

FINLANDS BYGGBESTÄMMELSESAMLING

Konstruktioners hållfasthet och stabilitet

Träkonstruktioner



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

2016

Förord

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

I början av varje nationell bilaga anges de punkter i standarden där standarden tillåter nationella val samt när valet har gjorts.

Helsingfors den 20 december 2016

Chef för enheten för byggnader och byggande
Byggnadsrådet

Teppo Lehtinen

Innehåll

1. Tillämpningsområde	4
2. Dimensionering av konstruktioner	
2.1 Handlingar om utförandet av konstruktioner	4
2.2 Konstruktionsplanernas innehåll	4
2.3 Utförandeklasser	5
2.4 Beständighet och planerad livslängd	5
3. Utförande	
3.1 Planering av utförandet	6
3.2 Byggprodukter som användas	6
4. Övervakning av utförandet och konstruktionernas duglighet	
4.1 Övervakning av utförandet	7
4.2 Konstruktionernas duglighet	8
5. Hänvisningar	8
6. Nationella bilagor till eurokoderna SFS-EN 1995	
Nationell bilaga till standarden SFS-EN 1995-1-1	
Del 1-1: Allmänna regler och regler för byggnader	9
NCCI 1 till standarden SFS-EN 1995-1-1: Dimensionering av hål i balkar	16
NCCI 2 till standarden SFS-EN 1995-1-1: Vibrationer i golv orsakade av gångtrafik	18
Nationell bilaga till standarden SFS-EN 1995-1-2	
Del 1-2: Allmänt. Brandteknisk dimensionering av träkonstruktioner	20
NCCI 1 till standarden SFS-EN 1995-1-2: Bärande mellanbjälklagsbalkar och väggpelare i träkonstruktioner där hålrummen i sin helhet är fyllda med isolering	23
NCCI 2 till standarden SFS-EN 1995-1-2: Förkolning av bärverk i vägg och mellanbjälklag då hålrummet är oisolerat	32

1. Tillämpningsområde

Dessa anvisningar innehåller tilläggsuppgifter för tillämpningen av miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner vid dimensionering och utförande av träkonstruktioner. Anvisningarna gäller i tillämpliga delar även samverkanskonstruktioner, till exempel sådana träkonstruktioner som används i samverkanskonstruktioner i trä och betong eller trä och stål. Utförande enligt dessa anvisningar anses uppfylla de krav som ställs på bärande konstruktioner.

Dessa anvisningar tillämpas när träkonstruktioner dimensioneras enligt standarderna SFS-EN 1995 och Finlands nationella bilagor till dem samt utförs enligt standarden SFS 5978.

I harmoniserade produktstandarder för träkonstruktioner kan det dessutom finnas kompletterande regler för dimensioneringen av träkonstruktioner.

2. Dimensionering av konstruktioner

2.1 Handlingar om utförandet av konstruktioner

I standarden SFS 5978 finns det anvisningar om hur handlingar över utförandet och utförandespecifikationer för träkonstruktioner ska göras upp.

Handlingarna om utförandet innehåller i allmänhet åtminstone följande:

- a) konstruktionsritningar
- b) det som fordras enligt standarden SFS 5978, t.ex. vilka utförandeklasser och toleransklasser som ska användas
- c) andra handlingar som ska tillämpas eller hänvisningar till andra handlingar.

2.2 Konstruktionsplanernas innehåll

I konstruktionsplaner för träkonstruktioner ska i allmänhet anges åtminstone följande information i tillämplig omfattning med tanke på dimensioneringsuppgiften:

- a) konsekvensklass
- b) konstruktionens bruksklass och konstruktionens planerade livslängd
- c) klassificering med avseende på konstruktionsdelars brandmotstånd R/E/I/M och brandtekniska egenskaper
- d) använda specifika laster och lastklass
- e) fullständiga uppgifter om konstruktionernas mått och placering

- f) utförandeklass
- g) toleransklass
- h) identifieringsuppgifter om material och tillbehör
- i) fuktsvällningsmarginaler??? som eventuellt behövs vid förband och fogar
- j) förstyvning av konstruktioner vid montering och i slutskedet
- k) yt- och skyddsbehandling som beständigheten kräver samt uppgifter om skydden.

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

- l) uppgifter som behövs för bedömning av byggproduktens duglighet och dimensionering
- m) den CE-märkningsmetod som använts för konstruktionsdelarna (M1, M2, M3a eller M3b)
- n) trärelementets vikt och tyngdpunktens position
- o) minimistödytor
- p) lyftpunkter
- q) vid behov hanteringsansvisningar, stagningsanvisningar och lyftanvisningar.

2.3 Utförandeklasser

De krav som ställs på utförandet av träkonstruktioner indelas i tre utförandeklasser enligt hur krävande konstruktionerna är. Utförandeklasserna presenteras i standarden SFS 5978.

Utförandeklassen väljs enligt standarden SFS-EN 1990 och konsekvensklasserna (CC1, CC2 och CC3) samt på basis av de riskfaktorer som hänför sig till användningen och utförandet av konstruktionen. Konstruktioner i konsekvensklass CC2 hör till åtminstone utförandeklass TL2 och konstruktioner i konsekvensklass CC3 till utförandeklass TL3. De träkonstruktioner som omfattas av konsekvensklass CC2 i byggnader med över tre våningar eller en höjd över 14 meter hör till utförandeklass TL3. De konstruktioner i konsekvensklass CC2 vars användning eller utförande medför särskilda riskfaktorer hör till utförandeklass TL3.

För en del eller en detalj av en träkonstruktion kan en utförandeklass som avviker från den övriga konstruktionen fastställas.

2.4 Beständighet och planerad livslängd

Vid granskning av beständigheten hos träkonstruktioner ska deras konstruktiva skydd, träets och träprodukternas biologiska hållfasthet samt metallförbands och bindstyckens korrosionsbeständighet beaktas. Konstruktivt skydd eftersträvas oberoende av om trä används som sådant eller kemiskt eller fysikaliskt modifierat. Eventuella effekter av modifieringen på metallförbands och bindstyckens korrosion beaktas.

Anvisningar som gäller beständigheten hos träkonstruktioner samt korrosionsskydd för fästdon och som kompletterar standarden SFS-EN 1995-1-1 ges i standarden SFS 5978.

3. Utförande

3.1 Planering av utförandet

Arbetsplaner för utförandet av träkonstruktioner görs upp utifrån handlingarna om utförandet med tillämpning av standarden SFS 5978.

I arbetsplaner för utförande av träkonstruktioner ska i lämplig omfattning med tanke på dimensioneringsuppgiften i allmänhet ingå åtminstone

- behövliga utföranderitningar
- sådana arbetsplaner för utförande enligt standarden SFS 5978 som handlingarna om utförande kräver
- kvalitetshandlingar enligt standarden SFS 5978.

Vid transport, lagring på byggplatsen och montering förhindras genom tillräckligt skydd att träprodukterna utsätts för skadlig fukt, torkning och exponering för kontinuerligt solljus.

Bärande träkonstruktioners sådana förband vars hållfasthet utnyttjas i brottgränstillstånd tillverkas på byggplatsen genom limning eller med hjälp av spikplåt, tillämpas samma anvisningar som vid fabriksstillverkning, dock med hänsyn till de ytterligare krav som tillverkningen på byggplatsen medför.

3.2 Byggprodukter som användas

Egenskaperna hos de byggprodukter, material och tillbehör som får användas i träkonstruktioner påvisas 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).

Egenskaperna hos följande produkter är viktiga med avseende på träkonstruktionernas tillförlitlighet:

- sågat virke, limträ, LVL och korslimmat massivträ (CLT)
- träskivor
- fästdon
- mekaniskt förenade eller limmade balkar och pelare och fackverk

- träelement
- fästdon för formplåt
- byggskivor för vindförstuvning
- samverkansplattor i trä och betong
- brandskyddsprodukter.

Hållfasthets- och styvhetsegenskaperna för osorterat rundvirke samt stockar av rundvirke, hyvlat virke och massivt trä av barrträd kan anses motsvara hållfasthetsklassen C24 för sågat virke, förutsatt att virket till sina egenskaper motsvarar virke från finska förhållanden. Detta virke är inte limmat eller fingerskarvat.

Hållfasthetsklassen för sågverksproducerat sågat virke av barrträd behöver inte utredas, om den som påbörjar byggprojektet skaffar stockar och sågar eller låter såga dem för ett småhus eller en lantbruksbyggnad för eget bruk. Hållfasthetsklassen för sådant sågat virke kan antas vara högst C24, förutsatt att virket motsvarar virke från finska förhållanden.

Sågverksproducerat sågat virke innebär sågning av felfria stockar och att virket inte har sorterats efter sågningen annat än enligt dimensionen och så att felaktiga exemplar, t.ex. vankanter eller murkna exemplar, har avlägsnats. Sågvirke som inte har sorterats enligt hållfasthet får inte används som råvara för fingerskarvat sågvirke, limträ eller spikplåtskonstruktioner.

För att säkerställa att sådana fabrikstillverkade eller delvis fabrikstillverkade träelement och konstruktionsdelar som inte omfattas av obligatorisk CE-märkning uppfyller kraven genomförs utifrån standarder och/eller grunder för godkännande kvalitetsövervakning av tillverkningen. Inom fabriks-tillverkningen och kvalitetsövervakningen följs åtminstone föreskrifterna och anvisningarna för utförande och övervakning på byggplatsen för en motsvarande konstruktion.

Limning som utnyttjas endast i bruksgränstillstånd kan utföras utan utomstående kvalitetsövervakning, men även då ska limförbanden ha sådan hållfasthet och beständighet att fogen förblir hel under hela den planerade livslängden.

4. Övervakning av utförandet och konstruktionernas duglighet

4.1 Övervakning av utförandet

Kontroller som hänför sig till övervakningen av utförandet av träkonstruktioner görs i den omfattning som krävs i handlingarna om utförandet med tillämpning av standarden SFS 5978.

Den ansvariga arbetsledaren eller en särskilt utsedd arbetsledare för ett specialområde ska medan konstruktionerna uppförs övervaka att planerna och anvisningarna för tillverkningen av träkonstruktioner och monteringen av träelement följs och att behöriga dokument görs upp över arbetet.

Om det under utförandet konstateras att en konstruktion eller en detalj inte uppfyller de krav som ställs i handlingarna om utförandet, ska platserna för 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 standarden SFS-EN 1995 och de nationella bilagorna till den 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.

4.2 Konstruktionernas duglighet

Vid tillämpningen av dessa anvisningar grundar sig bedömningen av konstruktioners duglighet på att dimensioneringen av träkonstruktionerna har gjorts på behörigt sätt enligt standarderna SFS-EN 1995 och de nationella bilagorna till dem samt att träkonstruktionerna utförts och granskats i enlighet med handlingarna om utförandet.

5. Hänvisningar

Hänvisningarna avser den senaste upplagan (inklusive ändringar), om den version som det hänvisas till har specificerats.

EN 1990	Eurokod. Dimensioneringsgrunder för bärande konstruktioner
EN 1995-1-1	Eurokod 5: Dimensionering av träkonstruktioner. Del 1-1: Allmänna regler och regler för byggnader
EN 1995-1-2	Eurokod 5: Dimensionering av träkonstruktioner. Del 1-2: Allmänt. Brandteknisk dimensionering av träkonstruktioner
SFS 5978	Utförande av träkonstruktioner. Regler för bärande konstruktionsdelar i byggnader (på finska)

6. Nationella bilagor till eurokoderna SFS-EN 1995

Nationell bilaga till standarden SFS-EN 1995-1-1 Del 1-1: Allmänna regler och regler för byggnader

I fråga om standarden SFS-EN 1995-1-1 iakttas de rekommenderade värdena i standarden SFS-EN 1995-1-1 och alla bilagor till standarden SFS-EN 1995-1-1, om inte något annat anges i denna nationella bilaga.

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

Ett nationellt val tillåts i fråga om följande punkter i standarden SFS-EN 1995-1-1:

- 2.3.1.2(2)P
- 2.3.1.3(1)P
- 2.4.1(1)P
- 6.1.7(2)
- 6.4.3(8)
- 7.2(2)
- 7.3.3(2)
- 8.3.1.2(4) Anmärkning 2
- 8.3.1.2(7)
- 9.2.4.1(7)
- 9.2.5.3(1)
- 10.9.2(3)
- 10.9.2(4).

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

Lasters varaktighetsklasser

2.3.1.2(2)P

Exempel på indelning av laster i varaktighetsklasser ges i tabell 1.

Tabell 1. Exempel på indelning av laster i varaktighetsklasser

Lasters varaktighetsklasser	Laster
Permanent	Egentyngd Med konstruktionen fast förenade maskiner, anordningar och lätta mellanväggar Jordtryck
Lång	Last från gods i lagerutrymmen (klass E), vattencisternlast
Medel	Snö Ytlast för nyttig last på golv och balkonger i klass A–D Nyttig last i garage och på trafikeringsområden (klass F och G) Laster på grund av fuktighetsvariationer
Kort	Nyttig last i trappor Nyttig lasts punktlast (Q_k) Horisontella laster på mellanväggar och räcken Underhålls- och personlast på tak (klass H) Fordonslaster i klass E Laster från transportanordningar Installationslaster
Momentan	Vind Olyckslast

Klimatklasser

2.3.1.3(1)P

Som ytterligare information om konstruktioners indelning i klimatklasser enligt (2)P, (3)P och 4(P) framförs följande:

Till klimatklass 1 hör en träkonstruktion som befinner sig inomhus under uppvärmda förhållanden eller motsvarande fuktighetsförhållanden. Till klimatklass 1 kan i allmänhet också räknas konstruktioner i värmeisoleringsskiktet samt balkar vars dragsida är inne i värmeisoleringen.

Till klimatklass 2 hör en träkonstruktion som är torr utomhus. Konstruktionen ska finnas i täckt och ventilerat utrymme, väl skyddad mot väta underifrån och från sidorna. Till denna klimatklass hör i allmänhet exempelvis träkonstruktioner i trossbotten och på kallvind.

Till klimatklass 3 hör en träkonstruktion som befinner sig utomhus utsatt för väder och vind, i fuktigt utrymme eller direkt utsatt för vatten.

Vid val av klimatklass ska utöver till virkets jämviktsfukthalt hänsyn tas till fuktvariation. Inverkan av varierande fuktighet på en träkonstruktion kan vara större än inverkan av

en hög jämn fuktighet. I klimatklass 1 ska särskilt beaktas faran för sprickbildning i virket.

Dimensioneringsvärde för materialegenskap

2.4.1(1)P

För partialkoefficienter för materials styvhets- och hållfasthetsegenskaper används de rekommenderade värden som anges i tabell 2.3 i standarden. Vid spikplåtförband används dock värdet 1,1 som partialkoefficient för skivans hållfasthet när skivan är av stål.

Hållfastheten för förbandsplåtar och detaljer av stål verifieras genom dimensionering enligt SFS-EN 1993, varvid materialens partialkoefficienter som anges i den nationella bilagan till SFS-EN 1993 används.

Brottgränstillstånd

6 kap.

Dimensioneringen av hål i balkar kan göras enligt dokument NCCI 1 som finns efter denna nationella bilaga.

Tryckstavens knäcklängder

6.3.2

Som tryckstavens knäcklängder används vid vanliga fall av stödjande de värden som anges i tabell 2.

Tabell 2. Tryckstavens knäcklängder L_c när stavens längd är L .

Stödsätt	Knäcklängd L_c
<i>Staven är fast inspänd i den ena ändan och har led i den andra ändan, förskjutning förhindrad</i>	$0,85 L$
<i>Staven har led i bägge ändarna</i>	$1,0 L$
<i>Staven har tvärstöd med avstånd a i knäckningsriktningen</i>	$1,0 a$
<i>Staven är fast inspänd i den ena ändan och fri i den andra ändan</i>	$2,5 L$

Böjd stavs vippningslängd

6.3.3

Som effektiv vippningslängd för en balk som i tvärriktningen vid den tryckta kanten stöds med avstånd a kan måttet $l_{ef} = a + 2h$ användas, när h är balkens höjd och belastningen

påverkar balkens tryckta kant och mäter $l_{ef} = a - 0,5h$, när den dimensionerande belastningen påverkar den dragna kanten. Om balkens tryckta kant endast är belastad med punktlaster vid vippningsstöden, kan tvärstödsavstånd $l_{ef} = a$ användas som effektiv vippningslängd.

Skjuvning

6.1.7(2)

För faktor k_{cr} används följande värden:

- $k_{cr} = 0,67$ för sågat virke som är inomhus under uppvärda förhållanden eller i motsvarande fuktighetsförhållanden.
- $k_{cr} = 1,0$ för limträ
- $k_{cr} = 1,0$ för sågat virke som permanent är i fuktighetsförhållanden som motsvarar klimatklass 2 eller 3.
- $k_{cr} = 1,0$ för träprodukter enligt standarderna SFS-EN 13986 och SFS-EN 14374

Sadelbalkar, krökta balkar och bumerangbalkar

6.4.3(8)

Formel (6.55) får användas för beräkning av dragspänning vinkelrätt mot fiberriktningen orsakad av böjmoment, om träytorna behandlas med ytbehandling som förhindrar fuktvandring. I andra fall används formel (6.54).

Förskjutning som uppstår mellan förbandsdelar

7.1

Utnyttjandegraden av limning som utan utomstående kvalitetsövervakning utförs på byggsplatsen vid böjnings- och vibrationsdimensionering av bruksgränstillstånd begränsas till 50 % av fullständig samverkan.

Gränsvärden för balkars nedböjning

7.2(2)

Då balkens, fackverkets eller plattans nedböjning eller byggnadens horisontella förskjutning medför olägenhet, begränsas av lastens karakteristiska kombination orsakade nedböjningar och horisontella förskjutningar till värden enligt tabell 3, om inte andra värden kan anses passa bättre på grund av konstruktionens eller byggnadens typ, användningsändamål eller verksamhetens art. Om vindlast inte är den dominerande variabla lasten, behöver den inte kombineras med övriga variabla laster i bruksgränstillstånds betraktanden.

Tabell 3. Rekommenderade gränsvärden för nedböjningar och byggnadens horisontella förskjutningar. Konsolens nedböjning med hänsyn till spännvidden får vara dubbelt så stor. L är spännvidd och H är byggnadens höjd i den betraktade punkten.

Konstruktion	$W_{inst}^{1)}$	$W_{net,fin}$	$W_{fin}^{2)}$
Huvudbärverk	$L/400$	$L/300$	$L/200$
Takåsar och andra sekundära bärverk	-	$L/200^{3)}$	$L/150$
Byggnadens horisontella förskjutning	-	$H/300$	-

¹⁾ Gäller endast golv

²⁾ Gäller överhöjda samt mellan stödpunkter krökta eller konstnärliga konstruktioner

³⁾ Vid beräkning av golvskevors nedböjning är den kortvariga punktlasten $Q_k = 2$ kN och skivans egenvikt.

Golv i bostadsbyggnader

7.3.3(2)

För vibrationsdimensionering av golv används dokument NCCI 2 som finns efter denna nationella bilaga och som i sin helhet ersätter standardens punkt 7.3.3 och uppfyller alla kriterier enligt den.

Spikförband mellan trädelar

8.3.1.2(4) Anmärkning 2

Vid bestämning av skjubbärförmåga för förband som spikats i fiberriktningen i ändträ följs anvisningarna i 8.3.1.2(4).

8.3.1.2(7)

För spikförband tillämpas inte anvisningarna i 8.3.1.2(7).

Axial belastade spikar

8.3.2.

Vid dimensionering av i axial belastade spikförband beaktas den försvagning av fästhållfastheten som orsakas torkning av virket. Vid dimensioneringen minskas den fästhållfasthet för spik med släta spikskaft som genom provning fastställts med virke som stabiliserats i relativ luftfuktighet RH65 med koefficienten 0,4 och för andra spikar med koefficienten 0,7, om förbandet används i en uppvärmd lokal inomhus. Spikar med släta spikskaft får inte användas för att i spikens längdriktning bära långvariga laster, som förekommer till exempel vid undertakets fästen.

Fackverk

9.2.1

Tjockleken på det trävirke som används i spikplåtkonstruktioner är minst 42 mm. Om spikplåtkonstruktionens spännvidd är över 18 m, är tjockleken på trävirket minst 45 mm. Alternativt kan man använda spikplåtkonstruktioner som sammanfogats på fabriken och där den effektiva slankheten för fästa tryckstavar motsvarar en minst 48 mm tjock obruten stav.

När spikplåtkonstruktionens spännvidd är över 5 m, är flänsarnas och de övriga yttre stavarnas bredd minst 90 mm och de inre stavarnas minst 68 mm.

Bredden på de inre stavar som stöder tärs över spikplåtstrukturen är minst 120 mm. Antalet inre stavar som stöder tvärs över spikplåtstrukturen är högst $1 + L/5$ när L är konstruktionens totala längd i meter. I detta sammanhang räknas inte som tvärstödande inre stavar de stavar i vilka permanenta vägg- eller takkonstruktioner fästs.

Allmänt

9.2.4.1(7)

En förenklad analys av förstyrningsväggar görs med metod A enligt 9.2.4.2.

Förstyrning av balk- och fackverkssystem

9.2.5.3(1)

För tvärförstyrningens omvandlingsfaktorer används värden som anges i tabell 4.

Tabell 4. Värden för omvandlingsfaktorer.

Omvandlingsfaktor	Värde
k_s	$2 + 2 \cos\left(\frac{180^\circ}{m}\right)^{*)}$
$k_{f,1}$	50
$k_{f,2}$	80
$k_{f,3}$	50

*) $m \geq 2$ är antalet fält med tvärstödsavstånd a (se figur 9.9 i standarden SFS-EN 1995-1-1).

Montering

10.9.2(3)

Efter montering är den största tillåtna stavkrökningen mellan noder $a_{\text{bow,perm}} = 15 \text{ mm}$. Största tillåtna sidokrökning i över- eller underram inom ramens hela längd $a_{\text{bow,perm}} = \min(L/300; 50 \text{ mm})$, när L är ramens längd.

10.9.2(4)

Den största tillåtna avvikelser från vertikalt läge $a_{\text{dev,perm}} = \min(10 \text{ mm} + H/200; 25 \text{ mm})$, när H är fackverkets höjd [mm] i den betraktade punkten.

Bilaga A

Avspjälkningsbrott och klossbrott mellan stål och trä i dymlingsförband med flera förbindare

Bilaga A tillämpas i Finland på dragutsatta stavändsförband.

I samband med LVL får formeln (A.1) i standarden SFS-EN 1995-1-1 formen

$$F_{bs,Rk} = \max \begin{cases} 1,25 A_{net,t} f_{t,0,k} \\ 0,7 A_{net,v} f_{v,0,flat,k} \end{cases} \quad (1.1)$$

där $f_{v,0,flat,k}$ är det karakteristiska värdet för flat skjuvhållfasthet för LVL parallellt med ytfibrens riktning.

Avspjälkningsbrott ska också kontrolleras i samband med dragutsatta träkomponenter med stavändsförband med två eller flera snitt. I förband mellan träkomponenter reduceras formeln (A.3) i standarden SFS-EN 1995-1-1 till formel

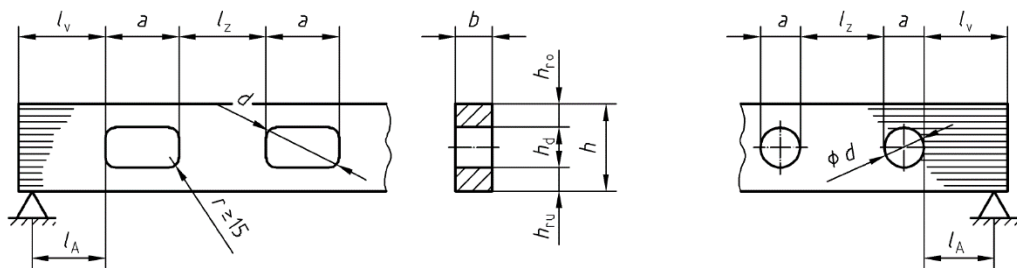
$$A_{net,v} = L_{net,v} t_1 \quad (1.2)$$

NCCI 1 till standarden SFS-EN 1995-1-1: Dimensionering av hål i balkar

Denna anvisning gäller limträ- och LVL-balkar med hål, när hålen är runda eller avrundade rektangulära öppningar med en krökningsradie på minst $r = 15$ mm i sina vinklar.

När hålets diameter $d > 50$ mm, ska de mått som anges i figur 1 uppfylla följande villkor:

$l_v \geq h$	$l_z \geq 1,5h$, dock ≥ 300 mm	$l_A \geq h/2$	$h_{ro} \geq 0,35h$, $h_{ru} \geq 0,35h$	$a \leq 0,4h$	$h_d \leq 0,15h$, med runda $\phi_d \leq 0,3h$
--------------	---	----------------	--	---------------	--



Figur 1. Märkningarna på en balk med hål.

Följande villkor ska uppfyllas:

$$\sigma_{t,90,d} = \frac{F_{t,90,d}}{0,5 \cdot b \cdot k_{t,90} \cdot l_{t,90}} \leq f_{t,90,d} \quad (1.1)$$

där

b är balkens bredd

$k_{t,90} = \min\{1; (450/h)^{0,5}\}$ där h är balkens höjd i millimeter

$f_{t,90,d}$ är dimensioneringsvärdet för träets tvärgående draghållfasthet

$l_{t,90} = \begin{cases} 0,5 \cdot (h_d + h) & \text{rektangulära hål} \\ 0,35 \cdot d + 0,5 \cdot h & \text{runda hål.} \end{cases}$

Den tvärgående dragkraften $F_{t,90,d}$ beror på balkens skjuvkraft V_d vid hålet och böjningsmomentet M_d enligt följande:

$$F_{t,90,d} = \frac{V_d \cdot h_d}{4 \cdot h} \cdot \left(3 - \frac{h_d^2}{h^2} \right) + 0,008 \cdot \frac{M_d}{h_r} \quad (1.2)$$

$$h_r = \begin{cases} \min(h_{ro}; h_{ru}) & \text{rektangulära hål} \\ \min(h_{ro} + 0,15d; h_{ru} + 0,15d) & \text{runda hål} \end{cases}$$

h, h_{ro}, h_{ru} och d

fastställs i figur 1

h_d

är vid rektangulära hål öppningens höjd och vid runda hål

$h_d = 0,7d$.

Dessutom kontrolleras balkens förskjuvnings-, kröknings- och drag/tryckhållfasthet vid hålet för ett tvärsnitt från vilket hålets andel har minskats. Vid detta granskning minskas alltså endast hålets yta, medan de övriga av spänningstopparanalyser ingår i den ovan givna anvisningen.

NCCI 2 till standarden SFS-EN 1995-1-1: Vibrationer i golv orsakade av gångtrafik

Vibrationer på grund av gående beaktas med hänsyn till byggnadens och lokalens användning vid bruksgränstillståndsdimensionering.

Vid dimensioneringen kan följande metod för dimensionering av vibrationer i golv, som i sin helhet ersätter 7.3.3 i standarden SFS-EN 1995-1-1 och uppfyller alla kriterier som anges där, användas.

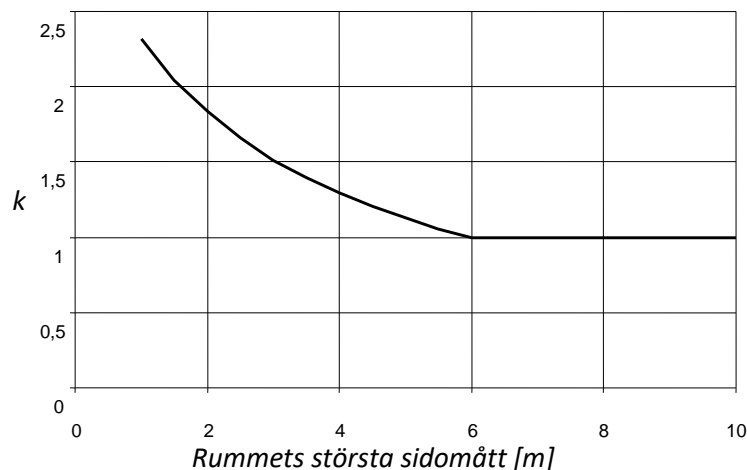
När det gäller bostäder i permanent bostadsbruk och kontorslokaler tillämpas följande kriterier:

Särskilt betraktande behövs om den lägsta egenfrekvensen för golvkonstruktion i bostads- eller kontorslokal är under 9 Hz ($f_1 < 9$ Hz).

När den lägsta egenfrekvensen för golvkonstruktion i bostads- eller kontorslokal $f_1 > 9$ Hz kontrolleras det att följande villkor uppfylls:

$$\delta \leq 0,50 \text{ mm} \quad (1.1)$$

där δ är den största momentana nedböjningen vid golvbalken på grund av en 1 kN statisk punktkraft. I små rum kan den tillåtna 0,5 mm:s nedböjningen höjas med faktorn k från figur 1.



Figur 1. Nedböjningsbegränsningens höjningsfaktor k som är beroende av rummets storlek.

Den lägsta karakteristiska frekvensen för en golvkonstruktion som är bärande i en riktning kan beräknas ur formeln

$$f_1 = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{(EI)_l}{m}} \quad (1.2)$$

Den lägsta karakteristiska frekvensen för en golvkonstruktion som är bärande i två riktningar kan beräknas ur formeln

$$f_1 = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{(EI)_l}{m}} \cdot \sqrt{1 + \left[2 \cdot \left(\frac{l}{b}\right)^2 + \left(\frac{l}{b}\right)^4 \right] \cdot \frac{(EI)_b}{(EI)_l}} \quad (1.3)$$

där

l är golvkonstruktionens spännvidd [m],

b är golvkonstruktionens bredd [m],

$(EI)_l$ är böjstyvheten per breddenhet [Nm²/m] motsvarande golvets bärande riktning l ,

$(EI)_b$ är böjstyvheten per breddenhet [Nm²/m] motsvarande golvets breddriktning b ,

m är den sammanlagda massan [kg/m²] av golvets egentyngd per ytenhet och andelen av nyttolasten 30 kg/m².

Den största nedböjning som orsakas av en punktlast ($F = 1$ kN), som ligger på golvbalken, kan beräknas i fallet med golvkonstruktion bärande i en riktning ur formeln

$$\delta = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{Fl^2}{42 \cdot k_\delta \cdot (EI)_l} \\ \frac{Fl^3}{48 \cdot s \cdot (EI)_l} \end{array} \right. \quad (1.4)$$

där

s avstånd mellan golvbalkar [m]

$$k_\delta = \sqrt[4]{\frac{(EI)_b}{(EI)_l}} \quad \text{med begränsning } k_\delta < b/l \quad (1.5)$$

Formeln (1.4) kan användas också för golv med stöd från fyra sidor. Då behöver faktorn k_δ i formeln (1.5) inte begränsas med faktorn $< b/l$.

Denna anvisning kan tillämpas som sådan även i samband med kontinuerliga golvbalkar eller plattor med två eller flera öppningar. Då får dock inte golvkonstruktionen vara kontinuerlig mellan olika lägenheter.

Nationell bilaga till standarden SFS-EN 1995-01-02 Del 1-2: Allmänt. Brandteknisk dimensionering av träkonstruktioner

I fråga om standarden SFS-EN 1995-1-2 iakttas de rekommenderade värdena i standarden SFS-EN 1995-1-2 och alla bilagor till standarden SFS-EN 1995-1-2, 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 1995-1-2:

- 2.1.3(2)
- 2.3(1)P
- 2.3(2)P
- 2.4.2(3) Anmärkning 2
- 4.2.1(1).

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

Parametrisk brandexponering

2.1.3(2)

För den genomsnittliga temperaturstegringen $\Delta\theta_1$ under brandens avsvalningsfas och största temperaturstegring $\Delta\theta_2$ ges inga värden.

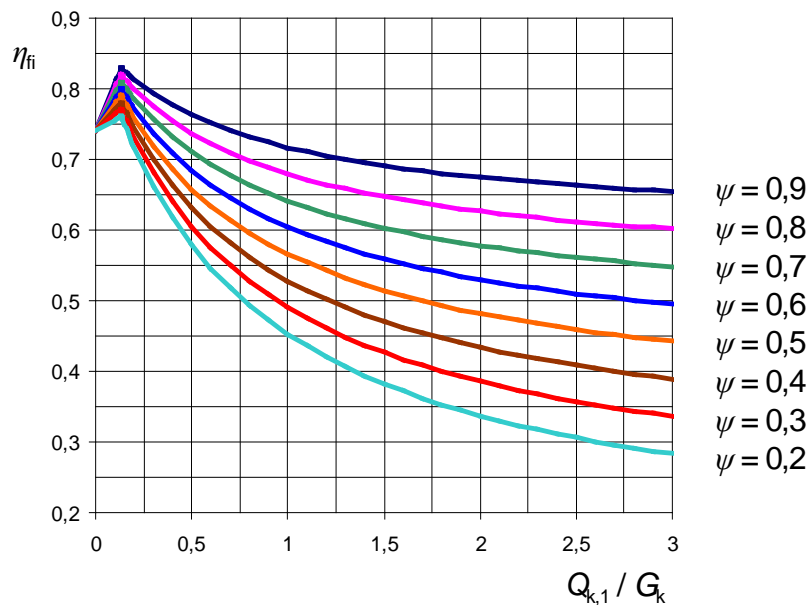
Sektioneringskravet baseras endast på standardbrand och där ställda temperaturgränser.

Brandsäkerhetskravet anses även vara uppfyllt om byggnaden projekteras och utförs baserat på en antagen brandutveckling, som täcker de situationer som sannolikt förekommer i byggnaden i fråga. Huruvida kravet uppfylls verifieras i varje enskilt fall genom att ta hänsyn till byggnadens egenskaper och användning.

Analys av konstruktionsdelar

2.4.2(3) Anmärkning 1

Vid bestämning av reduktionsfaktorn används de partialkoefficienter som anges i miljöministeriets förordning 3/16 som gäller standarden SFS-EN 1990 och tillämpningen av den, varvid figur 2.1 i standarden SFS-EN 1995-1-2 ändras på det sätt som visas i figur 1.



Figur 1. Variation av reduktionsfaktorn η_{fi} beroende på lastförhållandet $Q_{k,1} / G_k$ mellan de karakteristiska värdena för den dimensionerande 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

För reduktionsfaktorn anges inte ungefärliga värden.

Allmänt

4.2.1(1)

För bestämning av tvärsnittsegenskaper används metoden enligt 4.2.2.

Allmänt

E.1(3)

För specialhård gipsskiva av typ R kan man använda A-typens beräkningsvärden.

Provningsmetoden anges för väggar i standarden EN 1364-1 (obelastade) och EN 1365-1 (belastade) och för mellanbjälklag i standarden EN 1365-2.

Bilaga C

Bärande mellanbjälklagsbalkar och väggpelare i träkonstruktioner där hålrummen i sin helhet är fyllda med isolering

Bilaga C används inte.

I stället för bilaga C tillämpas dokumentet NCCI 1, som finns efter denna nationella bilaga.

Bilaga D

Kolning av bärverk i vägg och mellanbjälklag då hålrummet är oisolerat

Bilaga D används inte.

I stället för bilaga D kan dokumentet NCCI 2, som finns efter denna nationella bilaga, tillämpas.

Bilaga E

Analys av sektioneringsförmågan för vägg- och mellanbjälklagskonstruktioner

Bilaga E kan endast användas för analys av väggkonstruktioner.

Bilaga F

Anvisningar för användare av denna Eurokodd

Ur den schematiska bilden F.1 i den informativa bilagan F väljs som dimensioneringsmetod för bärförmåga metoden med effektivt tvärsnitt.

NCCI 1 till standarden SFS-EN 1995-1-2: Bärande mellanbjälklagsbalkar och väggpelare i träkonstruktioner där hållrummen i sin helhet är fyllda med isolering

1. Allmänt

I denna bilaga behandlas bärförmågan för vägg- och mellanbjälklagskonstruktioner med trästomme. Skivningen på brandsidan skyddar stomdelar av trä (stolpar och balkar) högst 60 minuter mot en standardbrand. Följande villkor uppfylls:

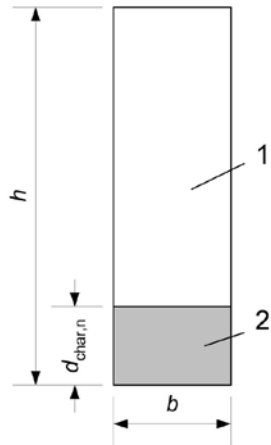
- *hållrummen är helt fyllda med mineralull (stenull eller glasull)*
- *tvärförband förhindrar att stolpar knäcks i nivå med väggen och att mellanbjälklagsbalkar vippas; förbandet skapas med hjälp av skivor eller tvärgående stödförband på motsatt sida av branden*
- *i mellanbotten kan skivorna också fästas i stålprofiler vars höjd är högst 25 mm och som är vinkelrätt mot balkarna*
- *sektionering visas enligt 5.3 i standarden SFS-EN 1995-1-2*

Metoden kan användas trots att hållrummet inte är helt isolerat, om isoleringsskiktets tjocklek är minst 100 mm och volymvikten minst 30 kg/m³. Isoleringen ska i konstruktionen vara på brandsidan på nivån med bärverkets kantsida så att den skyddar flatsidor från förkolning.

2. Resttvärsnitt

2.1 Förkolningshastigheter

Ett nominellt resttvärsnitt fastställs enligt figur 1, för vilket det nominella förkolningsdjupet fås från formeln (3.2) i standarden SFS-EN 1995-1-2 och den nominella förkolningshastigheten fastställs enligt formeln (1.1) eller (1.2).



Förklaring:

- 1 Nominellt resttvärsnitt
- 2 Nominellt kollager

Figur 1. Nominellt resttvärsnitt av bärande väggstolpe eller mellanbjälklagsbalk av trä som skyddas av isolering och som finns i ett hålrum

Den nominella förkolningshastigheten för en träbalk eller trästolpe som på brandsidan skyddas av skivbeklädnad beräknas enligt följande:

$$\beta_n = k_s k_2 k_n \beta_0 \quad \text{när } t_{ch} \leq t \leq t_f \quad (1.1)$$

$$\beta_n = k_s k_3 k_n \beta_0 \quad \text{när } t \geq t_f \quad (1.2)$$

där

$$k_n = 1,5$$

β_v är dimensioneringsvärde för nominell förkolningshastighet

k_s är tvärsnittsfaktorn enligt tabell 1

k_2 är isoleringsfaktorn enligt tabell 2 eller 3

k_3 är efterskyddsfaktorn enligt tabell 2 eller 3

k_n är faktorn med vilken oregelbundet resttvärsnitt omvandlas till nominellt rektangulärt tvärsnitt

β_0 är dimensioneringsvärdet enligt 3.4.2 i tabell 3.1 i standarden SFS-EN 1995-1-2 för förkolningshastigheten för endimensionell förkolning

t är tidsvariabeln för brandexponering

t_{ch} är tidpunkten då förkolning av bärande konstruktionsdel av trä börjar enligt 2.2

t_f är brotttidpunkten enligt 2.3 av beklädnaden.

Tvärsnittsfaktorn fås från tabell 1.

Tabell 1. Tvärsnittsfaktor för bärande träbalkar och trästolpar av olika bredd

b mm	k_s
38	1,4
45	1,3
60	1,1
≥ 90	1,0

Mellanvärdena interpoleras.

Som värde för isoleringsfaktorn k_2 används värden i tabell 2, då det är fråga om mellanbjälklag, och värden i tabell 3, då det är fråga om vägg. Värdena är inte beroende av fogtypen.

Tabell 2. Tidpunkten då förkolning börjar t_{ch} och skivornas brottidpunkt t_f samt faktorerna k_2 och k_3 i mellanbjälklagskonstruktioner

Skivning	t_{ch}	k_2	t_f	$k_3^{1)} / k_3^{2)}$
	min		min	
A	10	-	10	3,0 / 4,0
2 x A ³⁾	30	-	30	3,0 / 4,0
A + F ^{3,4)}	40	0,85	45	3,8 / 5,0
F ⁴⁾	15	0,85	30	3,8 / 5,0
2 x F ⁴⁾	60	0,85	> 60	-
PI + F ^{4,5)}	40	0,85	45	4,0
PI + A ^{3,5)}	30	-	30	3,0

¹⁾ Om isoleringen stöds så att bärverkets vertikala sidor är förkolningsfria.

²⁾ Om isoleringen stöds med stålprofiler eller träregel eller hönsnät (vertikala sidor är inte helt förkolningsfria).

³⁾ A-skiva 13 mm tjock gipsskiva

⁴⁾ F-skiva 15 mm tjock brandgipsskiva

⁵⁾ PI-skiva 12 mm tjock plywood eller annan träskiva. Om plywoodens eller träskivans tjocklek d är större än 12 mm, ökas värdena t_{ch} och t_f i tabellen med Δt , då $\Delta t = (d - 12) / \beta_0$.

Tabell 3. Tidpunkten då förkolning börjar t_{ch} och skivornas brottidpunkt t_f samt faktorerna k_2 och k_3 i väggkonstruktioner

Skivning	t_{ch}	k_2	t_f	k_3
	<i>min</i>		<i>min</i>	
A	15	-	15	1,5
2 x A ¹⁾	40	-	40	1,0
A + F ^{1,2)}	55	0,85	>60	-
F ⁴⁾	20	0,85	50	3,8
2 x F ⁴⁾	65	0,85	> 60	-
PI + F ^{2,3)}	55	0,85	>60	-
PI + A ^{1,3)}	40	-	40	1,0

¹⁾ A-skiva 13 mm tjock gipsskiva
²⁾ F-skiva 15 mm tjock brandgipsskiva
³⁾ PI-skiva 12 mm tjock plywood eller annan träskiva. Om plywoodens eller träskivans tjocklek d är större än 12 mm, ökas värdena t_{ch} och t_f i tabellen med Δt , då $\Delta t = (d - 12) / \beta_0$.

För efterskyddsfaktorn k_3 används värden i tabell 2, då det är fråga om mellanbjälklag, och värden i tabell 3, då det är fråga om vägg. I mellanbjälklag beror värdena på hur isoleringen har stötts.

Om hålrummets isolering görs med glasull, används till bedömning av brandbeständighet bilaga D (Kolning av bärverk i vägg och mellanbjälklag då hålrummet är oisolerat) i standarden SFS-EN 1995-1-2.

2.2 Förkolningen börjar

När brandskyddsbeklädnaden görs av träskivor, används som värde för tidpunkten t_{ch} då förkolningen av konstruktionsdelar börjar

$$t_{ch} = t_f \quad (1.3)$$

där brottidpunkten t_f beräknas enligt 2.3.

Då skivningen består av gipsskivor av typ A, R eller F eller av dessa och en träskiva i kombination (gipsskiva på ytan) används som tidpunkt då förkolningen börjar t_{ch} värden i tabell 2, då det är fråga om mellanbjälklag, och värden i tabell 3, då det är fråga om vägg.

2.3 Brottidpunkten för skivningen

För brottidpunkten för beklädnad av träskivor används värdet

$$t_f = \frac{h_p}{\beta_0} - 4 \quad (1.4)$$

där

- t_f är brottidpunkten i minuter
- h_p är skivans tjocklek i millimeter
- β_0 är dimensioneringsvärdet för endimensionell förkolnings förkolningshastighet vid standardbrand (mm/min).

Brottidpunkten för beklädnad av gipsskiva av typ F fastställs utifrån

- beklädnadens värmenedbrytning
- att förbandens utdragsmotstånd ger vika till följd av förbandens otillräckliga inträngning i trä som inte brunnit.

Då skivningen består av gipsskivor av typ A, R eller F eller av dessa och en träskiva i kombination (gipsskiva på ytan) används som brottidpunkt t_f värden i tabell 2, då det är fråga om mellanbjälklag, och värden i tabell 3, då det är fråga om vägg.

Brottidpunkten t_f för skivning till följd av att förbandens utdragsmotstånd ger vika kan beräknas med formeln

$$t_f = t_{ch} + \frac{l_f - l_{a,min} - h_p}{k_s k_2 k_n \beta_0} \quad (1.5)$$

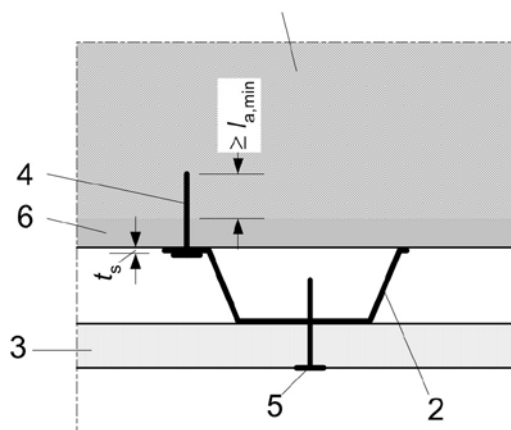
där

- t_{ch} är tidpunkten då förkolningen börjar
- l_f är förbandets längd
- $l_{a,min}$ är förbandets minimiinträngning i trä som inte brunnit
- h_p är skivningens totala tjocklek
- k_s är tvärsnittsfaktorn enligt 2.1
- k_2 är isoleringsfaktorn enligt tabell 2 eller 3
- k_n är faktorn enligt 2.1 med vilken oregelbundet resttvärsnitt omvandlas till nominellt rektangulärt tvärsnitt

β_0 är vid standardbrand dimensioneringsvärdet enligt 3.4.2 i tabell 3.1 i standarden SFS-EN 1995-1-2 för förkolningshastigheten för endimensionell förkolning

För minimiinträngning $l_{a,min}$ i trä som inte brunnit används värdet 10 mm.

När skivningen i enlighet med figur 2 fästs i stålprofiler, kan stålprofilernas brottidpunkt beräknas enligt formel (1.5), där h_p ersätts med stålprofilens tjocklek t_s .



Förklaring:

- 1 Konstruktionsdel av trä
- 2 Stålprofil
- 3 Skiva
- 4 Förband som fäster stålprofilen vid en konstruktionsdel av trä
- 5 Förband som fäster skivans stålprofil
- 6 Kollager

Figur 2. Bild av hur skivor fästs vid taket

När stålprofiler används för att hålla isolering på plats i hålrum efter att det skett brott på skivningen, kan den brottidpunkt som motsvarar när utdragsmotståndet för profilernas förband ger vika beräknas med formeln

$$t_{sf} = t_f + \frac{l_f - l_{a,min} - k_s k_2 k_n \beta_0 (t_f - t_{ch}) - t_s}{k_s k_3 k_n \beta_0} \quad (1.6)$$

där

t_{sf} är brottidpunkten för stålprofiler

t_s är stålprofilens tjocklek

k_3 är efterskyddsfaktorn

övriga märkningar anges i samband med formel (1.5).

När brandsäkerheten är ≤ 60 min behöver stålprofilernas hållfasthet och styvhet inte påvisas.

3. Minskning av hållfasthets- och styvhetsparametrar

Omvandlingsfaktorn, med vilken brandens effekt på hållfastheten av bärande konstruktionsdelar av trä beaktas, beräknas med formeln

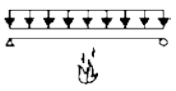
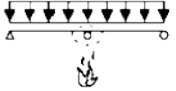
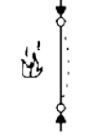
$$k_{\text{mod},f_{m,i}} = a_0 - a_1 \frac{d_{\text{char},n}}{h} \quad (1.7)$$

a_0, a_1 är värden enligt tabellerna 4 och 5

$d_{\text{char},n}$ är det nominella förkolningsdjupet enligt formeln (3.2) i standarden SFS-EN 1995-1-2, för vilken β_n beräknas enligt formlerna (1.1) och (1.2)

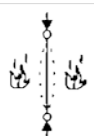
h är höjden för balkens eller stolpens tvärsnitt.

Tabell 4. De värden a_0 och a_1 som behövs vid minskning av en balks eller stolpes hållfasthetsvärde när brandpåverkan endast är på mellanbjälklagets eller väggens ena sida

Fall			h mm	a_0	a_1
1	Böjningsförmåga när brandpåverkan är på den dragna sidan		95	0,60	0,46
			145	0,68	0,49
			195	0,73	0,51
			220	0,76	0,51
			300	0,84	0,51
			400	0,94	0,51
			500	1,00	0,51
2	Böjningsförmåga när brandpåverkan är på den tryckta sidan		95	0,46	0,37
			145	0,55	0,40
			195	0,65	0,48
			220	0,67	0,47
			300	0,73	0,47
			400	0,81	0,47
			500	0,89	0,47
3	Tryckhållfasthet		95	0,46	0,37
			145	0,55	0,40
			195	0,65	0,48
			220	0,67	0,47

Övriga värden för höjderna a_0 och a_1 i tabell 4 interpoleras.

Tabell 5. De värden a_0 ja a_1 som behövs vid minskning av en balks hållfasthetsvärde när brandpåverkan är på väggens båda sidor

Fall		h mm	a_0	a_1	
1	Tryckhållfasthet		145	0,39	1,62

Elasticitetsmodulens omvandlingsfaktor beräknas med formeln

$$k_{\text{mod},E,fi} = b_0 - b_1 \frac{d_{\text{char},n}}{h} \quad (1.8)$$


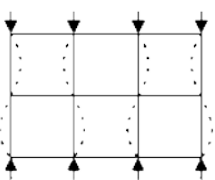
där

b_0, b_1 är värden enligt tabellerna 6 och 7

$d_{\text{char},n}$ är det nominella förkolningsdjupet enligt formeln (3.2) i standarden SFS-EN 1995-1-2, för vilken θ_n beräknas enligt formlerna (1.1) och (1.2)

h är balkens höjd.

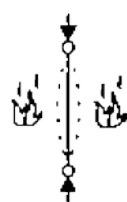
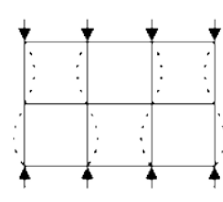
Tabell 6. De värden b_0 ja b_1 som behövs vid minskning av stolparnas elasticitetsmodul när brandpåverkan är endast på väggens ena sida

Fall		h mm	b_0	b_1	
1	Knäckning vinkelrätt mot väggens nivå		95	0,50	0,79
			145	0,60	0,84
			195	0,68	0,77
2	Knäckning i väggens nivå		95	0,54	0,49
			145	0,66	0,55
			195	0,73	0,63

OBS! I figuren i fall 2 är stolparna förbundna i sidled med tvärförband.

Värdena b_0 ja b_1 för övriga höjder i tabell 6 interpoleras.

Tabell 7. De värden b_0 ja b_1 som behövs vid minskning av pelarnas elasticitetsmodul när brandpåverkan är på väggens båda sidor

Fall			h mm	b_0	b_1
1	Knäckning vinkelrätt mot väggens nivå		145	0,37	1,87
2	Knäckning i väggens nivå		145	0,44	2,18

OBS! I figuren i fall 2 är stolparna förbundna i sidled med tvärförband.

NCCI 2 till standarden SFS-EN 1995-1-2: Förkolning av bärverk i vägg och mellanbjälklag då hållrummet är oisolerat

Allmänt

Bestämmelserna i denna bilaga gäller standardbrand.

Punkterna 3.4.3.2(1), 3.4.3.2(2), 3.4.3.2(4) och 3.4.3.2(5) i standarden SFS-EN 1995-1-2 tillämpas.

Förkolningshastighet

Då den skyddande skivningen görs med gipsskivor eller av en kombination av trä- och gipsskiva, används som värde för isoleringsfaktorn k_2 värden i tabell 2 i dokumentet NCCI 1, som finns efter den nationella bilagan i standarden SFS-EN 1995-1-2, då det är fråga om mellanbjälklag, och värden i tabell 1, då det är fråga om vägg.

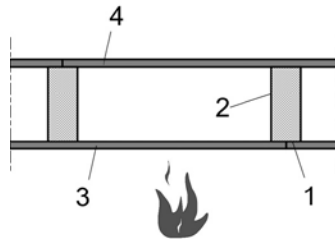
Tidpunkt då förkolningen börjar

När brandskyddsbeklädnaden görs av träskivor eller som brädbeklädnad, används för tidpunkten då förkolningen av en träbalk eller trästolpe börjar värdet

$$t_{ch} = t_f \quad (1.1)$$

där t_f fastställs enligt formeln (1.2).

Då den skyddande skivningen görs med gipsskivor eller av en kombination av trä- och gipsskiva, används som tidpunkt då förkolningen av träbärverket börjar t_{ch} värden i tabell 2 i dokumentet NCCI 1, som finns efter den nationella bilagan i standarden SFS-EN 1995-1-2, då det är fråga om mellanbjälklag, och värden i tabell 1, då det är fråga om vägg. För kant- och flatsidan används samma tidpunkt då förkolningen börjar.



Förklaring:

- 1 Balkens eller stolpens kant mot branden
- 2 Balkens eller stolpens flatsida mot hålrummet
- 3 Brandskyddsbeklädnad på väggens brandsida
- 4 Brandskyddsbeklädnad på motsatt vägg från branden

Figur 1. Definition av träbalks eller trästolpes kant och flatsida

Brottidpunkten för skivningen

För brottidpunkten t_f för brandskydd i form av beklädnad av bräder eller träskivor som fästs på träbalkar eller trästolpar används värdet

$$t_f = \frac{h_p}{\beta_0} - 4 \quad (1.2)$$

där

- t_f är brottidpunkten i minuter
 h_p är skivans tjocklek i millimeter
 β_0 är dimensioneringsvärdet för endimensionell förkolningsförkolningshastighet [mm/min].

Då den skyddande skivningen görs med gipsskivor eller av en kombination av trä- och gipsskiva, används som värde för skivornas brottidpunkt t_f värden i tabell 2 i dokumentet NCCI 1, som finns efter den nationella bilagan i standarden SFS-EN 1995-1-2, då det är fråga om mellanbjälklag, och värden i tabell 1, då det är fråga om vägg.

Tabell 1. Tidpunkten då förkolning börjar t_{ch} och skivornas brottidpunkt t_f samt faktorerna k_2 och k_3 i väggkonstruktioner

Skivning	t_{ch}	k_2	t_f	k_3
	<i>min</i>		<i>min</i>	
A	15	-	15	2,0
2 x A ¹⁾	40	-	40	2,0
A + F ^{1,2)}	55	0,85	77	2,0
PI + F ^{2,3)}	55	0,85	77	2,0
PI + A ^{1,3)}	40	-	40	2,0
¹⁾ A-skiva 13 mm tjock gipsskiva ²⁾ F-skiva 15 mm tjock brandgipsskiva ³⁾ PI-skiva 12 mm tjock plywood eller annan träskiva. Om plywoodens eller träskivans tjocklek d är större än 12 mm, ökas värdena t_{ch} och t_f i tabellen med Δt , då $\Delta t = (d - 12) / \beta_0$.				

Hållfastheten undersöks enligt metoden för effektivt tvärsnitt, med hjälp av 4.2.2 i standarden SFS-EN 1995-1-2, varvid 4.2.2(3) i standarden SFS-EN 1995-1-2 används för att bestämma faktorn k_0 .