

11 Dimensionering vid bruksgränstillstånd (SLS)

Allmänt

Deformationsberäkningar utförs normalt så att man använder styvhetsegenskapernas medelvärden. Tidsberoende kan beaktas så att man definierar ett effektivt slutligt värde för elasticitetsmodulen enligt ekvationen

$$E_{\text{mean,fin}} = \frac{E_{\text{mean}}}{1 + k_{\text{def}}}$$

där k_{def} beaktar klimatklassens inverkan på deformationer enligt tabell 11.1.

Tabell 11.1 Värderna på k_{def} för virke och träbaserade material enligt SS-EN 1995-1-1.

| Material | SS-EN standard | Klimatklass | | |
|--------------------|----------------|-------------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Konstruktionsvirke | SS-EN 14081-1 | 0,60 | 0,80 | 2,00 |
| Limträ | SS-EN 14080 | 0,60 | 0,80 | 2,00 |
| Fanerträ | SS-EN 14374 | 0,60 | 0,80 | 2,00 |
| | SS-EN 14279 | 0,60 | 0,80 | 2,00 |
| Plywood | SS-EN 636 | 0,80 | 1,00 | 2,50 |
| OSB | SS-EN 300 | | | |
| | OSB/2 | 2,25 | – | – |
| | OSB/3 | 1,50 | 2,25 | – |
| | OSB/4 | 1,50 | 2,25 | – |

Tabell 11.2 Förskjutningsmodul K_{ser} per skjuvplan och per fästdon i förband med trä mot trä eller träbaserade skivmaterial mot trä. ρ_m är ingående trämaterials medeldensitet i $[\text{kg}/\text{m}^3]$ och d är fästdonets ytterdiameter i $[\text{mm}]$. Om medeldensiteterna $\rho_{m,1}$ och $\rho_{m,2}$ för de element som ska sammanfogas är olika, ska för ρ_m ett värde användas som är $\rho_m = \sqrt{\rho_{m,1} \cdot \rho_{m,2}}$ där $\rho_{m,1}$ och $\rho_{m,2}$ hämtas i tabell 7.4 eller tabell 7.5, sidan 2 i avsnitt 7.

| Fästdonstyp | K_{ser} $[\text{N}/\text{mm}]$ |
|-----------------------------------|---|
| Dymplingar | $\rho_m^{1,5} d / 23$ |
| Skruv och passskruv ¹⁾ | |
| Träskruv | |
| Spik (med förborring) | |
| Spik (utan förborring) | $\rho_m^{1,5} d^{0,8} / 30$ |

¹⁾ Eventuellt glapp bör adderas separat till fästdonets förskjutning.

Deformationer

Tabell 11.3 Deformationsberäkningar. De relevanta lastkombinationerna kan tas från *tabell 5.3, sidan 3 i avsnitt 5*.
Värdena för k_{def} kan tas från *tabell 11.1, sidan 1*. Värdena för ψ_2 kan tas från *tabell 5.4, sidan 3 i avsnitt 5*.

| | | |
|---------------|---|--|
| w_{inst} | Initialdeformation. | |
| w_{creep} | Deformation förorsakad av krypning: $w_{creep,p} = k_{def} \cdot w_{inst}$ av permanent last. $w_{creep,v} = \psi_2 \cdot k_{def} \cdot w_{inst}$ av variabel last. | |
| w_c | Eventuell överhöjning. | |
| w_{fin} | Slutlig deformation: $w_{fin} = w_{inst} + \sum w_{creep,i}$ | |
| $w_{net,fin}$ | Slutlig nettodeformation: $w_{net,fin} = w_{fin} - w_c$ | |

Tabell 11.4 Normalt godtagna gränser för deformationer i förhållande till den fria spännvidden i bruksgränstillstånd.

Tabellvärdena utgår från vedertagen beprövad praxis och god konstruktörssed som har omräknats till värden enligt SS-EN 1990, SS-EN 1991, SS-EN 1995 samt gällande EKS. De ska ses som branschens rekommendationer till vägledning för byggherrar och deras ombud, likväl som underlag för värdering av konkurrerande alternativa lösningar.

| Användningsområde | Ej överhöjda konstruktionselement | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|------------------------|
| | $u_{max,inst}$ | $u_{max,frekv}$ | $u_{max,fin}$ |
| Takbalkar | | | |
| Industri | L/300 | L/300 | L/250 |
| Skolor, butiker med mera | L/375 | L/375 | L/300 |
| Djurstallar | – | L/200 | L/200 (maximalt 30 mm) |
| Maskinhallar, logar med mera | – | L/150 | L/150 (maximalt 40 mm) |
| Golvbalkar | | | |
| Generellt ¹⁾ | L/500 | L/375 | L/300 |
| Förråd och andra lokaler utan tillträde för allmänheten | L/275 | L/250 | L/200 |
| Djurstallar | – | L/200 | L/200 (maximalt 30 mm) |
| Logar med mera | – | L/150 | L/150 (maximalt 40 mm) |
| Fackverk | | | |
| Generellt utan hänsyn till knutpunktsdeformationer | L/625 | L/500 | L/400 |
| I lantbruksbyggnader utan hänsyn till knutpunktsdeformationer | – | L/400 | – |
| Konsoler | | | |
| | L/250 | L/250 | L/200 |
| Takåsar | | | |
| Generellt utan separat innertak | L/375 | L/375 | L/300 |
| I lantbruksbyggnader utan separat innertak | – | L/200 | – |
| Generellt med separat innertak | L/200 | L/200 | L/150 |
| I lantbruksbyggnader med separat innertak | – | L/100 | – |

¹⁾ Styvheten hos träbjälklag ska även kontrolleras med avseende på svikt och vibrationer.

L betecknar den fria spännvidden. För konstruktionselement med överhöjning gäller tabellvärdet / 1,5.

$u_{max,inst}$ beräknas enligt SS-EN 1990 (ekvation 6.14a), karakteristisk lastkombination och SS-EN 1995 (ekvation 2.2.3 (2)).

$u_{max,fin}$ beräknas enligt SS-EN 1990 (ekvation 6.16a), kvasipermanent lastkombination och SS-EN 1995 (ekvation 2.2.3 (3) och (5)).

För den frekventa lastkombinationen enligt SS-EN 1990 (ekvation 6.15a) finns ingen anvisning i SS-EN 1995. Den frekventa lastkombinationen

$u_{max,frekv}$ beräknas enligt *ekvation 6.8 i Projektering av limträkonstruktioner*.

Tabellen måste också kompletteras med de begränsningar som ges av det aktuella byggprojektets förutsättningar. Till exempel takets tätskikt, som kan ge krav på max deformation 30 mm för karakteristisk last, för undvikande av skador hos låglutande tak på grund av risken för kvarstående vatten som kan frysa till is. Skaderisk föreligger även vid keramiska golv och stenplattor, där en rimlig styvhet är minst cirka L/300 för karakteristisk last. Avväxlingsbalkar över portar och fönsterpartier är exempel på där absoluta mått på deformationer inte får överstiga tillgängligt spelrum. Bjälklag får inte heller belasta icke bärande innerväggar. Glastak är mycket känsliga för vertikala och horisontella rörelser. Värden för lantbruksbyggnader valda i samstämmighet med SIS-TS 37:2012.