



# Eurokoder grundläggande dimensioneringsregler för bärverk

Eurocode Software AB



# Eurokoder

- **SS-EN 1990 Grundläggande dimensioneringsregler**
- **SS-EN 1991 Laster**
  - **SS-EN 1991-1-1 Egentyngd, nyttig last**
  - SS-EN 1991-1-2 Termisk och mekanisk påverkan vid brand
  - **SS-EN 1991-1-3 Snölast**
  - **SS-EN 1991-1-4 Vindlast**
  - SS-EN 1991-1-5 Temperaturpåverkan
  - SS-EN 1991-1-6 Laster i byggskede
  - SS-EN 1991-1-7 Olyckslast



# Eurokod 0

- 1 Allmänt
- 2 Krav
- 3 Grunder for dimensionering i gränstillstånd
- 4 Grundvariabler
- 5 Bärverksanalys och dimensionering genom provning
- 6 Verifiering med partialkoefficientmetoden
- Bilaga A1 Tillämpning for byggnader
- Bilaga A2 Tillämpning for broar
- Bilaga B Byggnadsverks tillforlitlighet



## 1.5.3 Lasteffekt definitioner

- $Q_k$             Karakteristiskt värde  
                      (50 års lasten)
- $\psi_0 Q_k$         Kombinationsvärde  
                      ( $\approx 5$  års lasten)
- $\psi_1 Q_k$         Frekvent värde  
                      (överskrids  $\approx 1\%$  av tiden)
- $\psi_2 Q_k$         Kvasipermanent värde  
                      ( $\approx$  Lastens tidsmedelvärde)



# 1.6 Beteckningar

## ■ Laster ( $F$ )

- Permanent last ( $G$ )
- Variabel last ( $Q$ )
- Olyckslast ( $A$ )

## ■ Några värde för laster

- Lasteffekt ( $E$ )
- Karakteristiskt värde för enstaka variabel last ( $Q_k$ )
- Dimensionerande värde för en permanent last ( $G_d$ )

## ■ Bärförmåga ( $R$ )



## 2 Krav

- 2.1 Grundläggande krav
- 2.2 Tillförlitlighet
- 2.3 Avsedd livslängd
- 2.4 Beständighet
- 2.5 Kvalitetsledning





## 2.1 Grundläggande krav

- Ett bärverk skall dimensioneras och utföras på ett sådant sätt att det under sin avsedda livslängd med erforderlig grad av tillförlitlighet och på ett ekonomiskt sätt
- Motstår de laster och annan påverkan som sannolikt kommer att uppkomma under bärverkets utförande och användning och
- Förblir brukbart för den användning som den är avsedd för.

# 3 Grunder for dimensionering i gränstillstånd



- 3.1 Allmänt
- 3.2 Dimensioneringssituationer
- 3.3 Brottgränstillstånd
- 3.4 Bruksgränstillstånd
- 3.5 Dimensionering i gränstillstånd



## 3.2 Dimensioneringssituationer

- Varaktiga ( $\Rightarrow$  vid normal användning)
- Tillfälliga ( $\Rightarrow$  vid byggande och reparation)
- Exceptionella ( $\Rightarrow$  brand, olyckslaster)
- Seismiska ( $\Rightarrow$  jordbävningsslaster)



# 4 Grundvariabler

- 4.1 Laster och påverkan från miljön
- 4.2 Material- och produkttegenskaper
- 4.3 Geometriska storheter



## 4.1.1 Laster

- **Egentyngd**
- **Nyttig last, bjälklagslaster**
- **Snölast**
- **Vindlast**

## 4.1.1 Klassificering av laster



- Permanenta laster (G), t ex bärverkets egentyngd, tyngd av fast utrustning.
- Variabla laster (Q), t ex nyttig last på bjälklag, balkar och yttertak samt vindlast och snölast.
- Olyckslaster (A), t ex brand och explosion



## 4.1.1 Variation i rummet

- Bunden last  
Alltid över hela konstruktionsdelen
- Fri last  
Kan vara bara på en del av konstruktionsdelen.



## 4.1.2 Egentyngd

- Innefattar
  - Bärverkets egen tyngd
  - Icke bärande delar
  - Fasta installationer
  - Tyngd av jord och ballast
  
- Exempel på vad som ingår ges i texten
- Flyttbara skiljeväggar skall betraktas som nyttig last
- Karakteristiskt värde normalt = medelvärdet av tyngden baserad på nominella mått



## 4.1.2 Egentyngd

- I fall då egentyngden kan anses variera i tiden, används övre och undre karakteristiska värden.
  - Undre  $G_{k,inf}$
  - Övre  $G_{k,sup}$
- Används beroende på om egentyngden är gynnsam eller ogynnsam
- Normalt gäller att  $G_k = G_{k,sup} = G_{k,inf}$



# 5 Bärverksanalys och dimensionering genom provning

- 5.1 Bärverksanalys
- 5.2 Dimensionering genom provning



# 6 Verifiering med partialkoefficientmetoden

- 6.1 Allmänt
- 6.2 Begränsningar
- 6.3 Dimensioneringsvärden
- 6.4 Brottgränstillstånd
- 6.5 Bruksgränstillstånd



## 6.3.5 Bärförmåga

- $f_d = \eta \cdot f_k / \gamma_m = f_k / \gamma_M$
- $f_k$  karakteristiskt värde
- $\gamma_m$  partialkoefficient för materialegenskap, tar hänsyn
  - osäkerheter i hållfasthetsvärden
  - osäkerheter i värden för tvärsnittsmått
  - osäkerheter i beräkningsmodeller
- $\eta$  är en omräkningsfaktor som tar hänsyn till systematiska skillnader mellan hållfastheten
- $\gamma_M = \gamma_m / \eta$



## 3.3 Brottgränstillstånd

- Gränstillstånd som berör
  - människors säkerhet och/eller
  - bärverkets säkerhet
- ska klassificeras som brottgränstillstånd.



## 6.4 Brottgränstillstånd

- **EQU** (equilibrium) : förlorad statisk jämvikt för bärverket eller en del av det när det betraktas som en stel kropp där:
- **STR** (strength) : Inre brott eller för stor deformation av bärverket eller bärverksdelarna, inklusive grundplattor, pålar, källarväggar, etc., där hållfastheten hos bärverkets material är avgörande.
- **GEO** (geotechnical) : Brott eller för stor deformation i undergrunden där hållfastheten hos jord eller berg är av betydelse för bärverkets bärförmåga.
- **FAT** (fatigue) : Brott på grund av utmattning hos bärverket eller bärverksdelarna.



# Säkerhetsklass

Finns bara i Sverige, lasten multipliceras med denna faktor.

| Säkerhetsklass |  | $Y_d$ |
|----------------|--|-------|
| 1              | liten risk för allvarliga personskador | 0,83  |
| 2              | någon risk för allvarliga personskador | 0,91  |
| 3              | stor risk för allvarliga personskador  | 1,0   |



## 3.4 Bruksgränstillstånd

- Gränstillstånd som berör
  - bärverkets eller bärverksdelarnas funktion vid normal användning
  - människors välbefinnande
  - byggnadsverkets utseende
- ska klassificeras som bruksgränstillstånd.



## 6.5 Bruksgränstillstånd

- **Karakteristiskt:** Tillämpas normalt för irreversibla gränstillstånd. T ex uppsprickning av betongkonstruktioner.
- **Frekvent:** Tillämpas normalt för reversibla gränstillstånd. Vid beräkning av konstruktioners nedböjning.
- **Kvasipermanent:** Tillämpas normalt för långtidseffekter och för effekter rörande bärverkets utseende. T ex krypdeformationer. Kontroll av sprickbredd i betong.



# Deformationer (EKS)

- Enligt EN 1990 ska deformationer i bruksgränstillståndet beräknas för frekvent lastkombination.
- Om gränsen är satt med hänsyn till estetik ska enligt EN 1990 kvasipermanent lastkombination användas.
- Exempel på gränsvärden för nedböjningar och deformationer som kan användas ges i nedanstående tabell.

# Gränsvärden för nedböjningar (EKS)



**Tabell J-1<sup>11</sup>** Gränsvärden för nedböjningar

| Konstruktion                              | Nedböjningskrav   |
|---|-------------------|
| Bjälklagsbalkar                           | Se SS-EN 1993-1-1 |
| Primärbalkar i takkonstruktioner          | L/300             |
| Takåsar <sup>a)</sup>                     | L/200             |
| Balkar i väggkonstruktioner <sup>a)</sup> | L/100             |
| Profilerad plåt <sup>a)</sup>             |                   |
| – i takkonstruktioner                     | L/200             |
| – i mellanbjälklag                        | Se SS-EN 1993-1-1 |
| – i väggkonstruktioner                    | L/100             |
| – i konsoler                              | L/100             |

a) Generellt bör räknas med frekvent last (en variabel last med  $\psi_1$ , eventuellt övriga variabla laster med  $\psi_2$ ) för vanliga isolerade och oisolerade plåttak. Vid känsliga delar som t.ex. anslutningar vid takfot etc. bör karakteristisk last användas.

(BFS 2010:28).

För kriterier för vibrationer i lätta stålbjälklag se litteraturhänvisning i Kap. 3.1.1. (BFS 2008:19).