

MINISTERIET FÖR INRIKESÄRENDENA

Finlands byggbestämmelsesamling

**B 10**

TRÄKONSTRUKTIONER

upphävd

Anvisningar

1978

## Träkonstruktioner Anvisningar 1978

Dessa anvisningar ingår i Finlands byggbestämmelsesamling, om vilken har förordnats i ministeriets för inrikesärendena beslut (867/75). Anvisningarna hänför sig till de föreskrifter, som utfärdats angående bärande konstruktioner samt konstruktioners säkerhet och belastningar.

Helsingfors den 21 juni 1978

Avdelningschef Överdirektör Olavi Syrjänen

Överingengör Esko Mononen

### Innehåll

- 1 Allmänt
- 1.1 Tillämpningsområde
- 1.2 Definitioner och beteckningar
- 2 Material
- 3 Dimensioneringsprinciper
- 3.1 Konstruktionsplanens innehåll
- 3.2 Hållfastheter och elasticitetsmoduler
- 3.3 Lastens varaktighetsklasser
- 3.4 Fuktklasser
- 4 Dimensioneringsgrunder
- 4.1 Allmänt
- 4.2 Tillåtna nedböjningar
- 4.3 Dimensionering genom beräkning
- 5 Dimensionering av konstruktionsdelar
- 5.1 Balkar och pelare
- 5.2 Förband
- 5.3 Skivkonstruktioner
- 6 Rötskydd
- 7 Byggandet

## 1 Allmänt

### 1.1 Tillämpningsområde

Denna anvisning är avsedd att utgöra bärande konstruktioners projekteringsanvisning. Materialet i konstruktionerna kan vara virke, träfiberskiva, spånskiva, plywood eller kombinationer av dessa med erforderliga fästdon. Angående träskydd tillämpas anvisningen även på sådana icke bärande konstruktioner, som ansluter sig till bärande konstruktioner. Anvisningen beskriver en på gränstillståndsbeaktanden baserad dimensioneringsmetod. Laster och deras partialsäkerhetskoefficienter, vilka används i samband med metoden, har angetts i de den 8 juni utfärdade till Finlands byggbestämmelsesamling hörande föreskrifterna B1, Konstruktioners säkerhet och belastningar.

I en bilaga till denna anvisning ges tilläggsanvisningar beträffande tillåtna spänningars metod.

### 1.2 Definitioner och beteckningar

#### 1.2.1 Definitioner

##### Kapacitet

Konstruktionens eller tvärsnittets förmåga att motstå påkänningar eller deformationer

##### Bruksgränstillstånd

Gränstillstånd, i vilket konstruktionen upphör att uppfylla de fordringar som ställts för dess användbarhet.

##### Beräkningshållfasthet

Den karakteristiska hållfastheten dividerad med materialets partialsäkerhetskoefficient.

##### Brottgränstillstånd

Gränstillstånd, i vilket konstruktionen förlorar sin bärförmåga, eller annars sin användbarhet som bärande konstruktion.

##### Karakteristisk elasticitetsmodul

Konstruktionsmaterialets elasticitetsmodul, som med en viss sannolikhet överskrids.

##### Karakteristisk hållfasthet

Hållfasthet hos konstruktions material, som med sannolikhet 0,95 överskrids.

#### 1.2.2 Betäckningar

D	Dymlingens diameter
E	Elasticitetsmodul parallellt fibrerna
$E_k$	Karakteristisk elasticitetsmodul parallellt fibrerna
$E_L$	Elasticitetsmodul vinkelrätt fibrerna
F	Förbindningens skjuvkraft
G	Skjuvmodul vid panelskjuvning
I	Tvärsnittets tröghetsmoment
V	Skjuvkraft
b	Balkens bredd
f	Beräkningshållfasthet
$f_b$	Beräkningsböjhållfasthet
$f_{bk}$	Karakteristisk böjhållfasthet
$f_c$	Beräkningstryckhållfasthet parallellt fibrerna
$f_{ck}$	Karakteristisk tryckhållfasthet parallellt fibrerna

$f_{cjk}$	Karakteristisk tryckhållfasthet vinkelrätt fibrerna
$f_t$	Beräkningsdraghållfasthet parallellt fibrerna
$f_v$	Beräkningssskjuvhållfasthet
$f_{vp}$	Beräkningshållfastheten vid panelskjuvning
$f_{vpk}$	Karakteristisk hållfasthet vid panelskjuvning
$f_{vpkr}$	Panelskjuvspänning vid buckling räknad enligt elasticitetsteorin
$f_y$	Sträckgränsen hos förbindningens metall
$h$	Höjd
$k$	Deformationsfaktor hos mekaniskt förband, faktor vid beräkning av kapacitet vid sylstryck
$k_l$	Faktor vid beräkning av buckling
$k_s$	Faktor som beaktar knäckningen
$L$	Spänvidd, tryckstavens längd, belastningsområdets längd vid sylstryck, spikens längd i den virkesdelen i vilken spetsen stannar
$L_h$	Reducerad längd, med vilken beaktas spikhuvudets förmåga att motstå genomträngning
$t$	Lamelltjockleken hos limträ, tjockleken av den virkesdel som ihopsätts i ett mekaniskt förband
$t_u$	Livtjockleken i balk med tunnt liv, ribbtjockleken i lådbalk
$w$	Nedböjning
$\alpha$	Vinkeln mellan kraften och fibrerna
$\gamma_m$	Konstruktionsmaterialets partialsäkerhetskoefficient
$\delta$	Förskjutning hos mekaniskt förband
$\sigma_b$	Av beräkningslaster föranledd böjningsspänning
$\sigma_c$	Av beräkningslaster föranledd tryckspänning parallellt med fibrerna
$\sigma_t$	Av beräkningslaster föranledd dragspänning parallellt med fibrerna
$\sigma_v$	Av beräkningslaster föranledd skjuvspänning
$\sigma_p$	Av beräkningslaster föranledd panelskjuvspänning

fasthetsklass T40 endast i enlighet med VTT:s specialutredning.

## 2.2.2 Limträ

Limträ är en av fyra eller flera på varandra liggande lameller medelst limning hopsatt träkonstruktion, där fiberriktningen i lamellerna är parallell med konstruktionens längdriktning. Lamellerna är antingen av furu- eller granvirke. Tillverkning av limträ sker under av ministeriet för inrikesärendena godkänd kvalitetskontroll. I annat fall borde det före montering av balkarna finnas på arbetsplatsen av VTT utförda godtagbara provresultat angående det levererade partiet.

Limträets hållfasthetsklasser är L50 (tidigare LT40), L40 (tidigare LT30) och L30 (tidigare LT20). Användning av L50 fordrar VTT:s specialutredning.

## 2.3 Träskivor

### 2.3.1 Träfiberskivor

I denna anvisning berörs följande träfiberskivor (avvikande från standarden SFS 2190).

- medelhård träfiberskiva, densitet 600..800  $\text{kg/m}^3$  och
- hård träfiberskiva, densitet över 900  $\text{kg/m}^3$ .

Medelhård och hård träfiberskiva kan användas i fuktklasser 1 och 2.

### 2.3.2 Spånskiva

Med spänskiva avses skivor enligt standarden SFS 3515 samt medels ureamelaminlim limmade skivor.

Vanlig spänskiva kan användas i konstruktioner endast i fuktklass 1. Medels ureamelaminlim limmad spänskiva kan användas också i fuktklass 2.

### 2.3.3 Plywoodprodukter

Plywood indelas på basen av trä materialet i björkplywood (SFS 2314), kombiplywood (SFS 4091) och barrplywood (SFS 4092).

### 2.3.4 Kombinerade skivor

Till kombinerade skivor hänförs av trämaterial tillverkade skivor, vilka inte tillhör träfiberskivor, spänskivor eller plywood.

Kombinerade skivors användningsmöjligheter i olika fuktklasser skall utredas skilt för varje skivkonstruktion.

## 2.4 Mekaniska fästdon

### 2.4.1 Spikar

Denna anvisning berör trådspikar, maskinspikar samt hakspikar, vilkas huvudsaklig råmaterial är stål.

Kammen i kamspikar borde vara skarp och den yta, som motsätter sig utdragning bör vara vinkelrät mot utdragningsriktningen. Kammar borde vara minst två på en längd lika med spiktjockleken  $d$ . Förzinkning får inte avsevärd utjämningsprofileringen.

I gängad spik borde gängans stigning begränsas till värdet  $5d$ , då  $d$  är spiktjockleken.

Spikhuvudets storlek och form inverkar på spikhuvudets genomträngningshållfasthet. Diametern av ett normalt spikhuvud är minst  $2,5d$ . Hakspikar och maskinspikar kan avvika från detta.

## 2 Material

### 2.1 Konstruktionsvirke

Med konstruktionsvirke avses i denna anvisning runt trävirke och sågat virke, vilka används som bärande konstruktioner eller som delar av dessa.

Sågat virke sorteras antingen okulärt, maskinellt eller på ett annat sätt, som anses tillförlitligt, i hållfasthetsklasserna T40, T30 (S10), T24 (S8) och T18 (S6). I klasserna T40, T30 (S10) och T24 (S8) används i stomkonstruktioner endast hållfasthetsstämplat virke med undantag för runt virke. Runt virke tillhör klass T30. Till kvaliteten enkla fritidshus och ekonomibyggnader kan ostämplat virke av hållfasthetsklass T24 användas.

### 2.2 Limmat virke

#### 2.2.1 Skarvat sågat virke

Hållfasthets sorterat fingerskarvat virke kan användas i bärande konstruktioner, ifall tillverkningen av skarvar sker under kvalitetskontroll, som godkänts av ministeriet för inrikesärendena

Då fingerskarvat virke används, skall beaktas:

- Skarvars hållfasthet anges med stämpel.
- I konstruktioner med drag- och böjningspåkänningar används hållfasthetsvärden enligt håll-

### 2.4.2 Träskruvar och träskruvar med sexkanthuvud (däckskruvar)

Denna anvisning gäller träskruvar enligt standarderna SFS 2286, 2287 och 2288 samt träskruvar med sexkanthuvud enligt standarden SFS 2248.

### 2.4.3 Bultar

Denna anvisning gäller bultar, vilka har tillverkats av stål av minst hållfasthetsklass Fe 37. Sådana är bl.a. bultar enligt standarderna SFS 2063 och 2458. I bultförband används brickor enligt standarderna SFS B.V.156 och 157.

### 2.4.4 Mellanläggsbrickor

Med mellanläggsbrickor avses i denna anvisning tandbrickor och ringdymingar, vilka tillsammans med en bult bildar ett förband som motstår påfrestningar.

### 2.4.5 Spikplåtar

Spikplåtar borde vara rostskyddade (förzinkade eller med kadmium belagda) eller de borde vara tillverkade av rostfritt material.

## 2.5 Lim

### 2.5.1 Allmänt

I denna anvisning klassificeras limmen enligt väderbeständigheten i två klasser

- väderbeständiga lim och
- övriga lim.

### 2.5.2 Väderbeständiga lim

Väderbeständiga lim bör uppfylla fordringarna av klass WBP i standarden BS 1204: Part 1:1964.

Väderbeständiga lim är bl.a.

- resorcinollim,
- fenollim och
- epoxilim.

Vid limning av träkonstruktioner, vilka kan bli utsatta för fuktighet enligt fuktklasserna 2, 3 eller 4, används väderbeständiga lim. I limträkonstruktioner används väderbeständiga lim i fuktklasserna 3 och 4. Väderbeständiga lim används även i andra fuktklasser, ifall konstruktionerna blir utsatta för högre temperatur än normalt eller menliga gaser kan påverka limfogar.

### 2.5.3 Övriga lim

Icke väderbeständiga lim är bl.a.

- kaseinlim,
- urealim och
- melaminlim.

## 2.6 Övriga konstruktionsdelar

Med övriga konstruktionsdelar avses i denna anvisning sådana delar av en träkonstruktion, vilkas material inte har berörts i punkterna 2.1. . 2.5. Vid användning av övriga konstruktionsdelar borde speciell uppmärksamhet fästas på samverkan mellan träet och med det använda materialet och på korrosionsbeständigheten. Övriga konstruktionsdelar dimensioneras i enlighet med föreskrifter och anvisningar som gäller det ifrågavarande materialet.

## 3 Dimensioneringsprinciper

### 3.1 Konstruktionsplanens innehåll

I konstruktionsplanen beskrivs byggnadsvarors kvalitet, såsom t.ex. konstruktionsvirkets hållfasthetsklass, fuktklass, limträkonstruktions hållfasthets- och limningsklass samt dimensioneringslaster, för byggnadsarbetet erforderliga mått och eventuella monteringsanvisningar. Såvida träkonstruktionen i den färdiga konstruktionen blir utsatt för fuktigare miljö än under byggnadstiden, anges i planerna de i fogarna erforderliga expansionsmånen.

### 3.2 Hållfastheter och elasticitetsmoduler

Trämateriels hållfastheter och elasticitetsmoduler anges som karakteristiska storheter för gränslastdimensionering. Vid beräkning av konstruktionens bärförmåga (= vid brottgränstillståndsbetraktanden) används som karakteristisk hållfasthet och elasticitetsmodul värden, vilka 95 % av provresultaten överskrider. Vid beräkning av deformationer används elasticitetsmodulers medelvärden.

Karakteristiska hållfastheter och elasticitetsmoduler har bestämts vid ca 20°C temperatur vid medelvärdet av fuktklasserna. Värdena som motsvarar fuktklass 4 har bestämts med våta provstycken.

### 3.3 Lastens varaktighetsklasser

Belastningar, som beaktas vid projektering av träkonstruktioner indelas efter varaktigheten i klasser i enlighet med tabell 3.1.

Tabell 3.1

Lasters varaktighetsklasser

Varaktighetsklass	Exempel
A Långvarig varaktighet > 1,5 månader	Egenvikt Jord- och vattentryck Maskiner Lagrad vara
B Kortvarig	Nyttolastens ytlast Snölast Laster orsakade av variationer i fuktigheten
C Momentan varaktighet < 10 timmar	Vind Nyttolastens punktlast $\leq 2$ kN Last mot räcket

Då en last, som ej nämnts i tabellen, tillhör två eller flera varaktighetsklasser, kan lasten placeras i den kortaste av dem, såvida över 25 % av lasten hör till den.

Då lastkombinationen innehåller till varaktigheten olika laster, väljes som varaktighetsklass för lastkombinationen den kortvarigaste lastens varaktighetsklass.

### 3.4 Fuktklasser

Vid projektering av en konstruktion beaktas trämateriallets fuktighet på basen av luftens relativa fuktighet (RH) i konstruktionens omgivning. I tabell 3.2 anges för varje fuktklass luftens relativa fuktighet (RH).

**Tabell 3.2**  
Fuktklasser

Klass Benämning	Månadsmedelvärdet för den relativa fuktigheten RH
1 Inomhustorr	RH < 0,6
2 Utomhustorr	0,6 ≤ RH < 0,8
3 Fuktig	0,8 ≤ RH < 0,95
4 Våt	0,95 ≤ RH

**Fuktklass 1:** Till fuktklass 1 hör träkonstruktionsmaterial, som befinner sig i uppvärmda inomhusutrymmen eller i motsvarande fuktighet. Till fuktklass 1 medräknas även inom värmeisoleringsskiktet befintliga konstruktioner samt balkar, vars drag sida är inne i värmeisoleringen.

**Fuktklass 2:** Till fuktklass 2 hör utomhus torrt befintligt träkonstruktionsmaterial. Konstruktionen skall vara i ett täckt utrymme samt underifrån och från sidorna väl skyddad mot fukt.

**Fuktklass 3:** Till fuktklass 3 hör i fuktigt utrymme (t. ex. ute utsatt för väder) befintligt trämaterial.

**Fuktklass 4:** Till fuktklass 4 hör trämaterial, som är direkt utsatt för inverkan av vatten.

## 4 Dimensioneringsgrunder

### 4.1 Allmänt

Vid projektering beaktas åtminstone

- lastkombinationens varaktighetsklass
- konstruktionens fuktklass
- konstruktionens användningsändamål

Som dimensioneringsgrunder används

- hållfasthet (brottgränstillstånd) och
- deformationer (bruksgränstillstånd).

### 4.2 Tillåtna nedböjningar

Av totalbelastning förorsakad nedböjning, såvida den medför olägenhet, skulle inte få överskrida värdet  $L/120$  för vattentaket i uppvärmda utrymmen,  $L/200$  för vindbjälklag i uppvärmda utrymmen samt  $L/300$  för mellan- och golvbjälklag. Konsolens nedböjning med hänsyn till spännvidden får vara dubbelt så stor. Av den permanenta lasten föranledd nedböjning borde strävas till att elimineras i fackverks-, limträbalk- m. fl. konstruktioner med en förhandsöverhöjning av konstruktionen. Tillåtna nedböjningar får vara 1,25-faldiga, ifall förhandsöverhöjningen är minst hälften av det ursprungliga nedböjningskravet. Nedböjningen räknas med den bestämmande lastkombinationen med beaktandet av varaktighetsklassen.

Då en skiva belastas av en punktlast  $F_k = 1,5$  kN (varaktighetsklass C), begränsas den på stöd befintliga golvskevans nedböjning med hänsyn till stöden till värdet

$$w \leq L/200$$

### 4.3 Dimensionering genom beräkning

#### 4.3.1 Tvärsnittsdimensioner

Det sågade virket förutsätts uppfylla i fuktklass u = 0,20 följande fordringar med hänsyn till tvärsnittets nominella mått:

- + 4 mm/ – 2 mm, då måttet är under 100 mm
- + 6 mm/ – 3 mm, då måttet är 100 mm eller över

Beräkningarna utförs alltid i det tvärsnitt, som är bestämmande. Försvagningar i tvärsnittet beaktas i enlighet med följande principer:

- Sådana försvagningar i tvärsnittet, som godtas vid konstruktionsvirkets hållfasthetsortering, behöver inte beaktas.
- I dragna och böjda konstruktioner beaktas inskärningar, öppningar, bulthål, urtag för mellanlägg osv.
- Försvagningar av mindre än 6 mm tjocka spikar behöver dock inte beaktas.

#### 4.3.2 Materialets partialsäkerhetskoefficient

Vid brottgränstillståndsbetraktanden är materialets partialsäkerhetskoefficient  $\gamma_m = 1,3$ , med vilken de karakteristiska hållfastheterna och elasticitetsmodulerna divideras för att erhålla beräkningsvärdena. Materialets partialsäkerhetskoefficient kan minskas med 10 % i sådan envånings lager eller annan motsvarande byggnad, där människor enbart tillfälligt vistas. Vid bruksgränstillståndsbetraktanden är materialets partialsäkerhetskoefficient  $\gamma_m = 1$ .

#### 4.3.3 Elasticitets- och hållfasthetsvärdena

Elasticitets- och hållfasthetsvärdena för sågat virke samt limträ erhålls ur tabellerna 4.1 – 4.3.

Hållfasthetsvärden för förband har angetts i kapitel 5.2.

**Tabell 4.1**

Karakteristiska hållfastheter och elasticitetsmoduler samt genomsnittliga elasticitetsmoduler för sågat virke i varaktighetsklass B och fuktklass 1. Enhet  $MN/m^2$

Hållfasthetsklass		T40	T30 (S 10)	T24 (S 8)	T18 (S 6)
<b>Vid hållfasthetsberäkning</b>					
Böjning	$f_{bk}$	29	22	18	13
Tryck	$f_{ck}$	28	21	17	12
Tryck	$f_{ck}$	5	5	5	5
Dragning	$f_{tk}$	19	14	12	6
Dragning	$f_{tk}$	0,4	0,4	0,4	0,4
Skjuvning	$f_{vk}$	2	2	2	2
Skjuvning	$f_{vk}$	1	1	1	1
Elasticitetsmodul	$E_k$	7000	5500	4500	3300
Skjuvmodul $G_k = \frac{E_k}{20}$					
<b>Vid deformationsberäkning</b>					
Elasticitetsmodul	$E_{\perp}$	8500	7000	5500	5000
Elasticitetsmodul	$E_{\perp}$	280	230	180	160
Skjuvmodul	$G_{\perp}$	560	460	360	340

Karakteristiska hållfastheter och elasticitetsmoduler för sågat virke och limträ i annan varaktighetsklass än B och i annan fuktklass än 1 erhålls med korrektionsfaktorer angivna i tabell 4.2

**Tabell 4.2**

Korrektionsfaktorer för olika varaktighets- och fuktklasskombinationer med hänsyn till varaktighetsklass B och fuktklass 1.

Varaktighetsklass	Fuktklass	Vid hållfasthetsberäkning			Vid deformationsberäkning			
		1 ja 2	3	4	1	2	3	4
A		0,8	0,65	0,6	0,8	0,7	0,6	0,35
B		1	0,85	0,75	1	1	0,8	0,6
C		1,3	1	0,9	1,3	1,3	1	0,8

Beräkningsvärden för vått eller färskt trävirke väljes i enlighet med fuktklass 4.

**Tabell 4.3**

Karakteristiska hållfastheter och elasticitetsmoduler samt genomsnittliga elasticitetsmoduler för limträ i varaktighetsklass B och fuktklass 1. Enhet MN/m<sup>2</sup>

Hållfasthetsklass		L50	L40	L30
<b>Vid hållfasthetsberäkning</b>				
Böjning	$f_{bk}$	35	29	25
Tryck	$f_{ck}$	34	27	24
Tryck	$f_{c\perp k}$	5	5	5
Dragning	$f_{tk}$	23	18	17
Dragning	$f_{tk\perp k}$	0,4	0,4	0,4
Skjuvning	$f_{vk}$	2	2	2
Skjuvning	$f_{v\perp k}$	1	1	1
Elasticitetsmodul	$E_k$	8 400	6 600	5 400
Skjuvmodul $G_k = \frac{E_k}{20}$				
<b>Vid deformationsberäkning</b>				
Elasticitetsmodul	$E_{\perp}$	10 200	8 400	6 600
Elasticitetsmodul	$E_{\perp\perp}$	340	280	220
Skjuvmodul	$G_k$	670	550	430

Då limträbalkens höjd överstiger 300 mm, minskas böjningskapaciteten med faktorn  $C_F$ .

$C_F = \left(\frac{300}{h}\right)^{1/9}$ , där  $h$  = balkens höjd (mm).

h (mm)	300	600	1 000	1 500	2 000
$C_F$	1,0	0,93	0,87	0,84	0,81

## 5 Dimensionering av konstruktionsdelar

### 5.1 Balkar och pelare

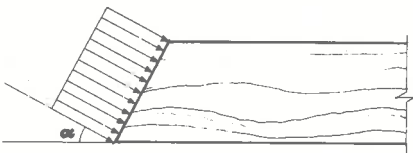
#### 5.1.1 Tryckning

Ifall tryckpåkänningen verkar i vinkel  $\alpha$  med avseende å fibrerna kontrolleras, att

$$\sigma_{ca} \leq f_c - (f_c - f_{c\perp}) \sin \alpha \quad (5.1)$$

där

- $\sigma_{ca}$  är av beräkningslasterna orsakad tryckspänning i vinkel  $\alpha$  med avseende å fibrerna
- $f_c$  är motsvarande beräkningshållfasthet parallellt fibrerna och
- $f_{c\perp}$  är motsvarande beräkningshållfasthet vinkelrätt fibrerna.



**Figur 5.1**

Tryckning i vinkel  $\alpha$  med avseende å fibrerna

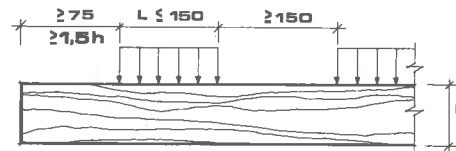
Då sylstryck i enlighet med figur 5.2 påverkar, kontrolleras, att

$$\sigma_{cl} \leq \begin{cases} \sqrt{150/L} f_{c\perp} = k f_{c\perp} \\ 1,8 f_{c\perp} \end{cases} \quad (5.2)$$

där

- $\sigma_{c\perp}$  är av beräkningslasterna orsakad tryckspänning vinkelrätt fibrerna och
- $f_{c\perp}$  är motsvarande beräkningshållfasthet.

Detsamma gäller även stämpeltryck.



**Figur 5.2**

Sylltryck (Enhet mm)

I Tabell 5.1 har några värden framräknats för faktorn  $k$ .

**Tabell 5.1**

Faktorn  $k$  i formeln (5.2)

L (mm)	15	30	50	100	150
$k$	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0

#### 5.1.2 Vippning

Vippning av en rak balk med rektangulärt tvärsnitt under böjning beaktas genom att multiplicera beräkningshållfastheten med faktorn  $k_k$ , som erhålls ur tabell 5.2 som funktion av  $\alpha_k$ . Hjälpsstorheten  $\alpha_k$  i tabell 5.2 erhålls ur formeln (5.3).

**Tabell 5.2**

Vippningsfaktorns  $k_k$  beroende av hjälpsstorheten  $\alpha_k$

$\alpha_k < 0,75$	$k_k = 1$
$0,75 \leq \alpha_k < 1,4$	$k_k = 1,56 - 0,75 \alpha_k$
$1,4 \leq \alpha_k$	$k_k = 1/\alpha_k^2$

$$\alpha_k = \frac{k_{k1}}{b} \sqrt{h \cdot L_k} \quad (5.3)$$

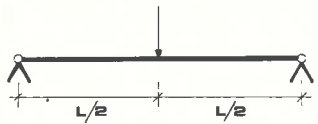
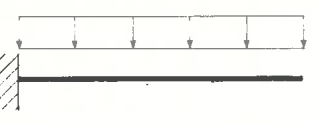

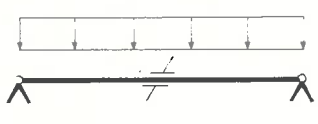
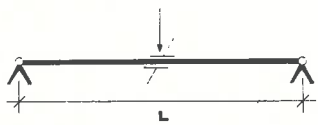
vari faktorn  $k_{k1}$  erhålls för olika lastfall och stödsätt ur tabell 5.3 och vari  $L_k$  är avståndet mellan sidstöd, vilka förhindrar balken att vrída.

**Tabell 5.3**

Faktorn  $k_{k1}$  i formeln (5.3)

Belastning och stödsätt	$k_{k1}$
	0,075
	0,070

Tabell 5.3 (fortsättning)

belastning och stödsätt	$k_{k1}$
	0,065
	0,050
	0,065
	0,045
	0,040

### 5.1.3 Skjuvning

Vid beräkning av skjuvkrafter kan krafterna i balkens övre kant reduceras lineärt, ifall de befinner sig närmare stödet än avståndet lika med balkens höjd. Inverkan av inskränningar på balkens hållfasthet räknas på basen av en tillförlitlig utredning.

I limträbalkar får inskränningar göras i den dragna kanten endast på basen av VTT:s specialutredning.

### 5.1.4 Böjning och normalkraft

I en balk med dragning och böjning kontrolleras, att på det dragna området

$$\frac{\sigma_t}{f_t} + \frac{\sigma_b}{f_b} \leq 1 \quad (5.4)$$

I en balk med tryckning och böjning kontrolleras, att på det tryckta området

$$\frac{|\sigma_c|}{f_c} + \frac{|\sigma_b|}{f_b} \leq 1 \quad (5.5)$$

### 5.1.5 Dimensionering av en stav utsatt för knäckning

I en stav utsatt för knäckning kontrolleras, att

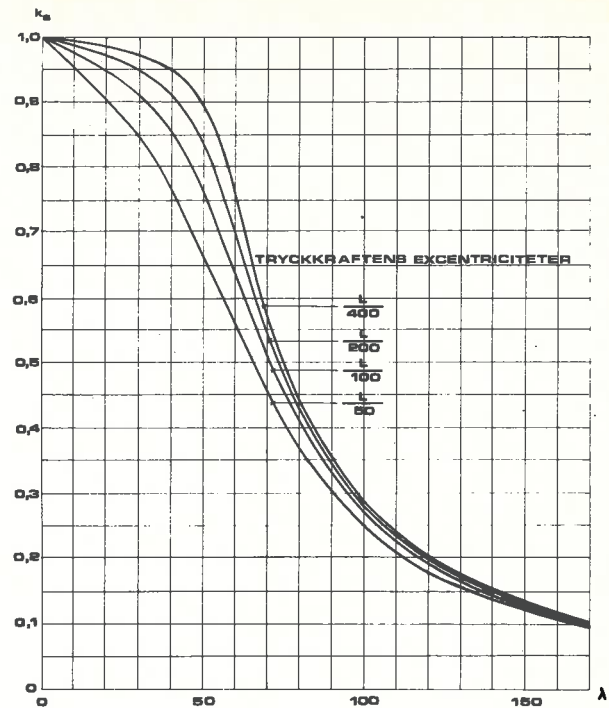
$$\frac{|\sigma_c|}{k_s f_c} + \frac{|\sigma_b|}{f_b} \leq 1 \quad (5.6)$$

där

–  $k_s$  är en faktor, som erhålls ur figur 5.3

Beteckningarna i figur 5.3 är:

- $\lambda$  är den tryckta konstruktionens slankhet ( $=L_c/i$ ), högst 170.
- $L_c$  är knäcklängd, vilken anges för vanliga stödsätt i tabell 5.4
- $i$  är tvärsnittets styvhetsradie ( $=\sqrt{I/A}$ ).



Figur 5.3  
Faktorn  $k_s$  som beaktar knäckningen

Vid beräkning av  $k_s$  beaktas tryckkraftens initialcentricitet  $w$  ( $\geq L/400$ ), som består av stavens krokighet, lastens excentricitet och av tvärbelastningar orsakad böjning.

Tabell 5.4

Tryckstavens knäcklängder ( $L_c$ ) för olika stödsätt då stavens längd är  $L$

Stödsätt	Knäcklängd $L_c$
Staven är fast inspänd i bägge ändarna	0,7 L
Staven är fast inspänd i den ena ändan och har led i den andra ändan	0,85 L
Staven har led i bägge ändarna	1,0 L
Staven är fast inspänd i den ena ändan och i den andra ändan fäst till sin riktning, men ej till sitt läge	1,5 L
Staven är fast inspänd i den ena ändan och fri i den andra ändan	2,5 L

### 5.1.6 Tilläggsanvisningar

Ifall i limträbalken finns virke av olika hållfasthetsklasser, kan dess böjningskapacitet räknas på basen av ytterlamellerna (den yttersta sjuätte delen). Tvärsnittets övriga kapaciteter räknas betonade efter elasticitetsmoduler. I krökta balkar kontrolleras de av krökningen föranledda tilläggs påkänningarna vinkelrätt lamellerna.

Vid projektering av medels mekaniska fästdon hopsatta balkar beaktas, att man ej vid beräkning av balkens tröghetsmoment och böjmotstånd kan anta hela tvärsnittet homogent, utan att det för ett homogent tvärsnitt beräknade värdet skall multipliceras med en reduktionsfaktor.

## 5.2 Förband

### 5.2.1 Allmänt

Förband delas i

- mekaniska förband
- limförband (egentliga limförband och spiklimmade förband).

Förband i bärande konstruktioner dimensioneras på basen av brottgränstillstånd (hållfasthet) och vid behov även på basen av bruksgränstillstånd (deformationer). Ifall korrektionsfaktorer inte har angetts för lastens varaktighetsklasser och fukt-klasser, används faktorerna i tabell 4.2.

Ifall osymmetriska förband används eller den på förbandet påverkande kraften är osymmetrisk, beaktas de härav uppkomna tilläggs påkänningarna vid beräkning av förbandets hållfasthet.

Vid användandet av olika fästdonstyper i samma förband borde fästons styvheter och deras inverkan på kraftfördelningen beaktas. Lim och mekaniska fästdon beräknas inte fungera tillsammans. Ifall fler än 10 fästdon finns efter varandra, räknas 10 fästdon som fullt antal och av resten 2/3.

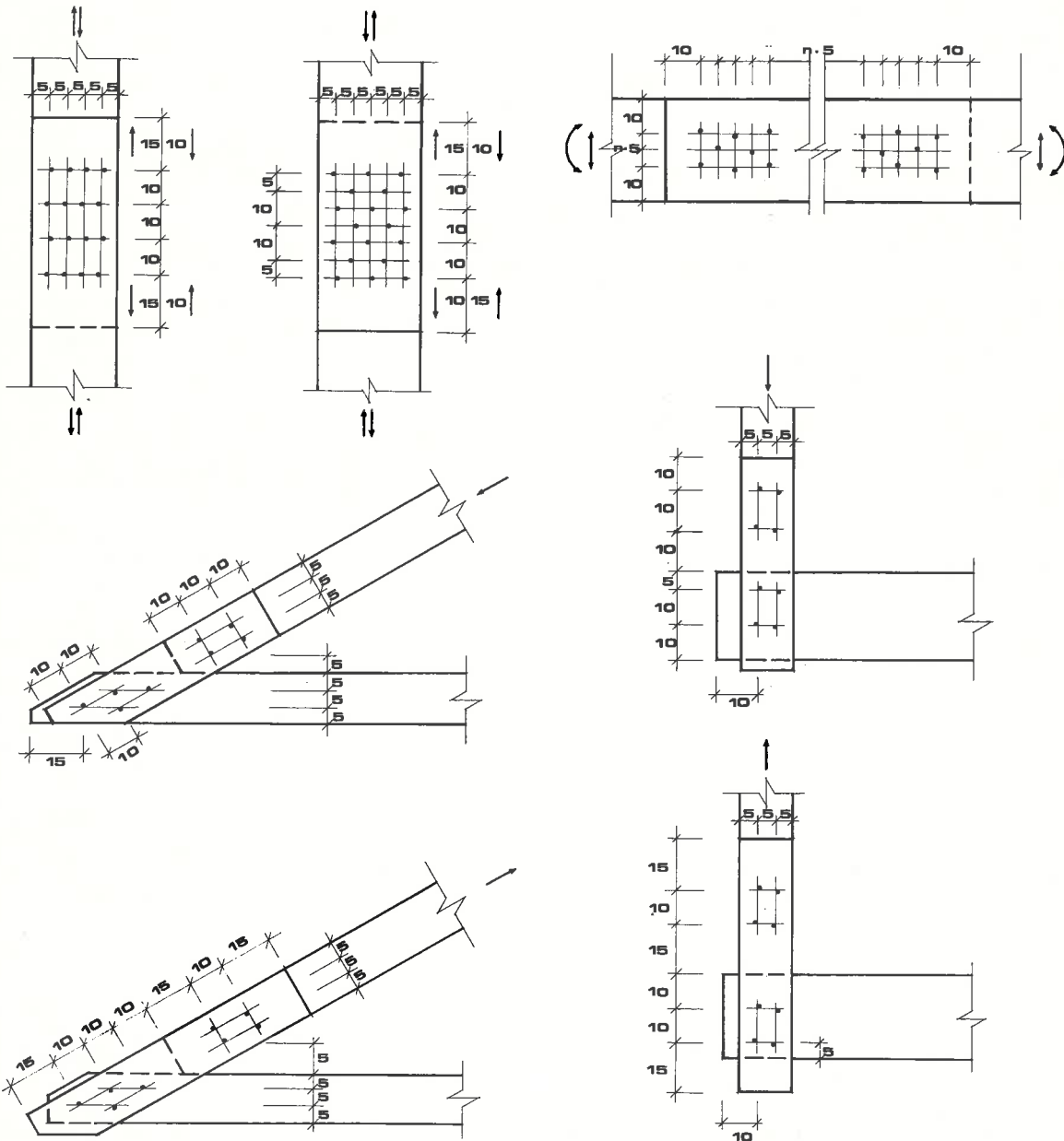
## 5.2.2 Mekaniska förband

### 5.2.2.1 Spikförband

Spikarnas minsta tillåtna avstånd i ett spikförband

har angetts i figur 5.4. Därtill skall följande iakttas:

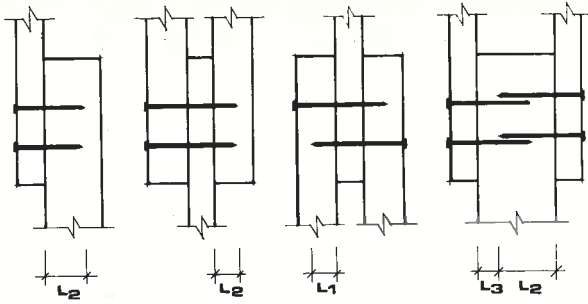
- Spikarna slås vinkelrätt mot fibrerna. Beräkningsvärdet för en spik, som slagits parallellt med fibrerna, minskas med 70 %. Spik som slagits parallellt med fibrerna har dock inte utdragshållfasthet.
- Virkestjockleken borde normalt vara minst 8 d. Därtill borde den virkesdel där spetsen stannar, vara så tjock, att följande fordringar uppfylls (figur 5.5): i tvåskäriga förband  $L_1 \geq 8 d$  och i enskäriga förband  $L_2 \geq 12 d$  med släta spikar och  $L_2 \geq 8 d$  med kam- och gängade spikar.
- Ifall  $L_3 \geq 3 d$  (figur 5.5), får de motsatta sidor inslagna spikar beröra varandra.
- Spikarnas minsta inbördes avstånd tillåts ha 20 % spridning.
- Spikarna i rader parallella med fiberriktningen slås i enlighet med figur 5.4 avvikande med en spiks tjocklek från fiberriktningen för sprickningsriskens skull. Blir antalet spikar i förbandet enligt beräkningarna 1 eller 2 ökas spikantalet med en.
- Normalt slås spikarna så djupt, att spikhuvudet är i plan med virkesytan.



Figur 5.4

Spikars minsta tillåtna avstånd (enheten spikstjockleken  $d$ ), då virkesdelens tjocklek  $t \geq 8 d$





**Figur 5.5**  
Spikspetsens förankringslängd i olika fall (jfr. texten)  $L_1$  tillhör turvis från motsatta sidor inslagna spikar och  $L_2$  tillhör från samma sida inslagna spikar

Karakteristisk skjuvhållfasthet ( $F$ ) för ett med kvadratiska trådspikar hopsatt träförband erhålls ur tabell 5.5 förutsatt, att förbandet uppfyller ovan angivna konstruktiva anvisningar.

Då sågat virke ihopsätts med runt virke, multipliceras värdena i tabell 5.5 med 0,65. Ett förband mellan två runda virkesdelar anses inte som ett kraftöverförande förband.

Då icke profilerade runda spikar används, multipliceras värdena i tabell 5.5 med 0,8. Om en metallplåt hopsätts med virke, kan 1,25 faldiga värden användas.

Vid spikförband mellan plywood och virke motsvarar björkplywood till tjockleken 3-faldigt, kombi-plywood 2,5-faldigt och barrplywood 2-faldigt virke. Spånskiva och medelhård träfiberskiva motsvarar 2-faldigt och hård träfiberskiva 2,5-faldigt virke.

**Tabell 5.5**

Karakteristiska skjuvhållfastheter för kvadratiska trådspikar i ett förband mellan två virkesdelar i lastens varaktighetsklass B. Enhet N/skär

Spik-tjocklek $d$ (mm)	Karakteristiska skjuvhållfastheter		
	Fuktklasser 1 och 2	Fuktklass 3	Fuktklass 4
1,7	310	270	210
2,1	440	390	300
2,5	590	520	400
2,8	720	630	490
3,4	1 000	880	680
4,2	1 430	1 260	970
5,1	1 990	1 750	1 360
5,5	2 270	2 000	1 540
6,0	2 630	2 310	1 790
6,5	3 010	2 650	2 050

I lastens varaktighetsklass A multipliceras värdena med 0,7 och i varaktighetsklass C respektive med 1,7.

Ifall tjockleken av den virkesdel, som fastsätts  $t < 8d$ , ökas avstånden parallella med fiberriktningen i figur 5.4 lineärt så, att då  $t = 4d$ , är ökningen 20 % och hållfasthetsvärden i tabell 5.5 minskas i proportion med tjocklekarna (faktorn  $t/(8d)$ ). Träets tjocklek borde vara  $\geq 4d$ .

Spikförbandets vidhäftningshållfasthet bestäms av spikens vidhäftningshållfasthet i den virkesdel, där spetsen stannar, av spikens genomträngning i den virkesdel som fästes eller av spikens draghållfasthet. Spikförbandets karakteristiska vidhäftningshållfasthet kan räknas ur formeln (5.7). Härvid förutsätts, att spikarna slås i minst  $45^\circ$ :s vinkel mot förbandsytan och träets fiberriktning.

$$F \leq \begin{cases} f_u d (L - 1,5 d) & \text{för alla spikar} \\ f_u d (t + L_h) & \text{för släta spikar} \\ f_u d L_h & \text{för kam- och gängade spikar} \end{cases} \quad (5.7)$$

$f_u$  och  $L_h$  har angetts för olika typer av spikar i tabell 5.6. Övriga beteckningar i formeln framgår av figur 5.6.

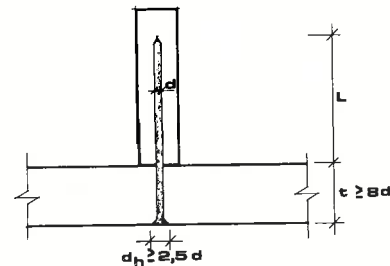
Med den första formeln kontrolleras vidhäftningen och med de övriga genomträngningskraften.

**Tabell 5.6**

Faktorena  $f_u$  (N/mm<sup>2</sup>) och  $L_h$  i formeln (5.7) för olika typer av spikar i lastens varaktighetsklass B och C. I varaktighetsklass A multipliceras värdena för  $f_u$  med 0,8. Faktorena är lika i samtliga fuktklasser.

Spiktyp	$f_u$	$L_h$
Rund spik	1,6	40 d
Kvadratisk spik	1,6	40 d
Gängad spik	5,2	10 d
Kamspik	7,3	8 d
Varmförzinkad spik (kvadratisk)	3,1	17 d

**Figur 5.6**  
Beteckningar i formeln (5.7)



### 5.2.2.2 Skruv- och bultförband

Minsta tillåtna fästonsavstånd i skruv- och bultförband har angetts i figur 5.7. Av skruvar med sexkanthuvud förutsätts, att den släta delen av skruven är minst lika med tjockleken av den del, som fastsätts. Den gängade delens förankringslängd i den virkesdel, där spetsen stannar, borde normalt vara minst  $8d$ . För skruvar med sexkant-huvud borrar ett hål, vars diameter vid skruvens släta del är lika med skruvens diameter och vid den gängade delen lika med kärndiametern.

I bultförband borrar hålet på basen av bultens diameter utan nödvändigt mellanrum. Både under bult-huvud och mutter används underläggsbricka, vars sidmått är minst  $3d$  och tjocklek  $0,3d$ , där  $d$  är bultens diameter. En underläggsbricka med tjocklek under  $5$  mm borde inte få användas. Bultarna dras åt så, att delarna som ihopsätts kommer spänt mot varandra. Senare återspanning av förbandet borde vara möjlig.

Karakteristiska hållfastheter för skruv- och bultförband har angetts i lastens varaktighetsklass B samt i fuktklass 1 och 2. I varaktighetsklass A multipliceras de karakteristiska hållfastheterna med faktorn 0,8 och i varaktighetsklass C med faktorn 1,3. I fuktklass 3 multipliceras de karakteristiska hållfastheterna med faktorn 0,75 och i fuktklass 4 med faktorn 0,67.

Karakteristiska skjuvhållfastheter (enhet N/skär) för bultförband räknas ur formeln (5.8). Formeln som ger det minsta värdet är bestämmande. Härvid förutsätts, att virkesdelarna är minst av hållfasthetsklass T 18 och att bultmaterialets sträckgräns  $f_y \geq 240$  N/m<sup>2</sup>. Därtill borde förbandet uppfylla de ovan angivna konstruktiva anvisningarna.



- $d$  är diametern av skruvens släta del (mm)
- $f_y$  är skruvmaterialets sträckgräns (N/mm<sup>2</sup>)
- $k_1$  och  $k_2$  är faktorer, som erhålls ur tabell 5.7

karaktäristisk skjuvhållfasthet för förband mellan metallplåt och virke kan räknas ur formeln

$$F = 34 d^2 \sqrt{0,5 (1 + k_2)} \sqrt{f_y/240} \quad (5.10)$$

Ifall plåtens tjocklek är  $\leq 2$  mm och skruvens eller bultens största diameter  $\geq 12$  mm, kontrolleras därtill plåtens hålkantflytning.

Ifall förankringslängden är  $< 8 d$ , reduceras de ur formlerna (5.9) och (5.10) bestämda hållfastheterna i relation till förankringslängderna. Förankringslängden borde dock vara  $\geq 4 d$ .

Karaktäristisk vidhäftningskraft (enhet N) för träskruv och skruv med sexkanthuvud räknas ur formeln

$$F = (15 + 7,5 d) (L - 1,5 d) \quad (5.11)$$

där

- $d$  är skruvens diameter (mm)
- $L$  är längden av skruvens gängade del (mm)

### 5.2.2.3 Mellanläggsförband

I ett mellanläggsförband bestäms mellanläggsbrickornas minsta tillåtna avstånd enligt tabell 5.8. Mellanlägg och bultar placeras parvis symmetriskt i förhållande till stavens mittlinje. Samtidigt placeras de i mån av möjligheter turvis avvikande från fiberriktningen på motsatta sidor så, att träets eventuella krympningssprickor inte kan riskera bärförmågan hos fästdon, som tillhör samma rad i längdriktningen.

**Tabell 5.8**

Minsta tillåtna avstånd för mellanlägg

D är mellanläggets diameter eller sidmått i den riktningen, som betraktas	Mellanlägg, som tvingas in i träet		Mellanlägg, som monteras
	Rund	Kvadratisk	
Centrumavstånd			
– parallellt fibrerna	1,25 D	1,50 D	2,00 D
– vinkelrätt fibrerna	1,20 D	1,20 D	1,30 D
Centrum till ända			
– parallellt fibrerna	1,25 D	1,50 D	1,75 D
– vinkelrätt fibrerna	0,60 D	0,70 D	0,80 D

### 5.2.2.4 Deformationer i förband

Deformation av ett förband, som belastas av skjuvkraft kan räknas ur formeln

$$\delta = \frac{q}{k} \quad (5.12)$$

där

- $q$  är skjuvkraft, som belastar fästdonet i förbandet och
- $k$  är deformationsfaktor, som för släta trådspikar, träskruvar och bultar erhålls ur tabell 5.9.

**Tabell 5.9**

Deformationsfaktorn  $k$  (N/mm) vid ett förband mellan två virkesdelar

Varaktighetssklass	Spikförband	Träskruvförband	Bultförband
A	100 d	60 d	60 d*)
B	300 d	160 d	160 d*)
C	440 d	240 d	240 d*)

\*) Bultförbandets deformationsfaktor ökas med 0,05 d, vilket beaktar skruvens eventuella glapp

Värdena i tabell 5.9 multipliceras i fuktclass 3 med 0,6 och i fuktclass 4 med 0,4.

### 5.2.3 Limförband

I en fortlöpande limfog, såsom i limfogen mellan lameller samt i fogen mellan fläns och liv, är förbandets hållfasthet lika med skjuvhållfastheten för materialet i den svagaste delen som hopsätts.

Hållfastheten för övriga limförband reduceras från det ovan angivna, ifall spänningarna inte fördelas jämnt i förbandsytan. Limning, som utförts på arbetsplatsen skulle inte normalt få beaktas vid beräkning av förbandets bärförmåga.

### 5.3 Skivkonstruktioner

#### 5.3.1 Balkar med liv av skivmaterial

Med balkar med liv av skivmaterial avses konstruktioner, där den förbindande skivan huvudsakligen verkar såsom skjuvspänningar emottagande konstruktionsdel.

Spänningarna i flänsar kontrolleras med formeln

$$\frac{|\sigma_{fm}|}{f} + \frac{|\sigma_f - \sigma_{fm}|}{f_b} \leq 1 \quad (5.13)$$

där

- $\sigma_{fm}$  är av beräkningslaster föranledd spänning i tyngdpunkten av flänsens tvärsnitt
- $\sigma_f$  är av beräkningslaster föranledd kantspänning
- $f$  är beräkningshållfasthet (tryck eller dragning), som motsvarar  $\sigma_{fm}$
- $f_b$  är motsvarande beräkningshållfasthet för böjning

Risk för vippning kontrolleras i enlighet med punkt 5.1.2.

Skjuvkapaciteten räknas i snittet I–I och II–II i enlighet med figuren 5.8. Ifall  $h_u \leq h_{max}$ , där  $h_{max}$  erhålls ur tabell 5.10, kan livets skjuvkapacitet räknas utan betraktandet av buckling per en livskiva med formeln

$$V \leq f_{vp} t_u (h_u + h_1) \quad \text{kun } h_u \leq h_{max} \quad (5.14)$$

där  $f_{vp}$  erhålls genom att dividera det ur standarder erhållna värdet  $f_{vpk}$  med materialets partialsäkerhetskoeficient.

För högre liv utförs betraktande av buckling i enlighet med punkt 5.3.3.

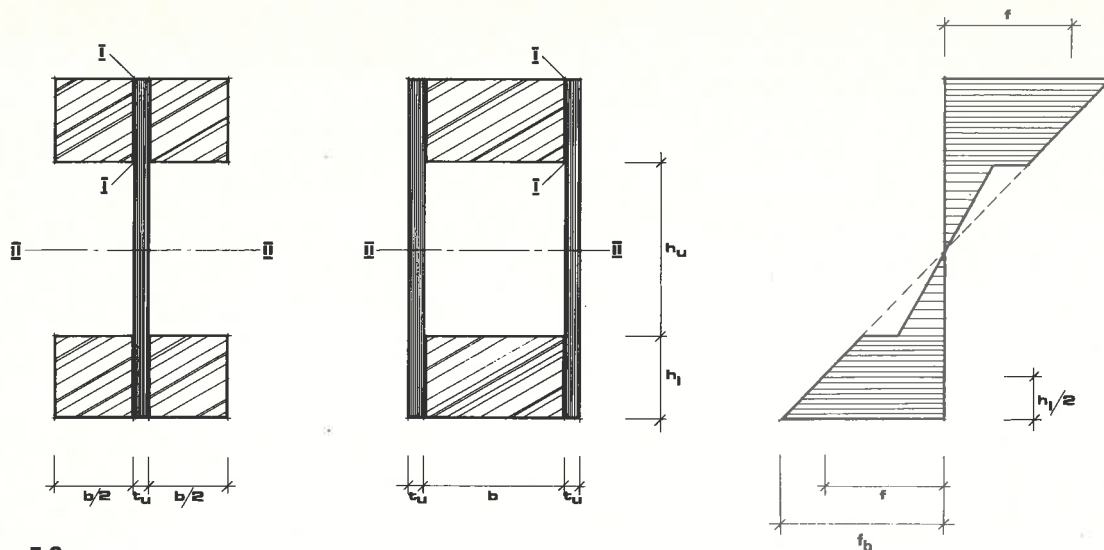
Skjuvkapaciteten kontrolleras i snitt I–I och II–II (figur 5.9). Om det fria avståndet mellan ribborna på trycksidan är mindre än  $b_{max}$  (tabell 5.11), behöver buckling inte kontrolleras.

**Tabell 5.10**

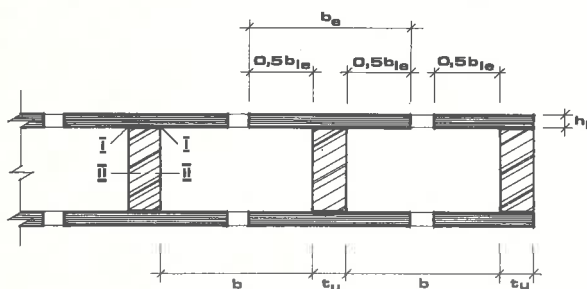
Livets  $h_{max}$  höjd för olika material

Skivmaterial	$h_{max}$
Plywood, då fibrerna i yttan är vinkelräta mot spännvidden	45 t
Medelhård träfiberskiva och spånskiva	35 t
Hård träfiberskiva	27 t

Vid beräkning av nedböjningen beaktas även den tilläggsnedböjning, som föranleds av skjuvkraften.



**Figur 5.8**  
Beteckningar i balkar med tunna liv



**Figur 5.9**  
Beteckningar i plattbalkar

### 5.3.2 Plattbalkar

En plattbalk består av ribbor och av en eller två skivor på ytan. Effektiv bredd av en fläns av skivmaterial erhålls ur formeln (5.15).

$$b_e = b_{1e} + t_u \quad (\text{mellanribba}) \quad (5.15)$$

$$b_e = 0,5 b_{1e} + t_u \quad (\text{kantribba})$$

Beteckningarna är i enlighet med figur 5.9.  $b_{1e}$  erhålls ur tabell 5.11. Denna väljs dock inte större än  $b_{max}$  och inte större än det fria avståndet mellan ribborna.

**Tabell 5.11**  
Medverkande bredd hos limmad skiva på ytan

Skivmaterial	$b_{1e}$		$b_{max}$
	Jämn last	Punktlast	
Plywood, då fiberriktningen är vinkelrät mot balkens längdriktning	$L/7$	$L/10$	$30 h_1$
Träfiber- och spånskiva	$L/3$	$L/5$	$30 h_1$

L är avståndet mellan momentens nollpunkter i balken

Speciell uppmärksamhet borde fästas vid deformationer föranledda av fuktigheten.

### 5.3.3 Buckling

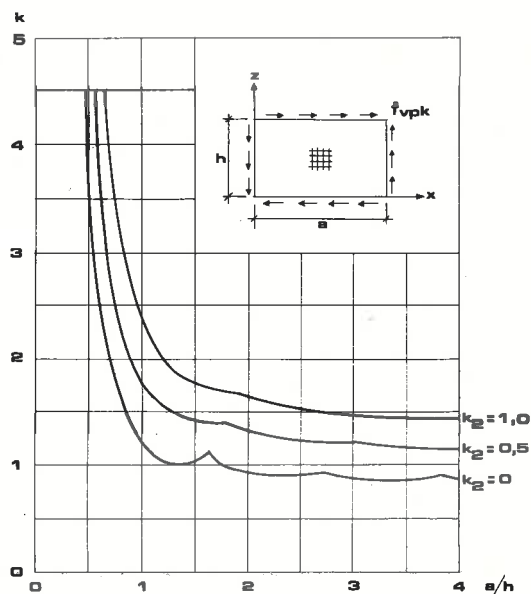
Vid dimensionering av skivkonstruktioner beaktas vid behov buckling. Även risken för buckling, föranledd av att skivan blir våt undersöks vid behov.

Buckling av en balk med liv av skivmaterial kan normalt beaktas genom att betrakta enbart den buckling, som föranleds av skjuvspänningar. Ifall livets karakteristiska skjuvhållfasthet vid panelskjuvning  $f_{vpk}$  är mindre än den ur formel (5.16) erhållna skjuvspänningen, som erfordras för buckling av livet, behöver buckling inte beaktas.

$$f_{vpkr} = 3,3 k E_k \left( \frac{t_u}{h_u} \right)^2 \quad (5.16)$$

där

- $k$  är faktor, som erhålls ur figur 5.10
- $E_k$  är livets karakteristiska elasticitetsmodul
- $t_u$  är livtjockleken och
- $h_u$  är livhöjden



**Figur 5.10**  
Faktor  $k$ , som erfordras vid beräkning av bucklingen

Faktorn i figur 5.10

$$k_2 = \frac{2G_k}{E_k} \quad (5.17)$$

där

- $G_k$  är livets karakteristiska skjuvmodul och
- $E_k$  är livets karakteristiska elasticitetsmodul

Måttet  $a$  i figur 5.10 är avståndet mellan vertikalstöd i livet och  $h$  är livhöjden.

Om den ur formel (5.16) erhållna bucklingsspänningen  $f_{vpkr}$  är mindre än den karakteristiska skjuvspänningen vid panelskjuvning  $f_{vpk}$ , används i stället för  $f_{vpk}$  värdet  $f_{vpkr}$ .

## 6 Rötskydd

### 6.1 Tillämpningsområde

Dessa rötskyddsanvisningar gäller förutom bärande konstruktioner sådana till dem anslutna icke bärande konstruktioner, genom vilka röta kan spridas till bärande konstruktioner.

### 6.2 Konstruktivt skydd

Med konstruktivt skydd avses till byggnadsättet hörande eller till det anslutna åtgärder, vilka hindrar eller avsevärt minskar ruttnande av konstruktionen. Med trävirkets konstruktiva skydd strävas till att

- förhindra att virket blir fuktigt
- försäkra torkningen
- begränsa övriga faktorer, som bidrar till ruttnande.

Dugligheten av det konstruktiva skyddet borde utredas, om man inte erfarenhetsmässigt vet, att konstruktionen förblir fri från röta i motsvarande miljö.

Utredningar angående konstruktivt skydd behöver inte utföras i följande fall:

- trävirkets fuktighet är permanent under 0,20 eller
- trävirket är impregnerat av vatten och tillgång till syre är förhindrat eller
- trävirkets temperatur är under + 3°C eller över 40°C.

Om konstruktivt skydd inte kan förverkligas, borde enligt SFS 3974 klassificerat kemiskt skyddat trävirke användas i sådana fall, vilka nämns i punkt 6.3.5. Man borde dock sträva till konstruktivt skydd oberoende om trävirket är kemiskt skyddat eller inte.

### 6.3 Kemiskt skydd

#### 6.3.1 Träslag

Till det träslag, som impregneras, används furu, vars splintved kan fullimpregneras. För tillverkning av rötskyddade träskivor kan även andra träslag än furu användas.

#### 6.3.2 Impregneringsmedel

De impregneringsmedel, som används, borde vara i enlighet med standarden SFS 3974. (RT 210.30).

#### 6.3.3 Skyddsmetoder

Tryckimpregnering används då man vill ha fullimpregnerat trävirke. Med vakuumimpregnering erhålls normalt otillräcklig impregnering. Träskivor

kan i tillverkningskedet skyddas genom att blanda skyddsmedlet med lim eller i träråvarumaterialet.

### 6.3.4 Kvalitetskontroll och klassificering av medels impregnering skyddade träprodukter.

Kvaliteten av medels impregnering skyddade trävaror kontrolleras och klassificeras i enlighet med standarden SFS 3974 (RT 210.30).

### 6.3.5 Användning av skyddade träprodukter

Minst enligt klass A skyddade träprodukter borde användas, då bärande till permanent avsedd konstruktion tillhör fuktclass 4, ifall konstruktionen inte hela tiden är under den lägsta vattennivån. I fuktclass 3, då uppenbar risk för ruttnande föreligger, borde i bärande konstruktioner användas enligt klass A skyddade produkter.

## 7 Byggandet

### 7.1 Förvaring av material och byggnadsdelar på arbetsplatsen

Byggnadsvaror, som tillhör olika hållfasthetsklasser (t.ex. hållfasthetssorterat virke) förvaras så, att de inte blandas och inte blir utsatta för menliga fuktförhållanden.

### 7.2 Förhandskontroll av byggnadsvaror

Byggnadsvaror och -delar borde sakenligt granskas på arbetsplatsen innan de tas i bruk. Härvid bedöms byggnadsvarornas duglighet på basen av materialprovningssintyg, typgodkännande- och tillverkningskontrollmärkningar m. fl. utredningar samt på basen av praktisk erfarenhet. Eventuella skador föranledda av transport kontrolleras.

### 7.3 Montering av konstruktioner

Man bör speciellt ombesörja, att konstruktionerna inte spricker vid fästdonen.

Då färdiga konstruktionsdelar flyttas, borde man ombesörja, att lyftsättet inte föranleder påkänningar, som skadar konstruktionen. Därtill borde man fästa uppmärksamhet på konstruktionsdelars stödande under flyttnings- och monteringsfasen, ty då är många konstruktionsdelars stabilitet dålig. Dyliga konstruktionsdelar kan vara t.ex. pelare, väggar, fackverk, limträbågar samt höga balkar.

### 7.4 Beaktande av deformationer

Menligheten av nedböjningar, som uppstår i bärande träkonstruktioner kan minskas genom att ge konstruktionen en lämplig förhandsöverhöjning, som anges i konstruktionsritningar. Konstruktioner skulle inte normalt få under byggnadsskedet belastas med större laster än de karakteristiska lasterna, ty sådana laster kan föranleda kvarstående nedböjningar. Sådan risk förefinns speciellt då fuktigheten i konstruktioners material är under byggandet större än i planerna.

---

**Tätä julkaisua myy**

**VALTION PAINATUSKESKUS**  
MARKKINOINTIOSASTO

**Postimyynti**

PL 516  
00101 HELSINKI 10  
Puh. 90-539011

**Kirjakauppa**

Annankatu 44  
00100 HELSINKI 10  
Puh. 90-17341

**Denna publikation säljes av**

**STATENS TRYCKERICENTRAL**  
MARKNADSFÖRINGSÄVDELNINGEN

**Postförsäljning**

PB 516  
00101 HELSINGFORS 10  
Tel. 90-539011

**Bokhandel**

Annegatan 44  
00100 HELSINGFORS 10  
Tel. 90-17341

**This publication can be obtained from**

**GOVERNMENT PRINTING CENTRE**  
MARKETING DEPARTMENT

**Mail-order business**

P.O. Box 516  
SF-00101 HELSINKI 10  
Phone 90-539011

**Bookshop**

Annankatu 44  
00100 HELSINKI 10  
Phone 90-17341

---