bilaga E används inte.

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-4 Del 1-4: Allmänna regler. Rostfritt stål

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-4 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-4 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-4:

- 2.1.4(2) Anmärkning 2
- 2.1.5(1)
- 5.1(2)
- 5.5(1) Anmärkning 1
- 5.5(1) Anmärkning 2
- 5.6(2)
- 6.1(2) Anmärkning 2
- 6.2(3).
- 7(1)
- A.2(8)
- A.3 Tabell A.4

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Tillämpningsområde

*Vid tillämpning av den tilläggsanvisning för överlappsförband för konstruktionsrör av rostfritt stål som finns i den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-8 och som okontradiktoriskt kompletterar standarden ersätts i formlerna i de ovan nämnda anvisningarna brotthållfastheten  $f_u$  med sträckgränsen  $f_y$ .*

### Skjuvhållfasthet

5.6(2)

Vid bestämmandet av skjuvhållfastheten ska värdet  $\eta = 1,20$  användas, om stålets 0,2-gräns inte är större än 460 MPa och om stålets temperatur inte överstiger 400 °C. Om stålets temperatur överstiger 400 °C, ska värdet  $\eta = 1,00$  användas.

### Bilaga C Modellering av materialets uppförande

*I fråga om mekaniska egenskaper vid höga temperaturer för stålsorterna 1.4318, 1.4318 C850 och 1.4571 C850, se den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-2.*

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-5 Del 1-5: Plåtkonstruktioner

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-5 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-5 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-5:

- 2.2(5) Anmärkning 1
- 3.3(1) Anmärkning 1
- 4.3(6)
- 5.1(2) Anmärkning 2
- 6.4(2)
- 8(2)
- 9.1(1)
- 9.2.1(9)
- 10(1) Anmärkning 2
- 10(5) Anmärkning
- C.2(1)
- C.5(2) Anmärkning 1
- C.8(1) Anmärkning 1
- C.9(3)
- D.2.2(2).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Shear lag-fenomen i brottgränstillstånd

#### 3.3(1) Anmärkning 1

Metoden i anmärkning 3 ska användas förutsatt att inte något annat är angivet i standarderna SFS-EN 1993- 2...SFS-EN 1993-6 och i deras nationella bilagor.

### Grunder

#### 5.1(2) Anmärkning 2

Rekommenderade värden ska användas om stålets temperatur inte överstiger 400 °C. Om stålets temperatur överstiger 400 °C, ska värdet  $\eta = 1,00$  användas.

## Samverkan

### Kapitel 7

I standarden SFS-EN 1993-1-5 finns inga anvisningar för samverkan mellan skärkraften och punktlasten i brottgränstillstånd. I fråga om samverkan mellan skärkraften och punktlasten ska följande anvisningar följas:

Samverkan mellan skärkraften och punktlasten i brottgränstillstånd kontrolleras enligt villkoret

$$\left( \frac{V_{Ed} - 0,5F_{Ed}}{V_{b,Rd}} \right)^a + \left( \frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} \right)^b \leq 1,0 \quad (1.1)$$

där

$V_{Ed}$  är skärkraftens dimensioneringsvärde enligt standarden SFS-EN 1993-1-5

$F_{Ed}$  är den tvärgående punktlastens dimensioneringsvärde enligt standarden SFS-EN 1993-1-5

$V_{b,Rd}$  är dimensioneringsvärdet för livets skjuvhållfasthet enligt standarden SFS-EN 1993-1-5 med beaktande av den nationella bilagan till standarden.

$F_{Rd}$  är dimensioneringsvärdet för livets hållfasthet för tvärgående last i förhållande till en lokal buckling, vilket bestäms enligt standarden SFS-EN 1993-1-5 med beaktande av den nationella bilagan till standarden

$a$  1,6

$b$  1,0.

Metoden lämpar sig för dubbelsymmetriska I-profiler vars liv är ostagat eller stagat i längdriktningen och när hela profilens stålsort är högst S355. För storheten  $\eta$  enligt standarden SFS-EN 1993-1-5 används värdet  $\eta = 1$ . Metoden kan tillämpas i alla tvärsnittsklasser. Metoden lämpar sig inte för hybridkonstruktioner.

### Metod med reducerad spänning

10(1) Anmärkning 2

Begränsningar för användningen av denna metod anges inte i den nationella bilagan. Metoderna i punkterna 10(4)...(7) i standarden SFS-EN 1993-1-5 tillämpas.

### Användning av FEM-beräkningar

C.2(1)

Den FE-metod som används ska vara tillförlitligt verifierad. Användare av FE-metoden ska ha tillräcklig erfarenhet.



## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-6 Del 1-6: Skal – hållfasthet och stabilitet

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-6 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-6 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-6:

- 3.1(4)
- 4.1.4(3)
- 5.2.4(1)
- 6.2.1(6), Anmärkning 2
- 6.3(5)
- 7.3.1(1) Anmärkning 2
- 7.3.2(1)
- 8.4.2(3)
- 8.4.3(2)
- 8.4.3(4) Anmärkning 1
- 8.4.4(4) Anmärkning 1
- 8.4.5(1)
- 8.5.2(2)
- 8.5.2(4) Anmärkning 1
- 8.8.2(9)
- 8.8.2(18)
- 8.8.2(20) Anmärkning 1
- 8.8.2(20) Anmärkning 2
- 9.2.1(2)P
- E.1.2.3(3) Anmärkning.

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Materialgenskaper

#### 3.1(4)

Då stålets temperatur överstiger 150 °C, används värden för de mekaniska egenskaperna i höga temperaturer, förutsatt att de baserar sig på tillförlitlig information.

### LS4: Utmattnig

#### 4.1.4(3)

Det rekommenderade värdet ska användas förutsatt att inte något annat är angivet i tillämpningsstandarderna (till exempel SFS-EN 1993-3 och SFS-EN 1993-4) eller om det på grund av andra orsaker inte krävs lägre värden.

## **Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-7 Del 1-7: Plana plåtkonstruktioner med transversallast**

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-7 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-7 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

Nationellt val är tillåtet i följande punkt i standarden SFS-EN 1993-1-7:

- 6.3.2(4) Anmärkning 1

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-8 Del 1-8: Dimensionering av förband

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-8 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-8 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-8:

- 1.2.6
- 2.2(2)
- 3.1.1(3)
- 3.4.2(1)
- 5.2.1(2)
- 6.2.7.2(9).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Referensstandardgrupp 6: Nitar

#### 1.2.6

Nitar enligt följande standarder får användas:

- DIN 124 Halbrundniete – Nenndurchmesser 10 bis 36 mm (2011)
- DIN 302 Senkniete - Nenndurchmesser 10 bis 36 mm (2011)
- NF E25-726 - Fixations - Rivets pleins à tête ronde pour constructions métalliques (Fasteners - Structural round head plain rivets) (2011)
- SS 39, Nitar - Nitar med runt huvud för stålkonstruktioner - TypKN (1983)
- SS 318, Nitar - Nitar med sänkhuvud för stålkonstruktioner - Typ FN (1983).

I fråga om nitar kan material enligt standarden SFS-EN 10263-2 användas:

- SFS-EN 10263-2 Stål för kallstukning och kallbearbetning. Valstråd, stänger och tråd. Del 2: Tekniska leveransbestämmelser för stål som inte är avsett för värmebehandling efter kallbearbetning.

### Allmänna krav

#### 2.2(2)

Vid beräkning av svetsars hållfasthet är en förutsättning för användningen av partialkoefficienten  $\gamma_{M2} = 1,25$  att svetsklassen är åtminstone C enligt standarden SFS-EN ISO 5817. En öppen ändkraterpipe (2025) får inte förekomma i någon svetsklass inom området för svetsens effektiva längd.

## Allmänt

### 3.1.1(3)

Endast användning av hållfasthetsklasserna 8.8 och 10.9 för skruv rekommenderas.

## Infästningar utsatta för dragkraft

### 3.4.2(1)

Förspänningskraftens värde är  $0,7 f_{ub} A_s$ . Härvid kontrolleras skruvfästena minst på samma sätt som icke-förspända skruvfästen.

## Allmänt

### 4.1

*Standard SFS-EN 1993-1-8 innehåller inga anvisningar om tillämpliga bågsvetsningsprocesser.*

*Dimensioneringsmetoderna enligt standard SFS-EN 1993-1-8 gäller följande bågsvetsningsprocesser:*

*111- Metallbågsvetsning med belagd elektrod*

*114-Metallbågsvetsning med rörelektrod utan gasskydd*

*12 -Pulverbågsvetsning*

*131-MIG-svetsning (metallbågsvetsning med inert gas)*

*135-MAG-svetsning (metallbågsvetsning med aktiv gas)*

*136-MAG-svetsning med slaggande rörelektrod*

*137-MIG-svetsning med slaggande rörelektrod*

*141-TIG-svetsning med homogen stav/tråd*

De ovan nämnda sifferbeteckningarna anges i standarden SFS-EN ISO 4063: *Svetsning och liknande processer. Processernas benämning och sifferbeteckningar.*

## Komponentmetod

### 4.5.3.2

*För stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3 bestäms värdet för  $\beta_w$  med värdet på sträckgränsen som grund på samma sätt som för stålsorter enligt standard SFS-EN 10025.*

## **Förenklad metod för bestämning av hållfastheten för kälsvetsar**

### **4.5.3.3**

*För stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3 bestäms värdet för  $\beta_w$  med värdet på sträckgränsen som grund på samma sätt som för stålsorter enligt standard SFS-EN 10025.*

## **Tillämpningsvillkor**

### **7.1.2**

*Skjuvhållfastheten hos överlappsförband för konstruktionsrör kontrolleras enligt dokument NCCI 1 som finns efter denna nationella bilaga. Se även punkt 7.1.2(6) i standard SFS-EN 1993-1-8.*

## NCCI 1 i anslutning till standard SFS-EN 1993-1-8: Överlappsförband för konstruktionsrör

### Allmänt

Anvisningar om att svetsa eller inte svetsa den sida av livstången som överlappas på en ramstång när det gäller överlappsförband ges i utförandespecifikationen.

Då de anvisningar som anges i punkterna (1) och (2) följs får den nominella sträckgränsen för varmvalsade eller kallformade konstruktionsrör vara högst  $460 \text{ N/mm}^2$ , då konstruktionsröret behandlas som slutprodukt. Då slutproduktens nominella sträckgräns är större än  $355 \text{ N/mm}^2$ , multipliceras de i punkterna (1) och (2) angivna dimensioneringsvärdena för hållfasthet med talet 0,9.

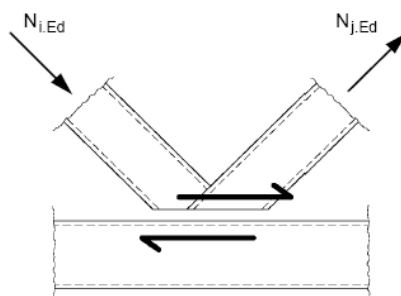
Enligt tilläggsanvisningen i punkt 7.1.2(6) i standarden SFS-EN 1993-1-8 ska följande tilläggskontroll göras i fråga om överlappsförbands hållfasthet:

När  $\lambda_{ov} > \lambda_{ov,lim}$  (runda eller kvadratiska eller rektangulära livstänger) eller i fråga om rektangulära livstänger  $h_i < b_i$  eller  $h_j < b_j$ , kontrolleras livstångernas skärning i ramstångens riktning fritt från ramstången (se bild 1).

Gränsvärdet för överlappningen  $\lambda_{ov,lim}$  bestäms då på följande sätt:

- $\lambda_{ov,lim} = 60 \%$ , när den överlappade sidan av den överlappade livstången inte är svetsad på ramstången
- $\lambda_{ov,lim} = 80 \%$ , när den överlappade sidan på den överlappade livstången är svetsad på ramstången

Standard SFS-EN 1993-1-8 innehåller inga anvisningar för kontroll av ifrågavarande skjuvhållfasthet. Följande anvisningar enligt punkterna (1) och (2) ska följas.



**Bild 1.** Överlappsförband. Livstångernas skärning på ramstången.

Beroende på om ramstången är ett konstruktionsrör eller en I-profil följs anvisningarna i tabell 1.

## Runda konstruktionsrör som livstänger

Livstängernas skärning kontrolleras på följande sätt:

- När  $60\% < \lambda_{ov} < 100\%$ , när den överlappade sidan på den överlappade livstängen inte är svetsad på ramstången  
eller  $80\% < \lambda_{ov} < 100\%$ , när den överlappade sidan på den överlappade livstängen är svetsad på ramstången

kontrolleras dimensioneringsvillkoret

$$N_{i.Ed} \cos \theta_i + N_{j.Ed} \cos \theta_j \leq N_{s.Rd} \quad (1.1)$$

där

$$N_{s.Rd} = \frac{\pi}{4} \cdot \left[ \frac{f_{ui}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\left[ \left( \frac{100 - \lambda_{ov}}{100} \right) \cdot 2d_i + d_{eff.i} \right] \cdot t_i}{\sin \theta_i} + \frac{f_{uj}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{(2d_j + c_s d_{eff.j}) \cdot t_j}{\sin \theta_j} \right] \cdot \frac{1}{\gamma_{M5}} \quad (1.2)$$

När  $\lambda_{ov} = 100\%$  kontrolleras dimensioneringsvillkoret

$$N_{i.Ed} \cos \theta_i + N_{j.Ed} \cos \theta_j \leq N_{s.Rd} \quad (1.3)$$

där

$$N_{s.Rd} = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{f_{uj}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{(3d_j + d_{eff.j}) \cdot t_j}{\sin \theta_j} \cdot \frac{1}{\gamma_{M5}} \quad (1.4)$$

I uttrycken (1.1) – (1.4) betyder underindexet i överlappande och underindexet j överlappad livstång i enlighet med standarden SFS-EN 1993-1-8.

Övriga beteckningar som följer:

- $f_u$  är livstångens nominella brotthållfasthet  
 $c_s$  är faktorn för den effektiva skärningsytan:  
 $c_s = 1$ , när den överlappade livstångens överlappade sida inte har svetsats på ramstången  
 $c_s = 2$ , när den överlappade livstångens överlappade sida har svetsats på ramstången  
 $d_{eff}$  är den effektiva diametern i enlighet med tabell 1.

Alla andra beteckningar överensstämmer med standarden SFS-EN 1993-1-8.

## Kvadratiska eller rektangulära konstruktionsrör som livstänger

Livstängernas skärning kontrolleras på följande sätt:

- När  $60\% < \lambda_{ov} < 100\%$ , när den överlappade sidan på den överlappade livstången inte är svetsad på ramstången  
eller  $80\% < \lambda_{ov} < 100\%$ , när den överlappade sidan på den överlappade livstången är svetsad på ramstången  
eller  $h_i < b_i$  ja  $\lambda_{ov} < 100\%$   
eller  $h_j < b_j$  ja  $\lambda_{ov} < 100\%$

kontrolleras dimensioneringsvillkoret

$$N_{i.Ed} \cos \theta_i + N_{j.Ed} \cos \theta_j \leq N_{s.Rd} \quad (1.5)$$

där

$$N_{s.Rd} = \left[ \frac{f_{ui}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\left[ \left( \frac{100 - \lambda_{ov}}{100} \right) \cdot 2h_i + b_{eff.i} \right] \cdot t_i}{\sin \theta_i} + \frac{f_{uj}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{(2h_j + c_s b_{eff.j}) \cdot t_j}{\sin \theta_j} \right] \cdot \frac{1}{\gamma_{M5}} \quad (1.6)$$

När  $\lambda_{ov} = 100\%$  kontrolleras dimensioneringsvillkoret

$$N_{i.Ed} \cos \theta_i + N_{j.Ed} \cos \theta_j \leq N_{s.Rd} \quad (1.7)$$

där

$$N_{s.Rd} = \frac{f_{uj}}{\sqrt{3}} \cdot \frac{(2h_j + b_j + b_{eff.j}) \cdot t_j}{\sin \theta_j} \cdot \frac{1}{\gamma_{M5}} \quad (1.8)$$

I uttrycken (1.5) - (1.8) betyder underindexet i en överlappande och underindexet j en överlappad livstång i enlighet med standarden SFS-EN 1993-1-8.

Övriga beteckningar som följer:

- $f_u$  är livstångens nominella brotthållfasthet  
 $c_s$  är faktorn för den effektiva skärningsytan:  
 $c_s = 1$ , när den överlappade livstångens överlappade sida inte har svetsats på ramstången  
 $c_s = 2$ , när den överlappade livstångens överlappade sida inte har svetsats på ramstången  
 $b_{eff}$  är den effektiva bredden i enlighet med tabell 1.

Alla andra beteckningar överensstämmer med standarden SFS-EN 1993-1-8.



**Tabell 1.** Livstängernas skärning i överlappsförband. Livstängernas effektiva mått.

		Livstänger	
		Rund (CHS)	Rektangulär (RHS)
Ram- stång	Rund (CHS)	Överlappande CHS-livstång på en CHS-ramstång: $d_{eff.i} = \frac{12}{d_0/t_0} \cdot \frac{f_{y0} \cdot t_0}{f_{yi} \cdot t_i} \cdot d_i$ <i>mutta</i> $\leq d_i$	–
		Överlappad CHS-livstång på en CHS-ramstång: $d_{eff.j} = \frac{12}{d_0/t_0} \cdot \frac{f_{y0} \cdot t_0}{f_{yj} \cdot t_j} \cdot d_j$ <i>mutta</i> $\leq d_j$	–
	Kvadratisk eller rektangulär (RHS)	Överlappande CHS-livstång på en RHS-ramstång: $d_{eff.i} = \frac{10}{d_0/t_0} \cdot \frac{f_{y0} \cdot t_0}{f_{yi} \cdot t_i} \cdot d_i$ <i>mutta</i> $\leq d_i$	Överlappande RHS-livstång på en RHS-ramstång: $b_{eff.i} = \frac{10}{b_0/t_0} \cdot \frac{f_{y0} \cdot t_0}{f_{yi} \cdot t_i} \cdot b_i$ <i>mutta</i> $\leq b_i$
		Överlappad CHS-livstång på en RHS-ramstång: $d_{eff.j} = \frac{10}{d_0/t_0} \cdot \frac{f_{y0} \cdot t_0}{f_{yj} \cdot t_j} \cdot d_j$ <i>mutta</i> $\leq d_j$	Överlappad RHS-livstång på en RHS-ramstång: $b_{eff.j} = \frac{10}{b_0/t_0} \cdot \frac{f_{y0} \cdot t_0}{f_{yj} \cdot t_j} \cdot b_j$ <i>mutta</i> $\leq b_j$
	I-profil	Överlappande CHS-livstång på en I-ramstång: $d_{eff.i} = t_w + 2r + 7t_0 \cdot \frac{f_{y0}}{f_{yi}}$ <i>mutta</i> $\leq d_i$	Överlappande RHS-livstång på en I-ramstång: $b_{eff.i} = t_w + 2r + 7t_0 \cdot \frac{f_{y0}}{f_{yi}}$ <i>mutta</i> $\leq b_i$
		Överlappad CHS-livstång på en I-ramstång: $d_{eff.j} = t_w + 2r + 7t_0 \cdot \frac{f_{y0}}{f_{yj}}$ <i>mutta</i> $\leq d_j$	Överlappad RHS-livstång på en I-ramstång: $b_{eff.j} = t_w + 2r + 7t_0 \cdot \frac{f_{y0}}{f_{yj}}$ <i>mutta</i> $\leq b_j$

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-9 Del 1-9: Utmattning

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-9 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-9 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-9:

- 1.1(2) Anmärkning 1
- 1.1(2) Anmärkning 2
- 2(2)
- 2(4)
- 3(2) Anmärkning 2
- 3(7)
- 5(2) Anmärkning 2
- 6.1(1)
- 6.2(2)
- 7.1(3) Anmärkning 2
- 7.1(5)
- 8(4) Anmärkning 2.

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Tillämpningsområde

1.1(2) Anmärkning 2

Tilläggskrav rörande kontroll, se punkt 3(2) anmärkning 2.

1.1(3)

*Standard SFS-EN 1090-2 tillåter håltagning också genom termisk skärning (t.ex. med plasma). Dessutom ska följande anvisningar tillämpas:*

*Anvisningarna i standard SFS-EN 1993-1-9 gäller inte om hålen görs helt och hållet genom termisk skärning (t.ex. plasmaskärning).*

*I fråga om utmattningsbelastade konstruktioner avhjälps fel som försvagar utmattningshållfastheten så att dimensioneringskraven i standard SFS-EN 1993-1-9 uppfylls eller man ser till att det inte förekommer större fel än vad en dimensionering enligt standard SFS-EN 1993-1-9 tillåter.*

## **Tillförlitlighetskontroller**

### 3(2) Anmärkning 2

Följande regler tillämpas för kontrollprogram:

- a) Vid dimensionering enligt skadetålighetsprincipen ska det säkras att den kvarstående konstruktionen i fall av skada förorsakad av olyckslast, material, korrosion eller utmattning åtminstone kan bära den avsedda lastkombinationen utan brott över den angivna gränsen tills skadan kan upptäckas och den skadade konstruktionen kan repareras eller ersättas med en annan konstruktion.
- b) Kontrollerad lastkombination och godtagbar skadeomfattning ska överenskommas med kunden, konstruktören och den behöriga myndigheten och ovannämnda fakta ska dokumenteras i utförandespecifikationen. Vid dimensionering enligt skadetålighetsprincipen ska man i utförandespecifikationen ange kontrollsättet och tidpunkterna samt det förfaringssätt som ska användas när konstruktionen har uppnått sin livslängd.
- c) För att garantera tillräcklig skadetålighet utarbetas anvisningar för utförandet av periodisk kontroll och periodiskt underhåll i ändamålsenlig omfattning så att de motsvarar säkerhetskraven. Anvisningar för användning, underhåll och kontroll av utmattningsbelastade konstruktioner presenteras i bruks- och underhålls-anvisningen för byggnaden eller den utmattningsbelastade konstruktionen. Anvisningar för användning, underhåll och kontroll av utmattningsbelastade konstruktioner överlämnas vid slutsynen till ägaren av konstruktionen.
- d) Alla utmattningsbelastade konstruktioner inklusive bärande konstruktioners förband ska vara tillräckligt tillgängliga för ändamålsenlig kontroll och underhåll. Vid val av partialkoefficienter tas det hänsyn till de verkliga möjligheterna att utföra den av skadetålighetsprincipen förutsatta kontrollen.

### 3(7)

I allmänhet följs principen om garanterad hållfasthet

## **Beräkning av spänningar**

### 5(2) Anmärkning 2

Vid beräkning av spänningar i tvärsnittsklass 4 följs regler enligt standard SFS-EN 1993-1-5.

## **Allmänt**

### 7.1(3) Anmärkning 2

Om man i enskilda fall använder andra utmattningsklasser ska reglerna i anmärkning 1 följas.

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-10 Del 1-10: Materialegethet och egenskaper i tjockleksriktningen

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-10 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-10 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-10:

- 2.2(5) Anmärkning 1
- 2.2(5) Anmärkning 3
- 2.2(5) Anmärkning 4
- 3.1(1).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Allmänt

2.1(2)

*För komponenter enbart utsatta för tryck anges kraven för brottsegethet enligt rekommendationerna 3.2.3(3)B i standard SFS-EN 1993-1-1, se den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-1.*

### Metod

2.2(5)

*För den strålningsförlustbeaktande korrigeringstermen  $\Delta T_r$  väljs värdet  $\Delta T_r = -5$  °C om inte korrigeringstermen bestäms närmare.*

2.2(5) Anmärkning 1

Andra krav på tillförlitlighet anges inte. Det rekommenderade värdet  $\Delta T_R = 0$  °C används.

2.2(5) Anmärkning 3

Tabell 2.1 ska användas utan ändringar.

2.2(5) Anmärkning 4

Tabell 2.1 i standard SFS-EN 1993-1-10 kan användas ända upp till stålsort S690. Värdet för stålsort S700 anges i standard SFS-EN 1993-1-12. I standard SFS-EN 1993-1-12 anges värden även för några andra stålsorter. För stålsorter enligt standarderna SFS-

EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3 används tabell 1. Se även punkt 3.1(2) i den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-1.

**Tabell 1.** Största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för konstruktionsdelar i stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3.

Stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3																	
Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi KV		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]													
		T [°C]	$J_{min}$	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
				$\sigma_{Ed} = 0,75 \cdot f_y(t)$													
S260	NC	-20	40	13 8	11 6	97	81	67	56	46	39	32	27	23	19	16	14
S315	MC NC	-20	40	12 0	10 0	83	69	57	47	39	32	27	22	18	15	13	11
S355	MC NC	-20	40	10 9	91	75	62	51	42	35	28	23	19	16	13	11	9
S420	MC NC	-20	40	95	79	65	53	44	36	29	24	19	16	13	11	9	7
S460	MC	-20	40	88	73	60	49	40	32	26	21	17	14	12	9	8	6
<p><b>Anmärkning 1:</b> För dessa stålsorter bestäms kravet på slagseghet på följande sätt: SFS-EN 10149-1: Punkt 11: Option 5</p> <p><b>Anmärkning 2:</b> Tjockleksområde enligt standard SFS-EN 10149: max. 20 mm</p>																	

**Tabell 1.** (fortsätter) Största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för konstruktionsdelar i stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3.

Stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3																	
Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi KV		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]													
		T [°C]	$J_{min}$	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
				$\sigma_{Ed} = 0,50 \cdot f_y(t)$													
S260	NC	-20	40	18 4	15 9	13 6	11 6	99	84	71	60	51	44	37	32	28	25
S315	MC NC	-20	40	16 6	14 2	12 1	10 3	87	73	62	52	44	37	32	27	24	21
S355	MC NC	-20	40	15 5	13 2	11 2	95	80	67	56	47	40	34	28	24	21	18
S420	MC NC	-20	40	13 9	11 8	99	83	70	58	49	41	34	29	24	20	17	15
S460	MC	-20	40	13 0	11 0	93	78	65	54	45	37	31	26	22	18	16	14
<p><b>Anmärkning 1:</b> För dessa stålsorter bestäms kravet på slagseghet på följande sätt: SFS-EN 10149-1: Punkt 11: Option 5</p> <p><b>Anmärkning 2:</b> Tjockleksområde enligt standard SFS-EN 10149: max. 20 mm</p>																	

**Tabell 1.** (fortsätter) Största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för konstruktionsdelar i stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3.

Stålsorter enligt standarderna SFS-EN 10149-2 och SFS-EN 10149-3																	
Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi KV		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]													
		T [°C]	$J_{min}$	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
				$\sigma_{Ed} = 0,25 \cdot f_y(t)$													
S260	NC	-20	40	19 9	19 9	19 3	16 9	14 7	12 8	11 1	96	84	73	64	56	50	44
S315	MC NC	-20	40	19 9	19 9	18 0	15 7	13 6	11 8	10 2	88	76	66	58	51	45	40
S355	MC NC	-20	40	19 9	19 7	17 2	14 9	12 9	11 1	96	83	71	62	54	47	41	37
S420	MC NC	-20	40	19 9	18 3	15 9	13 8	11 8	10 2	87	75	64	55	48	42	37	33
S460	MC	-20	40	19 9	17 6	15 2	13 1	11 3	96	82	71	61	52	45	39	34	30
<p><b>Anmärkning 1:</b> För dessa stålsorter bestäms kravet på slagseghet på följande sätt: SFS-EN 10149-1: Punkt 11: Option 5</p> <p><b>Anmärkning 2:</b> Tjockleksområde enligt standard SFS-EN 10149: max. 20 mm</p>																	

## Största tillåtna materialtjocklekar

### 2.3.1

För att beakta kallbearbetningen och förhindra sprödbrott ska man följa anvisningarna i det NCCI 1-dokument som finns efter denna nationella bilaga.

## Materialval utifrån egenskaper i tjockleksriktningen

### 3.1(1)

Klass 1 ska användas.

## **NCCI 1 till standard SFS-EN 1993-1-10: Bestämmande av temperaturomvandling**

Formeln (2.4) i punkt 2.3.1(2) i standard SFS-EN 1993-1-10 ändras på följande sätt:

$$\Delta T_{\varepsilon.cf} = -0 [^{\circ}C], \text{ när } \varepsilon_{cf} \leq 2\% \quad (1.1)$$

$$\Delta T_{\varepsilon.cf} = -3\varepsilon_{cf} [^{\circ}C], \text{ när } \varepsilon_{cf} > 2\%, \text{ dock med villkoret } \Delta T_{\varepsilon.cf} \geq -45 [^{\circ}C] \quad (1.2)$$

Beteckningen  $\Delta T_{\varepsilon.cf}$  i standarden SFS-EN 1993-1-10 motsvarar beteckningen  $\Delta T_{\varepsilon.cf}$  som används här.

I stället för kallbearbetningsgraden  $\varepsilon_{cf}$  används ekvivalenten effektiv töjning  $\varepsilon_{eff}$  i kalkylerna, där  $\varepsilon_{eff}$  avser medelvärdet för den plastiska töjningen hos ett Charpy-V-provstyckes nettoskärning i den böjda väggens längdriktning. Värdet beror på väggjockleken och den inre böjningsradien  $r_i$  i enlighet med det som anges i tabell 1.

I tabell 1 anges det hur den största plastiska töjningen  $\varepsilon_{pl}$  och den effektiva töjningen  $\varepsilon_{eff}$  hos en kallböjd skivdel fastställs.

Temperaturomvandlingarna för runda konstruktionsrör enligt standard SFS-EN 10219 är

$$\Delta T_{\varepsilon.cf} = -0 [^{\circ}C], \text{ när } \frac{r_i}{t} > 15 \quad (1.3)$$

$$\Delta T_{\varepsilon.cf} = -20 [^{\circ}C], \text{ när } \frac{r_i}{t} \leq 15 \quad (1.4)$$

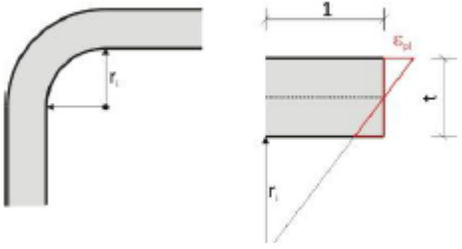
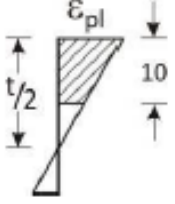
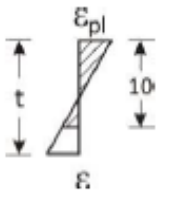
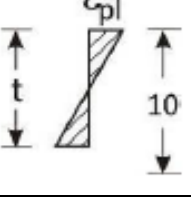
Temperaturomvandlingarna för rektangulära konstruktionsrör enligt standard SFS-EN 10219 är

$$\Delta T_{\varepsilon.cf} = -35 [^{\circ}C], \text{ när } t \leq 16 \text{ mm} \quad (1.5)$$

$$\Delta T_{\varepsilon.cf} = -45 [^{\circ}C], \text{ när } 16 \text{ mm} < t \leq 40 \text{ mm} \quad (1.6)$$



**Tabell 1. Bestämmande av storheterna  $\varepsilon_{pl}$  och  $\varepsilon_{eff}$  för kallformade områden**

<b>Bestämmande av den största plastiska töjningen <math>\varepsilon_{pl}</math></b>		
		$\varepsilon_{pl} = \frac{t}{2r_i + t}$
<b>Bestämmande av den effektiva töjningen <math>\varepsilon_{eff}</math></b>		
$t$ (mm)	Fördelningen av storheten $\varepsilon_{pl}$	$\varepsilon_{eff}$
$\geq 20$		$\varepsilon_{pl} \left(1 - \frac{10}{t}\right)$
$< 20$ $\geq 10$		$\frac{\varepsilon_{pl}}{2} \left(\frac{t}{20} + \frac{(20-t)^2}{20t}\right)$
$< 10$		$\frac{\varepsilon_{pl}}{2} \frac{t}{10}$

**Bestämmande av en komponents största tillåtna tjocklek**

I tabell 2 anges konstruktionsdelens största tillåtna tjocklek då referenstemperaturen är  $-60\text{ °C} \dots -120\text{ °C}$ .

**Tabell 2.** Konstruktionsdelens största tillåtna tjocklek  $t$  [mm]

Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi KV		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		T [°C]	$J_{min}$	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
				$\sigma_{Ed} = 0,75 \cdot f_y(t)$						
S235	JR	+20	27	18	16	14	12	11	10	9
	J0	0	27	25	21	18	16	14	12	11
	J2	-20	27	36	30	25	21	18	16	14
S275	JR	+20	27	15	13	11	10	9	8	7
	J0	0	27	22	18	15	13	11	10	9
	J2	-20	27	31	26	22	18	15	13	11
	M, N	-20	40	37	31	25	21	18	15	13
	ML, NL	-50	27	54	45	37	31	26	22	18
S355	JR	+20	27	11	10	8	7	6	5	5
	J0	0	27	16	14	11	10	8	7	6
	J2	-20	27	24	20	16	14	11	10	8
	K2, M, N	-20	40	28	23	19	16	13	11	9
	ML, NL	-50	27	43	35	29	24	20	16	14
S420	M, N	-20	40	24	19	16	13	11	9	7
	ML, NL	-50	27	36	29	24	20	16	13	11
S460	Q	-20	30	18	15	12	10	8	7	6
	M, N	-20	40	21	17	14	12	9	8	6
	QL	-40	30	28	23	18	15	12	10	8
	ML, NL	-50	27	33	27	22	18	14	12	10
	QL1	-60	30	42	34	28	23	18	15	12
S690	Q	0	40	8	6	5	3	2	-	-
	Q	-20	30	11	8	7	5	4	2	1
	QL	-20	40	13	10	8	6	5	3	2
	QL	-40	30	17	13	11	8	7	5	4
	QL1	-40	40	20	16	13	10	8	6	5
	QL1	-60	30	27	21	17	13	11	8	7

**Tabell 2. (fortsätter) Konstruktionsdelens största tillåtna tjocklek  $t$  [mm]**

Stålsort	Kvalitets- klass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		KV	$J_{min}$	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
		$T$ [°C]		$\sigma_{Ed} = 0,50 \cdot f_y(t)$						
S235	JR	+20	27	31	27	24	21	19	18	16
	J0	0	27	41	35	31	27	24	21	19
	J2	-20	27	55	47	41	35	31	27	24
S275	JR	+20	27	27	24	21	18	17	15	14
	J0	0	27	36	31	27	24	21	18	17
	J2	-20	27	49	42	36	31	27	24	21
	M, N	-20	40	58	49	42	36	31	27	23
	ML, NL	-50	27	81	69	58	49	42	36	31
S355	JR	+20	27	21	18	16	14	13	11	10
	J0	0	27	29	25	21	18	16	14	13
	J2	-20	27	40	34	29	25	21	18	16
	K2, M, N	-20	40	47	40	34	28	24	21	18
	ML, NL	-50	27	68	57	48	40	34	29	25
S420	M, N	-20	40	41	34	29	24	20	17	15
	ML, NL	-50	27	59	49	41	34	29	24	21
S460	Q	-20	30	33	27	23	19	16	14	12
	M, N	-20	40	37	31	26	22	18	16	14
	QL	-40	30	47	39	33	27	23	19	16
	ML, NL	-50	27	54	45	38	31	26	22	19
	QL1	-60	30	68	57	47	39	33	27	23
S690	Q	0	40	16	13	11	9	8	6	5
	Q	-20	30	21	17	14	12	10	8	7
	QL	-20	40	24	20	16	13	11	9	8
	QL	-40	30	31	26	21	17	14	12	10
	QL1	-40	40	36	30	24	20	16	13	11
	QL1	-60	30	47	38	31	26	21	17	14

**Tabell 2.** (fortsätter) Konstruktionsdelens största tillåtna tjocklek  $t$  [mm]

Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		KV		-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
		$T$ [°C]	$J_{min}$							
$\sigma_{Ed} = 0,25 \cdot f_y(t)$										
S235	JR	+20	27	53	47	42	39	35	33	31
	J0	0	27	67	59	53	47	42	39	35
	J2	-20	27	88	77	67	59	53	47	42
S275	JR	+20	27	49	43	39	35	32	30	28
	J0	0	27	62	55	49	43	39	35	32
	J2	-20	27	82	71	62	55	49	43	39
	M, N	-20	40	94	81	71	62	55	48	43
	ML, NL	-50	27	126	109	95	82	71	62	55
S355	JR	+20	27	42	37	33	30	27	25	23
	J0	0	27	54	47	42	37	33	30	27
	J2	-20	27	72	62	54	47	42	37	33
	K2, M, N	-20	40	83	71	62	54	47	41	37
	ML, NL	-50	27	112	97	83	72	62	54	47
S420	M, N	-20	40	75	64	55	48	42	37	33
	ML, NL	-50	27	103	88	75	65	56	48	42
S460	Q	-20	30	63	54	47	41	36	31	28
	M, N	-20	40	71	61	52	45	39	34	30
	QL	-40	30	86	74	63	54	47	41	36
	ML, NL	-50	27	97	83	71	61	53	45	39
	QL1	-60	30	118	101	86	74	63	54	47
S690	Q	0	40	38	32	28	24	21	18	16
	Q	-20	30	46	39	34	29	25	22	19
	QL	-20	40	52	44	38	32	28	24	21
	QL	-40	30	65	55	46	39	34	29	25
	QL1	-40	40	73	62	52	44	38	32	28
	QL1	-60	30	91	77	65	55	46	39	34

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-11 Del 1-11: Projektering av konstruktioner som innehåller dragbelastade komponenter

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-11 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-11 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-11:

- 2.3.6(1)
- 2.3.6(2) Anmärkning 1
- 2.4.1(1)
- 3.1(1) Anmärkning 6
- 4.4(2) Anmärkning 1
- 4.5(4) Anmärkning 1
- 5.2(3)
- 5.3(2)
- 6.2(2) Anmärkning 4
- 6.3.2(1)
- 6.3.4(1)
- 6.4.1(1)P Anmärkning 1
- 7.2(2) Anmärkning 1
- A.4.5.1(1)
- A.4.5.2(1)
- B(6).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### **Ersättning av dragbelastade komponenter och spänningsförlust i drag-belastade komponenter**

#### 2.3.6(2) Anmärkning 1

Plötslig förlust av dragbelastade komponenter ska alltid anses vara en konsekvens av olyckslast och dimensioneras som en exceptionell situation. Övriga fall bestäms för varje enskilt projekt.

### **Externt korrosionsskydd för dragbelastade komponenter i grupp B**

#### 4.4(2) Anmärkning 1

Typ av rostfritt stål ska väljas enligt bilaga A i standarden SFS-EN 1993-1-4+A1:2015.

### **Korrosionsskydd för dragbelastade komponenter i grupp C**

#### 4.5(4) Anmärkning 1

Godkända rostskyddsämnen för vajrar inom husbyggnad är vax, fett, mjuk harts och cementgjute. Cementgjute är inte tillåtet i utmattningsbelastade konstruktioner och i konstruktioner, där individuella trådar avses ersättas under den planerade livstiden för konstruktionen. Fyllningsmaterialet ska fungera felfritt i komponentens driftstemperaturer.

### **Vattentäthet**

#### A.4.5.1(1)

Anvisningar för test av vattentäthet ska ges för varje enskilt projekt.

### **Skydd mot korrosion**

#### A.4.5.2

Anvisningar för test av korrosionsskydd ska ges för varje enskilt projekt.

### **Transportering, förvaring och hantering**

#### B(6)

Anvisningar för uppföljning och inspektion ska ges för varje enskilt projekt.

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-1-12 Del 1-12: Utvidgande av tillämpningen av EN 1993 på stålsorter upp till S700

I fråga om standard SFS-EN 1993-1-12 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-1-12 och alla bilagor till den, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-1-12:

- 2.1 (3.1(2))
- 2.1 (3.2.2(1))
- 2.1 (5.4.3(1))
- 2.1 (6.2.3(2))
- 2.8 (4.2(2))
- 3(1).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Tillägsregler för standard EN 1993-1-1

#### 2.1 (3.1(2))

Stålsorter enligt tabellerna 1 och 2 i standard SFS-EN 1993-1-12 och de rekommenderade värdena för dem ska användas. Dessutom kan de stålsorter användas vars egenskaper har utretts tillförlitligt, förutsatt att man i utredningen refererar till avsnitt 2.1 (3.1(2)) i standarden SFS-EN 1993-1-12 och det konstateras att det ifrågavarande stålet kan användas enligt SFS-EN 1993-1-12 och dess nationella bilaga.

#### 2.1 (6.2.3(2))

Värdet  $\gamma_{M12} = \frac{f_u}{f_y} \gamma_{M0}$  ska användas, där  $\gamma_{M0}$  bestäms enligt den nationella bilagan till standarden SFS-EN 1993-1-1.

### Tillägsregler för standard EN 1993-1-8

#### 2.8 (1.1(1))

*I standard SFS-EN 1993-1-12 ges inga anvisningar om svetsningens inverkan på grundmaterialets egenskaper direkt invid svetsen i den värmepåverkade zonen (HAZ). Följande anvisningar ska tillämpas:*

**Tilläggsanvisningar för stålsorter vars hållfasthet är större än S460 men högst S700**

Sträckgränsen  $f_y$  för grundmaterialet multipliceras med talet  $k_{HAZ}$  direkt invid svetsen (i den värmepåverkade zonen, dvs. HAZ) på följande sätt, om inte andra värden genom provning påvisas vara mera korrekta:

$$k_{HAZ} = 1 \quad \text{när } f_y \leq 500 \text{ N/mm}^2 \quad (1.1)$$

$$k_{HAZ} = 0,85 \quad \text{när } f_y = 700 \text{ N/mm}^2 \quad (1.2)$$

Mellanvärden interpoleras linjärt.

De ovannämnda värdena tillämpas inte i samband med avsnitt 2.8/7.1.1(4) i standarden SFS-EN 1993-1-12.

**Tilläggsregler för standard EN 1993-1-10**

2.10 (2.3.2(1))

**Bestämmande av en komponents största tillåtna tjocklek**

I tabell 1 anges en komponents största tillåtna tjocklek för stålsorterna S500, S550, S600, S650 och S700 enligt standarden SFS-EN 10149-2 då referenstemperaturen är – 60 °C ...–120 °C.

I tabell 2 anges en komponents största tillåtna tjocklek för stålsorterna S500, S550 och S620 enligt standarden SFS-EN 10025-6 då referenstemperaturen är – 60 °C ...–120 °C.



**Tabell 1.** En komponents största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för stålsorterna S500, S550, S600, S650 och S700 enligt standarden SFS-EN 10149-2 då referenstemperaturen är –60 °C ...–120 °C.

Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		KV	$J_{min}$	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
				$\sigma_{Ed} = 0,75 \cdot f_y(t)$						
		$T$ [°C]								
S500	MC	-20	40	19	16	13	10	8	7	5
S550	MC	-20	40	17	14	11	9	7	6	5
S600	MC	-20	40	15	12	10	8	6	5	4
S650	MC	-20	40	14	11	9	7	5	4	2
S700	MC	-20	40	12	10	8	6	4	3	1

Anmärkning 1: För dessa stålsorter bestäms kravet på slagseghet på följande sätt: SFS-EN 10149-1: Punkt 11: Option 5

Anmärkning 2: Tjockleksområde enligt standard SFS-EN 10149: max. 20 mm

**Tabell 1.** (fortsätter) En komponents största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för stålsorterna S500, S550, S600, S650 och S700 enligt standarden SFS-EN 10149-2 då referenstemperaturen är  $-60\text{ °C} \dots -120\text{ °C}$ .

Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		KV	$J_{min}$	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
				$\sigma_{Ed} = 0,50 \cdot f_y(t)$						
		T [°C]								
S500	MC	-20	40	34	29	24	20	17	14	12
S550	MC	-20	40	31	26	21	18	15	13	11
S600	MC	-20	40	28	23	19	16	13	11	9
S650	MC	-20	40	26	21	18	14	12	10	8
S700	MC	-20	40	24	19	16	13	11	9	7

Anmärkning 1: För dessa stålsorter bestäms kravet på slagseghet på följande sätt: SFS-EN 10149-1: Punkt 11: Option 5

Anmärkning 2: Tjockleksområde enligt standard SFS-EN 10149: max 20 mm

**Tabell 1.** (fortsätter) En komponents största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för stålsorterna S500, S550, S600, S650 och S700 enligt standarden SFS-EN 10149-2 då referenstemperaturen är  $-60\text{ °C} \dots -120\text{ °C}$ .

Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		KV		-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
		$T$ [°C]	$J_{min}$	$\sigma_{Ed} = 0,25 \cdot f_y(t)$						
S500	MC	-20	40	67	57	49	42	37	32	28
S550	MC	-20	40	62	53	46	39	34	30	26
S600	MC	-20	40	58	50	42	36	31	27	24
S650	MC	-20	40	55	47	40	34	29	25	22
S700	MC	-20	40	52	44	37	32	27	24	21

Anmärkning 1: För dessa stålsorter bestäms kravet på slagseghet på följande sätt: SFS-EN 10149-1: Punkt 11: Option 5

Anmärkning 2: Tjockleksområde enligt standard SFS-EN 10149: max. 20 mm

**Tabell 2.** En komponents största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för stålsorterna S500, S550 och S620 enligt standarden SFS-EN 10025-6 då referenstemperaturen är  $-60\text{ °C} \dots -120\text{ °C}$ .

Stål-sort	Kvali-tetsklass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		KV	$J_{min}$	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
		$T$ [°C]		$\sigma_{Ed} = 0,75 \cdot f_y(t)$						
S500	Q	0	40	13	10	8	7	5	4	4
	Q	-20	30	17	13	11	9	7	6	5
	QL	-20	40	19	16	13	10	8	7	5
	QL	-40	30	25	21	17	13	11	9	7
	QL1	-40	40	29	24	19	16	13	10	8
	QL1	-60	30	39	31	25	21	17	13	11
S550	Q	0	40	11	9	7	6	5	4	2
	Q	-20	30	15	12	9	8	6	5	4
	QL	-20	40	17	14	11	9	7	6	5
	QL	-40	30	23	18	15	12	9	8	6
	QL1	-40	40	26	21	17	14	11	9	7
	QL1	-60	30	35	28	23	18	15	12	9
S620	Q	0	40	9	7	6	4	3	2	1
	Q	-20	30	12	10	8	6	5	4	2
	QL	-20	40	15	12	9	7	6	4	3
	QL	-40	30	20	16	12	10	8	6	5
	QL1	-40	40	23	18	15	12	9	7	6
	QL1	-60	30	30	24	20	16	12	10	8

**Tabell 2.** (fortsätter) En komponents största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för stålsorterna S500, S550 och S620 enligt standarden SFS-EN 10025-6 då referenstemperaturen är  $-60\text{ °C} \dots -120\text{ °C}$ .

Stål-sort	Kvali-tetsklass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]							
				KV	$T$	$J_{min}$	-60	-70	-80	-90	-100
		[°C]			$\sigma_{Ed} = 0,50 \cdot f_y(t)$						
S500	Q	0	40	24	20	17	14	12	10	9	
	Q	-20	30	30	25	21	18	15	13	11	
	QL	-20	40	34	29	24	20	17	14	12	
	QL	-40	30	44	36	30	25	21	18	15	
	QL1	-40	40	50	41	34	29	24	20	17	
	QL1	-60	30	63	53	44	36	30	25	21	
S550	Q	0	40	21	18	15	13	11	9	8	
	Q	-20	30	27	23	19	16	13	11	10	
	QL	-20	40	31	26	21	18	15	13	11	
	QL	-40	30	40	33	27	23	19	16	13	
	QL1	-40	40	46	38	31	26	21	18	15	
	QL1	-60	30	58	48	40	33	27	23	19	
S620	Q	0	40	19	15	13	11	9	8	7	
	Q	-20	30	24	20	16	14	11	9	8	
	QL	-20	40	27	22	19	15	13	11	9	
	QL	-40	30	35	29	24	20	16	14	11	
	QL1	-40	40	40	33	27	22	19	15	13	
	QL1	-60	30	52	43	35	29	24	20	16	

**Tabell 2.** (fortsätter) En komponents största tillåtna tjocklek  $t$  [mm] för stålsorterna S500, S550 och S620 enligt standarden SFS-EN 10025-6 då referenstemperaturen är  $-60\text{ °C} \dots -120\text{ °C}$ .

Stålsort	Kvalitetsklass	Charpy energi		Referenstemperatur $T_{Ed}$ [°C]						
		KV	$J_{min}$	-60	-70	-80	-90	-100	-110	-120
				$\sigma_{Ed} = 0,25 \cdot f_y(t)$						
		T [°C]								
S500	Q	0	40	49	42	37	32	28	25	23
	Q	-20	30	60	51	44	38	33	29	26
	QL	-20	40	67	57	49	42	37	32	28
	QL	-40	30	82	70	60	51	44	38	33
	QL1	-40	40	92	78	67	57	49	42	37
	QL1	-60	30	112	96	82	70	60	51	44
S550	Q	0	40	46	39	34	30	26	23	21
	Q	-20	30	56	48	41	35	31	27	24
	QL	-20	40	62	53	46	39	34	30	26
	QL	-40	30	77	65	56	48	41	35	31
	QL1	-40	40	86	73	62	53	46	39	34
	QL1	-60	30	106	90	77	65	56	48	41
S620	Q	0	40	41	35	31	27	23	21	18
	Q	-20	30	51	43	37	32	28	24	21
	QL	-20	40	57	48	41	35	31	27	23
	QL	-40	30	70	60	51	43	37	32	28
	QL1	-40	40	79	67	57	48	41	35	31
	QL1	-60	30	98	83	70	60	51	43	37

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-3-1 Del 3-1: Master och skorstenar. Master

I fråga om standard SFS-EN 1993-3-1 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-3-1 och alla bilagor till standard SFS-EN 1993-3-1, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-3-1:

- 2.1.1(3)P:
- 2.3.1(1)
- 2.3.2(1)
- 2.3.6(2) Anmärkning 2
- 2.3.7(1)
- 2.3.7(4)
- 2.5(1)
- 2.6(1)
- 4.1(1) Anmärkning 1
- 4.2(1)
- 5.1(6)
- 5.2.4(1)
- 6.1(1) Anmärkning 1
- 6.3.1(1) Anmärkning 2
- 6.4.1(1)
- 6.4.2(2)
- 6.5.1(1)
- 7.1(1)
- 9.5(1)
- A.1(1)
- A.2(1)P Anmärkning 2
- A.2(1)P Anmärkning 3
- B.1.1(1)
- B.2.1.1(5)
- B.2.3(1) Anmärkning 4
- B.2.3(3)
- B.3.2.2.6(4) Anmärkning 1
- B.3.3(1)
- B.3.3(2)
- B.4.3.2.2(2) Anmärkning 2
- B.4.3.2.3(1) Anmärkning 2
- B.4.3.2.8.1(4) Anmärkning 2

- C.2(1)
- C.6.(1)
- D.1.1(2)
- D.1.2(2)
- D.3(6) Anmärkning 1
- D.3(6) Anmärkning 2
- D.4.1(1)
- D.4.2(3)
- D.4.3(1)
- D.4.4(1)
- F.4.2.1(1)
- F.4.2.2(2)
- G.1(3)
- H.2(5)
- H.2(7) Anmärkning 2.

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Grundläggande krav

#### 2.1.1(3)P:

Stagbrottfall beaktas endast vid sådana master tillhörande konsekvensklass 3 som stagsats från två eller flera nivåer.

### Vindlaster

#### 2.3.1(1)

Standarden SFS-EN 1991-1-4 ska enligt dess tillämpningsområde inte tillämpas för bestämning av vindlaster på master. Bestämningen av vindlaster på master ska grunda sig på följande regler:

- a) Det omodifierade referensvärdet  $v_{b,0}$  för vindhastighet som gäller i hela landet är 21 m/s.
- b) Terrängtyperna är enligt standard SFS-EN 1991-1-4 med följande preciseringar och tillägg:
 

Typ 0:	Öppet hav, yttre skärgård och öppna kustområden
Typ 0+:	Gles inre skärgård och skyddande kustområden
Typ I:	Tät inre skärgård, stora sjöområden och vida fältområden
Typ II+:	Varierande terräng i inlandet (skogsmark, skogsgläntor, åkrar, sjöar, enskilda byggnader eller byggnadsgrupper)



På fjällområden bör typ II användas, om inte annat anges i utförandespecifikationen.

c) För terrängfaktorerna  $z_0$  och  $k_r$  bör värdena enligt standard SFS-EN 1991-1-4 användas med följande undantag:

Typ 0:  $z_0 = 0,003$  och  $k_r = 0,180$

Typ 0+:  $z_0 = 0,003$  och  $k_r = 0,167$

Typ II+:  $z_0 = 0,095$  och  $k_r = 0,195$

Vindhastigheter och vindtryck beräknas enligt standard SFS-EN 1991-1-4. Eftersom beräkningsformlernas giltighetsområde inte gäller för höjder över 200 m, bör man vid beräkning av vindlast på mastdelar över 200 m använda det konstanta värdet beräknat för höjden 200 m.

Vid vindlast utan is används temperaturen  $-20^{\circ}\text{C}$ .

När man planerar över 100 m höga master på fjäll bör man dessutom beakta påverkan av så kallad invers temperatur i en särskild analys, där vindhastigheten anknuten till fenomenet är konstant längs hela masten (pustkoefficient = 1,00).

## Islaster

### 2.3.2(1)

Anvisningarna enligt bilaga C bör iakttas. Värdena för islaster samt kombinationerna av vind och is och motsvarande kombinationsfaktorer anges i bilaga C.

## Nyttiga laster

### 2.3.6(2) Anmärkning 1

Vid slanka konstruktioner, där laster från personer kan påverka komponenternas dimensionering, bör konstruktionen kontrolleras med avseende på den följande lastkombinationen, som anknyter till monterings- eller underhållssituationer. Följande effekter bör beaktas:

- Reducerad vindlast (utan is), temperatur  $0^{\circ}\text{C}$
- Person i mast (på ofördelaktigt ställe), karakteristisk vikt 1 kN och effektiv vindyta  $1,0\text{ m}^2$
- Ekvivalent horisontallast som har förorsakats av personens rörelse, karakteristiskt värde 0,5 kN
- Andra samtidiga laster som förorsakats av montage/underhållsarbete (lyftanläggningar mm.)

I beräkningen av vindtrycket bör parametern för terrängtyp II tillämpas för jämnt område oberoende av terrängens verkliga typ och form på maststället. Belastningskombinationen anges med följande formel:

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_E \cdot Q_{k,E} + \gamma_W \cdot \psi_W \cdot Q_{k,W} \quad (1.1)$$

där

$G_k$  anger karakteristiska värden för konstruktioners och fasta anläggningars egenvikt

$Q_{k,E}$  anger karakteristiska värden för laster som orsakats av montagearbeten, personer etc.

$Q_{k,W}$  anger karakteristiska värden för vindlaster (inkl. vindlaster som orsakas av personer)

$\gamma_G$  anger partialkoefficienten för egenvikt,  $\gamma_G = 1,15$

$\gamma_E$  anger partialkoefficienten för montagelaster,  $\gamma_E = 1,5$

$\gamma_W$  anger partialkoefficienten för vindlaster,  $\gamma_W = 1,5$ .

$\psi_W$  anger kombinationsfaktorn för vindlast,  $\psi_W = 0,5$ .

## Övriga laster

### 2.3.7(4)

Vid konstruktion av master bör belastningar som förorsakas av monteringen av dem beaktas (till exempel lyft med hjälpmast, kranlyft, stagspänning etc.).

Vad gäller monteringen av stagade master beräknas en situation där vilket som helst spann mellan stagnivåerna är installerat, medan de övre stagen inte ännu är installerade. Belastningskombinationen anges med följande formel:

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_W \cdot \psi_W \cdot Q_{k,W} \quad (1.2)$$

där

$G_k$  anger karakteristiska värden för konstruktioners och anläggningars egenvikt

$Q_{k,W}$  anger karakteristiska värden för vindlaster

$\gamma_G$  anger partialkoefficienten för egenvikt, tabell 2

$\gamma_W$  anger partialkoefficienten för vindlaster, tabell 2

$\psi_W$  anger kombinationsfaktorn för vindlast,  $\psi_W = 0,4$ .

## Beständighet

### 2.6(1)

Masters planerade livslängd anges i utförandespecifikationen. Den planerade livslängden med hänsyn till utmattning bestäms enligt standard SFS-EN 1993-1-9 och dessa anvisningar.

Den rekommenderade planerade livslängden för viktiga radio- och tv-master samt telefonmaster är 50 år. För andra konstruktioner (basstationsmaster för mobiltelefoni, belysningsmaster etc.) är den rekommenderade planerade livslängden 30 år.

## Beaktande av korrosion

### 4.1(1) Anmärkning 1

Se också standard SFS-EN ISO 10684 gällande varmförsinking av skruvfästen.

## Stag

### 4.2(1)

När man bedömer behovet av skyddsåtgärder bör mastens planerade livslängd beaktas. Byte av stagen kan vara ett alternativ till de skyddsåtgärder som rekommenderas ovan.

## Allmänt

### 6.1(1) Anmärkning 1

Följande  $\gamma_M$ -värden bör användas:

$$\gamma_{M0} = 1,00 \quad \gamma_{M1} = 1,00 \quad \gamma_{M2} = 1,25 \quad \gamma_{Mg} = 1,40 \quad \gamma_{Mi} = 2,00.$$

Hållfastheten hos en stagsammansättning (stag med fästen) minskar vid böjning av stagkabeln kring fästena (till exempel kilfäste, kauss eller annat motsvarande). Sammansättningens hållfasthet bör beräknas enligt följande formel:

$$R_{d,g} = K_e \cdot R_{k,g} / \gamma_{Mg} \quad (1.3)$$

där

$R_{d,g}$  anger dimensioneringsvärde för stagsammansättningens hållfasthet

$R_{k,g}$  anger karakteristiskt värde för stagets hållfasthet

$K_e$  anger reduceringskoefficient, som är beroende av stagfästernas egenskaper

$\gamma_{Mg}$  anger partialkoefficient för staget.

Den verkliga hållfastheten hos stagsammansättningen kan visas antingen med laboratorieprov eller med beräkningar enligt standard SFS-EN 1993-1-11. Om det varken finns prov eller beräkningar, kan värdena enligt tabell 1 för reduceringskoefficient  $K_e$  användas:

**Tabell 1.** Reduceringskoefficient  $K_e$  för hållfasthet av stagsammansättning

Ändfästetyp	$K_e$	Anmärkning
Gjutet ändfäste	1,00	
Kilfäste	0,80	Typ rekommenderad av tillverkaren för stagstorleken i fråga
Kauss	0,80	Typ rekommenderad av tillverkaren för stagstorleken i fråga
Annan	0,70	Tapp eller dylik

## Grunder

### 7.1(1)

Tillåtna värden för deformationer definieras i utförandespecifikationen. Beräkningarna görs för en reducerad vindlast utan is, om inte andra tilläggskrav anges i utförandespecifikationen. Om "patch"-lastanalys har använts i mastberäkningen, tillämpas den också i beräkningen av deformationer i bruksgränstillstånd.

Belastningskombinationen anges med följande formel:

$$\gamma_G \cdot G_k + 0,64 \cdot \gamma_W \cdot Q_{k,w} \quad (1.4)$$

där

$G_k$  anger karakteristiska värden för konstruktioners och anläggningars egenvikt

$Q_{k,w}$  anger karakteristiska värden för vindlaster (inkl. vindlaster orsakade av personer)

$\gamma_G$  anger partialkoefficienten för egenvikt,  $\gamma_G = 1,0$

$\gamma_W$  anger partialkoefficienten för vindlaster,  $\gamma_W = 1,0$ .

För partialkoefficienten för material ska det rekommenderade värdet  $\gamma_M = 1,0$  användas.

## Partialkoefficientvärden för utmattning

### 9.5(1)

Värdena enligt den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-9 ska användas.

## Säkerhetsklasser för master

### A.1(1)

I stället för tillförlitlighetsklasser ska konsekvensklasserna i miljöministeriets anvisning för dimensioneringsgrunder för bärande konstruktioner, nationell bilaga till standard SFS-EN 1990, användas.

Tillförlitlighetsklasserna 1, 2 och 3 som anges i standard SFS-EN 1993-3-2 motsvarar konsekvensklasserna CC1, CC2 och CC3 som anges i miljöministeriets förordning som gäller standarden SFS-EN 1990.

## Partialkoefficienter för laster

A.2(1)P, Anmärkning 2

Partialkoefficienterna  $\gamma_Q$  för variabla laster finns i tabell 2.

**Tabell 2.** Partialkoefficienterna för permanenta och variabla laster

Typ av effekt	Konsekvensklass	Permanent laster	Variabla laster
Ogynnsam	3	1,2	1,4
	2	1,1	1,2
	1	1,0	1,1
Gynnsam	Alla klasser	1,0	0,0
Olyckssituationer		1,0	1,0

## Islaster

C2(1)

En isningstyp som bör beaktas i Finland är dimfrost, se standard ISO 12494 avsnitt 7.5.

En mast indelas vertikalt i högst 100 m höga delar, som var och en har sin egen isklass på en höjd som är 2/3 av den beaktade delens höjd mätt från dess nedre nivå. Stagets isklass kan antas vara konstant på stagets hela längd. Isklassen bestäms på en höjd som är 2/3 av stagtoppens höjd.

Om det inte finns exaktare data, kan följande antaganden tillämpas:

- Isklassen och anknytande isvikt vid konstruktionsdelar på viss höjd bestäms enligt tabell 3 i denna nationella bilaga. Värdena i tabell 3 baserar sig på isdensiteten 300 kg/m<sup>3</sup> för delar i mastens skaft och 400 kg/m<sup>3</sup> för stag.
- Vid beräkning av isens tjocklek för bestämmande av den effektiva vindytan rekommenderas det att principerna i standarden ISO 12494 används. En alternativ förenklad metod anges i avsnitt C.6 i denna nationella bilaga.
- Kraftkoefficienten för isade enskilda konstruktionsdelar och stag finns i tabellerna 17-25 i standard ISO 12494 (se även tabell B.2.1 i bilaga B till standard SFS-EN-1993-3-1).

I fråga om master med konsekvensklass 3, där isklassen är R6 eller högre, ska isens excentricitet i skaftet och osymmetrisk is på stagen beaktas. Tyngdpunkten för den excentriska isen antas ligga på ett avstånd från mastens centrum som är 0,5 gånger skaftets bredd i den ogynnsammaste riktningen med hänsyn till den beaktade konstruktionsdelen vid varje belastningsfall. Vid osymmetriska islastfall är en del av stagen isfria enligt tabell 5.

Den totala formfaktorn för det isbelagda fackverksskaftet bestäms på grund av sidornas soliditetskvot enligt bilaga B. De parametrar som ska användas i detta fall bestäms på grund av fällens form i skaftet så att skaftets alla stavar antas ha samma form. Dessutom multipliceras den på detta sätt beräknade totala formfaktorn med en korrektionsfaktor som beaktar isens form och som fås från tabell 6.

Formfaktorn för fullt isbelagda fackverk bestäms enligt islagrets tjocklek, som anges i utförandespecifikationen, eller beräknas enligt formel (1.6) (värde  $T_{i,g}$ ) i denna nationella bilaga utgående från att isen är symmetrisk.

Isfallet beaktas enligt avsnitt 11 i standard ISO 12494.

**Tabell 3.** Islaster och  $k$ -faktorer i olika isklasser

Isklass	$H$ (m)	$g_i$ (kg/m)	$k$
R1	0 - 50	0,5	0,40
R2	50 - 100	0,9	0,45
R3	100 - 150	1,6	0,50
R4	150 - 200	2,8	0,55
R5	200 - 250	5,0	0,60
R6	250 - 300	8,9	0,70
R7	300 - 350	16,0	0,80
R8	350 - 400	28,0	0,90
R9	400 - 450	50,0	1,00

$H$  är den relativa höjden från den omgivande terrängens nivå, som utgör medelhöjden på det område som ligger på ett avstånd av 10 km från maststället

$g_i$  är ismassans karakteristiska värde på konstruktionsdelen

$k$  är reduktionsfaktorn i belastningskombinationer för vind och is (se avsnitt C.6 i standard SFS-EN 1993-3-1)

**Tabell 4.** Kraftkoefficient  $C_{f,s,0,i}$  för fullt isat fackverk

Isklass	Kraftkoefficient $C_{f,s,0,i}$ för fullt isat fackverk	
	⇒ □ ▷ ◁	⇒ ◇
R1 - R3	2,0	1,8
R4 - R5	1,8	1,6
R6 - R7	1,6	1,4
R8 - R9	1,4	1,2
Vindmotståndet beräknas för en projekterad yta vinkelrätt mot vindriktningen		

**Tabell 5.** Osymmetriska islaster för stag, där N är numret på stagnivån

Fall	Vindriktning	Isfria stag	Vind- och stagriktningar
	180	Alla stag i riktning 1	$\theta =$ vindriktning
2	0	Alla stag i riktningarna 2 och 3	
3	0	Stagen i riktningarna 2 och 3 på stagnivå 1	
Na	0	$1_N, 2_{N-1}, 3_{N-1}$	
Nb	0	$1_N, 2_{N-1}, 3_{N-1}, 2_{N+1}, 3_{N+1}$	
Nyckel: $2_{N-1}$ hänvisar till stagen på stagnivå N-1 i riktning 2			

**Tabell 6.** Reduktionsfaktor för formfaktor för isbelagda fackverksskaft

Islagrets tjocklek $T_{i,s}$  $B_0 =$ fällens bredd	Reduktionsfaktor för formfaktor för fullt isat skaft. Mellanvärdena kan interpoleras.	
	I tvärsnittet runda fällar	I tvärsnittet kantiga fällar
$T_{i,s} \leq B_0/8$	1,10	1,00
$T_{i,s} \geq B_0/2$	1,30	0,74

## Kombinationer av vind och is

### C.6(1)

Värdena för  $k$ -faktorn definierade enligt ISO 12494 anges i tabell 3. Följande kombinationsfaktorer ska användas:

$$\begin{aligned}\psi_w &= 0,5 \\ \psi_{ice} &= 0,3\end{aligned}\tag{1.5}$$

Vindytan av isbelagda konstruktionsdelar beräknas genom att man använder följande dimensioneringsvärden för ismassan:

$g_{i,d} = g_i$  i formel C.1  $g_i$  fås från tabell 3

$g_{i,d} = \psi_{ice} g_i$  i formel C.2.

Islagrets tjocklek, som används vid beräkningen av vindytan för konstruktionsdelar eller lineära anläggningar, kan i stället för att beräknas enligt avsnittet i ISO 12494 beräknas med en förenklad metod enligt formel (1.6). Islagrets tjocklek antas vara konstant på konstruktionsdelens alla sidor.

$$T_{i,s} = \sqrt{\frac{4G_{i,d}}{3\rho_i} + B^2} - B \qquad T_{i,g} = T_{i,s} / 2 \tag{1.6}$$

där

$T_{i,s}$  är islagrets tjocklek på konstruktionsdelens eller anläggningens yta i fackverket

$T_{i,g}$  är islagrets tjocklek på stagets yta

$G_{i,d}$  är isviktens dimensioneringsvärde ( $G_i$  fås från tabell 2)

$\rho_i$  är isens densitet

$B$  är konstruktionsdelens bredd eller stagets diameter utan is

Formel (1.6) gäller för konstruktionsdelar, om deras bredd är  $B \leq 300$  mm. För större konstruktionsdelar och kompakta rörstommar bör användas den metod som gäller för enstaka konstruktionsdelar enligt ISO 12494. Skillnaden mellan värdena  $T_{i,g}$  och  $T_{i,s}$  förorsakas av stagets symmetriska isning.

Temperaturerna i olika belastningssituationer är:

- Grundtillstånd (utan vind och is) 0° C
- Vind utan is -20° C
- Kombinerad vind och is (alla kombinationer) 0° C

Temperaturen bör beaktas vid bestämmande av luftens densitet, som används vid beräkning av vindtryck.



## **Stag**

D.1

*Repfästen får inte användas för fästande av staglinor.*

## **Isolatorer**

D.3(6) Anmärkning 1

Brott på stagisolator får inte förorsaka ett totalt mastbrott.

## **Åskskydd**

D.4.2(3)

Vid ramstångsförband bör man försäkra sig om att en god galvanisk kontakt förekommer. Masterna utrustas med jordledare från topp till grund (åtminstone 25 mm<sup>2</sup> koppar eller 50 mm<sup>2</sup> stål). Mastens skaft och jordledare kopplas med ett underjordiskt jordningsnät, som bör uppfylla myndighetens föreskrifter och kundens krav.

## **Varning för flyghinder**

D.4.3(1)

En mastkonstruktion som antas utgöra hinder för luftnavigation bör målas med flyghinderfärger och/eller utrustas med flyghinderljus enligt krav av ICAO och den nationella luftfartsmyndigheten.

Detaljer meddelas i Luftfartsverkets beslut 1/2000. Detaljer om markering av flyghinder anges i luftfartsbestämmelsen AGA M3-6.

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-3-2 Del 3-2: Master och skorstenar. Skorstenar

I fråga om standard SFS-EN 1993-3-2 ska de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-3-2 och alla bilagor till standard SFS-EN 1993-3-2 iakttas, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden EN 1993-3-2:

- 2.3.3.1(1) Anmärkning 1
- 2.3.3.5(1) Anmärkning 1
- 2.6(1)
- 4.2(1)
- 5.1(1)
- 5.2.1(3)
- 6.1(1)P
- 6.2.1(6)
- 6.4.1(1) Anmärkning 2
- 6.4.2(1) Anmärkning 2
- 6.4.3(2) Anmärkning 1
- 7.2(1)
- 7.2(2) Anmärkning 2
- 9.1(3)
- 9.1(4)
- 9.5(1)
- A.1(1)
- A.2(1) Anmärkning 2
- A.2(1) Anmärkning 3
- C.2(1).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Islaster

#### 2.3.3.5(1) Anmärkning 1

Islaster ska bestämmas i varje enskilt fall enligt de lokala förhållandena. Kombinationsfaktor  $\psi$  bestäms enligt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990. Koefficients  $\psi$  värde enligt nationella bilaga till standarden SFS-EN 1993-3-1 kan användas för skorstenens stödkonstruktion, när stödkonstruktion är fackverkkonstruktion.

## **Beständighet**

### 2.6(1)

Den planerade livslängden för konstruktionen ska bestämmas separat för varje enskilt projekt.

## **Yttre rostmån**

### 4.2(1)

För ytbelagda konstruktioner ska dessutom relevanta standarder tillämpas. Med normal omgivning avses klasserna C1, C2 eller C3 enligt standard SFS-EN 12944.

## **Visande av hållfastheten**

### 6.2.1(6)

I utmattningsbelastade konstruktioner ska spänningsfördelningens inverkan beaktas från fall till fall. Se även kapitel 9 i standard SFS-EN 1993-3-2.

## **Stålskorstenars tillförlitlighetsklass**

### A.1(1)

I stället för tillförlitlighetsklasser ska konsekvensklasserna i miljöministeriets anvisning för dimensioneringsgrunder för bärande konstruktioner, nationell bilaga till standard SFS-EN 1990, användas.

*Tillförlitlighetsklasserna 1, 2 och 3 som anges i standard SFS-EN 1993-3-2 motsvarar konsekvensklasserna CC1, CC2 och CC3 som anges i miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990.*

## **Partialkoefficienter för laster**

### A.2(1) Anmärkning 2

De lastkombinationer som avses i miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990 och de laster som avses i miljöministeriets förordning som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1991 ska användas.

### A.2(1) Anmärkning 3

Miljöministeriets förordning 7/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1991-1-4 samt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990 ska iakttas.

## **Höjning av utmattningshållfastheten på grund av särskilda kvalitetskrav**

C.2(1)

Användningen av högre utmattningsklasser än de som anges i standarden SFS-EN 1993-1-9 ska basera sig på pålitliga provningar enligt bilaga D till standarden SFS-EN 1990.

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-4-1 Del 4-1: Silor

I fråga om standard SFS-EN 1993-4-1 ska de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-4-1 och alla bilagor till standard SFS-EN 1993-4-1 iakttas, om inte något annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-4-1:

- 2.2(1)
- 2.2(3) Anmärkning 1
- 2.9.2.2(3)
- 3.4(1)
- 4.1.4(2)
- 4.1.4(4) Anmärkning 1
- 4.2.2.3(6)
- 4.3.1(6)
- 4.3.1(8)
- 5.3.2.3(3)
- 5.3.2.4(10)
- 5.3.2.4(12) Anmärkning 1
- 5.3.2.4(15)
- 5.3.2.5(10)
- 5.3.2.5(14)
- 5.3.2.6(3)
- 5.3.2.6(6)
- 5.3.2.8(2)
- 5.3.3.5(1)
- 5.3.3.5(2)
- 5.3.4.3.2(2)
- 5.3.4.3.3(2)
- 5.3.4.3.3(5)
- 5.3.4.3.4(6)
- 5.3.4.5(3)
- 5.4.4(2)
- 5.4.4(3b)
- 5.4.4(3c)
- 5.4.7(3)
- 5.5.2(3)
- 5.6.2(1)
- 5.6.2(2)

- 6.1.2(4)
- 6.3.2.3(2)
- 6.3.2.3(4)
- 6.3.2.7(4) Anmärkning 1
- 7.3.1(4)
- 8.3.3(4)
- 8.4.1(6) Anmärkning 1
- 8.4.2(5) Anmärkning 1
- 8.5.3(3)
- 9.5.1(3)
- 9.5.1(4)
- 9.5.2(5) Anmärkning 1
- 9.8.2(1)
- 9.8.2(2)
- A.2(1)
- A.2(2)
- A.3.2.1(6)
- A.3.2.2(6)
- A.3.2.3(2)
- A.3.3(1)
- A.3.3(2)
- A.3.3(3)
- A.3.4(4).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### **Klassificeringsstandard för tillförlitlighet**

#### 2.2(1)

Konsekvensklasserna bestäms enligt miljöministeriets anvisning för dimensioneringsgrunder för bärande konstruktioner, nationell bilaga till standard SFS-EN 1990.

#### 2.2(3)

*I fråga om analysmetoder (se standard SFS-EN 1993-4-1 punkt 4.2.2) och andra dimensioneringsanvisningar ska dock de krav, metoder och anvisningar som anges för olika konsekvensklasser i standarden SFS-EN 1993-4-1 användas.*

*I standarden SFS-EN 1993-4-1 används termen konsekvensklass i en något annan betydelse än i miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990. Konsekvensklass i standarden SFS-EN 1993-4-1 beskriver delvis även planeringens svårighetsgrad och den noggrannhet som krävs vid analysen.*

## **Partialkoefficienter för laster på silor**

### **2.9.2.1(1)P**

*Partialkoefficienterna för laster på silor bestäms enligt miljöministeriets förordning 12/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1991-4. Lastkombinationerna bestäms enligt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990 och enligt miljöministeriets förordning 12/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1991-4.*

## **Speciella stållegeringar**

### **3.4(1)**

De mekaniska egenskaperna hos icke-standardiserade legerade stål ska bestämmas på ett tillförlitligt sätt från fall till fall.

## **Risk för korrosion och nötning**

### **4.1.4(2)**

De ändamålsenliga värdena ska bestämmas på ett tillförlitligt sätt från fall till fall.

### **4.1.4(4) Anmärkning 1**

De ändamålsenliga värdena ska bestämmas på ett tillförlitligt sätt från fall till fall.

## **Utmattning, LS4**

### **5.3.2.8(2)**

Det rekommenderade värdet ska användas, om inte andra värden som beror på silons användningsområde krävs. Se standard SFS-EN 1993-1-9.

## **Utböjningar**

### **5.6.2(1)**

Karakteristiska lastkombinationer enligt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990 ska användas. Det rekommenderade värdet ska användas som gränsvärde för utböjningen.

### **5.6.2(2)**

Karakteristiska lastkombinationer enligt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990 ska användas. Det rekommenderade värdet ska användas som gränsvärde för utböjningen.

## **Böjningar**

### 9.8.2(1)

Karakteristiska lastkombinationer enligt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990 ska användas. Det rekommenderade värdet ska användas som gränsvärde för böjningen.

### 9.8.2(2)

Karakteristiska lastkombinationer enligt miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990 ska användas. Det rekommenderade värdet ska användas som gränsvärde för böjningen.



## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-4-2 Del 4-2: Cisterner

I fråga om standard SFS-EN 1993-4-2 ska de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-4-2 och alla bilagor till standard SFS-EN 1993-4-2 iakttas, om inte något annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-4-2:

- 2.2(1)
- 2.2(3)
- 2.9.2.1(1)P
- 2.9.2.1(2)P
- 2.9.2.1(3)P
- 2.9.2.2(3)P
- 2.9.3(2)
- 3.3(3)
- 4.1.3(7)
- 4.1.4(3)

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### Klassificeringsstandard för tillförlitlighet

#### 2.2(1)

Konsekvensklasserna bestäms enligt miljöministeriets anvisning för dimensioneringsgrunder för bärande konstruktioner, nationell bilaga till standard SFS-EN 1990.

#### 2.2(3)

*I standarden SFS-EN 1993-4-2 används termen konsekvensklass i en något annan betydelse än i miljöministeriets förordning 3/16 som gäller tillämpning av standarden SFS-EN 1990. Konsekvensklass i standarden SFS-EN 1993-4-2 beskriver delvis även planeringens svårighetsgrad och den noggrannhet som krävs vid analysen.*

*I fråga om analysmetoder (se standard SFS-EN 1993-4-2 punkt 4.2.2) och andra dimensioneringsanvisningar ska dock de krav, metoder och anvisningar som anges för olika konsekvensklasser i standarden SFS-EN 1993-4-2 användas.*

*I standarden SFS-EN 1991-4 behandlas inte cisterner som tillverkas som serieproduktion i fabrik. Cisterner som tillverkas som serieproduktion i fabrik dimensioneras på samma sätt som andra cisterner.*

## **Partialkoefficienter för cisternlaster**

### 2.9.2.1(1)P

I vanliga och tillfälliga dimensioneringssituationer ska de partialkoefficienter för laster användas som anges i standarden SFS-EN 1990 och SFS-EN 1991-4 samt i miljöministeriets förordningar 3/16 och 12/16, som gäller tillämpning av dem.

### 2.9.2.1(2)P

I olyckssituationer ska de partialkoefficienter för variabla laster användas som anges i standarden SFS-EN 1990 och SFS-EN 1991-4 samt miljöministeriets förordningar 3/16 och 12/16, som gäller tillämpning av dem.

### 2.9.2.1(3)P

För cisterner som tillverkats som serieproduktion i fabrik ska användas motsvarande partialkoefficienter som för andra cisterner.

## **Beaktande av korrosion**

### 4.1.3(7)

*Rostmånen bestäms från fall till fall och anges i planeringsdokumenten.*

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-5 Del 5: Pålar och spont

I fråga om standard SFS-EN 1993-5 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-5 och alla bilagor till standard SFS-EN 1993-5, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-5:

- 3.7(1)
- 3.9(1)P
- 4.4(1)
- 5.1.1(4)
- 5.2.2(2) Anmärkning 2
- 5.2.2(13)
- 5.2.5(7)
- 5.5.4(2)
- 6.4(3) Anmärkning 1
- 7.1(4)
- 7.2.3(2) Anmärkning 1
- 7.4.2(4)
- A.3.1(3)
- B.5.4(1) Anmärkning 1
- D.2.2(5).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### **Brottseghet**

#### 3.9(1)P

Den lägsta användningstemperaturen ska bestämmas enligt miljöministeriets förordning 8/16 som gäller tillämpningen av standarden SFS-EN 1991-1-5. Säkerheten mot sprödbrott ska kontrolleras för alla användningstemperaturer med användning av den lastkombination som uppträder i användningstemperaturen i fråga. Säkerheten mot sprödbrott ska kontrolleras både för installationskedet och för den färdiga konstruktionen.

## Korrosionshastigheter för dimensionering

### 4.4(1)

Anvisningarna i tabell 4.1 och 4.2 ska iakttas, om de lokala förhållandena inte förutsätter annat. I situationer där det inte finns skäl att anta förorening av markgrunden eller vattnet kontrolleras tillämpligheten för värdena i tabell 4.1 och 4.2 utifrån förberedande undersökningar samt den kunskap och erfarenhet som finns om området. I oklara situationer ska undersökningsprogrammet preciseras.

Tabell 4.1 och 4.2 gäller inte för rostfria stål.

## Böjning och skjuvning av spontväggar

### 5.2.2(2) Anmärkning 2

Det numeriska värdet för  $\beta_B$  ska bestämmas på ett tillförlitligt sätt från fall till fall.

## Konstruktionsmässiga förhållanden som gäller spontväggar av stål

### 6.4(3) Anmärkning 1

Det numeriska värdet för  $\beta_D$  ska bestämmas på ett tillförlitligt sätt från fall till fall beroende på bl. a. profil och låsning.

## Kontroll av brottgränstillstånd

### 7.2.3(2)

*Dessutom ska inverkan av tillverkningsmetoden för gängor beaktas enligt avsnitt 3.6.1(3) i standard EN 1993-1-8.*

## Bärande pålar

### 7.4.2(4)

För slagningpålar och borrhålpålar ska följande anvisningar följas:

- a) De karakteristiska värdena för skarvars tryck-, drag- och böjbärförmåga samt skarvars böjstyvhet ska uppfylla kraven i tabell 1 då skarven är fastpänd.
- b) Skarvars böjbärförmåga och böjstyvhet ska testas enligt arrangemangen på bild 1. För skarv på slagningpåle ska böjprov göras efter slagningsprovet. För skarv på borrhålpåle ska proven utföras efter att skarven dragits åt.

**Tabell 1.** Krav på bärförmåga och styvhet hos skarvar på slagningspålar och borrhålar

Karakteristiskt värde för tryckhållfasthet	Karakteristiskt värde för draghållfasthet	Karakteristiskt värde för böjhållfasthet	Böjstyvhet $EI$ ( $0,3...0,8 \cdot M_{k,pile}$ )
$> N_{k,pile}$	$> 0,15 \cdot N_{k,pile}$	$> M_{k,pile}$	$> 0,75 \cdot EI_{p,pile}$

där

$N_{k,pile}$  är det karakteristiska värdet för tryckhållfastheten hos en påles ståldel, då korrosionsmånen inte beaktas

$M_{k,pile}$  är det karakteristiska värdet för böjhållfastheten hos en påles ståldel, då korrosionsmånen inte beaktas

$EI_{p,pile}$  är det karakteristiska värdet för böjstyvhet hos en påles ståldel, då korrosionsmånen inte beaktas.

Böjstyvheten  $EI$  [ $\text{kNm}^2$ ] ska beräknas enligt formeln

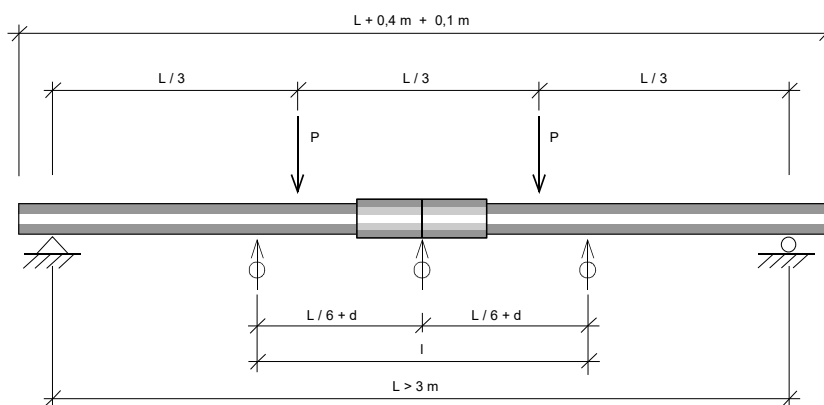
$$EI = \frac{M \cdot l^2}{8 \cdot \delta} \quad (1.1)$$

där

$M$  är böjmomentet [ $\text{kNm}$ ]

$l$  är avståndet mellan mätpunkterna [ $\text{m}$ ]

$\delta$  är pålens böjning mellan mätpunkterna [ $\text{m}$ ]



**Bild 1.** Böjprov på skarvad påle

## **Materialegenskaper**

### A.3.1(3)

I fråga om materialegenskaper ska värdena enligt den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-1 användas.

## **Dimensioneringsvärden**

### B.5.4(1) Anmärkning 1

Det numeriska värdet för  $\eta_{\text{sys}}$  ska bestämmas på ett tillförlitligt sätt från fall till fall.

## Nationell bilaga till standard SFS-EN 1993-6 Del 6: Kranbanor

I fråga om standard SFS-EN 1993-6 iakttas de rekommenderade värdena i standard SFS-EN 1993-6 och alla bilagor till standard SFS-EN 1993-6, om inte annat anges i denna nationella bilaga.

*De icke-kontradiktoriska kompletterande anvisningarna till standarden (NCCI) anges med kursiv stil.*

Nationellt val är tillåtet i följande punkter i standarden SFS-EN 1993-6:

- 2.1.3.2(1)P
- 2.8(2)P
- 3.2.3(1)
- 3.2.3(2)P
- 3.2.4(1) Anmärkning 2
- 3.6.2(1)
- 3.6.3(1)
- 6.1(1)
- 6.3.2.3(1)
- 7.3(1)
- 7.5(1)
- 8.2(4)
- 9.1(2)
- 9.2(1)P
- 9.2(2)P
- 9.3.3(1)
- 9.4.2(5).

Nationellt val har gjorts vid de punkter som märkts ut med symbolen •.

### **Planerad livslängd**

2.1.3.2(1)P

Den planerade livslängden ska bestämmas för varje enskilt projekt.

### **Brottseghet**

3.2.3(1)

Den lägsta användningstemperaturen ska bestämmas för varje enskilt projekt med beaktande av den planerade livslängden.

## **Rälstål**

### 3.6.2(1)

Information om räler och rälstål finns för varje enskilt projekt i utförandespecifikationen.

## **Särskilda fästelement för räler**

### 3.6.3(1)

Information om de särskilda fästelementen för räler finns för varje enskilt projekt i utförandespecifikationen.

## **Bedömningsmetoder**

### 6.3.2.3(1)

Den metod som anges i bilaga A används som alternativ metod.

När metod A används vid bestämning av  $\chi_{LT}$  ska den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-1 beaktas.

## **Deformations- och nedböjningsgränser**

### 7.3(1)

I bruksgränstillstånd används som gränsvärde för deformationer och nedböjningar det rekommenderade värdet enligt punkten i standarden, om inte användningen av kranen eller andra orsaker, t.ex. att kranföraren följer med kranen, förutsätter att mindre värden används. Vid behov ska gränsvärdet för rotation av kranbanan anges.

## **Krav som gäller utmattningskontroll**

### 9.1(2)

Värdet för cyklernas antal  $C_0$  är 0.

## **Partialkoefficienter vad gäller utmattning**

### 9.2(2)P

Anvisningarna i den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-9 ska iakttas.

## **Bilaga A**

### **Alternativ metod för att bestämma knäckmotstånd**

Vid bestämmandet av  $\chi_{LT}$  ska den nationella bilagan till standard SFS-EN 1993-1-1 beaktas.