



Ettertrykk forbudt

(23)	Hi	.2	LETTE TREBJELKELAG Bjelkelagstabeller	Revidert NBI (23).202.3
bjelkelag	trevirke	bjelker		

April 1971

CDU 69.025.26

Dette blad erstatter:
NBI(23).202.2

0 GENERELT

- 01 Tabellene i dette bladet er beregnet for lette trebjelkelag der maksimal nyttelast skal regnes lik 150 kp/m² jevnt fordelt last, 150 kp enkeltlast og egenlast av bjelkelaget lik 60 kp/m².
Tabellene viser dimensjonering av trebjelkelag med golv eller undergolv av golvbord, kryssfinérplater eller sponplater, som nærmere spesifisert i pkt. 112, 121 og 122.

- 02 Tabellene og anvisningene i dette bladet er i samsvar med Kommunal- og arbeidsdepartementets anvisninger for bruk av golvbord, kryssfinérplater og sponplater som fribærende undergolv på trebjelker.
I litteraturhenvisningene bakerst er det vist hvor beregningsgrunnlag, prøvningsmetode samt beregningsmetode for nedbøyning av bjelkelag kan finnes.

- 03 Tabellene er basert på de kravene til stivhet og styrke av trebjelkelag og undergolv som er stillet i byggeforskriftene av 1. august 1969.

- .1 Beregnet nedbøyning av bjelkelag skal ikke overstige 0,9 mm ved belastning med en enkeltlast på 100 kp plassert i ugunstigste stilling.

Dette krav skal sikre at trebjelkelag blir så stive at sjenerende rystelser eller svingninger ikke oppstår. Til grunn for kravet ligger forsøk og undersøkelser av hvilken stivhet et bjelkelag må ha for at folk som bor i huset, ikke finner det irriterende mykt. Enkelte vil stille større krav til stivhet enn det undersøkelsene gav uttrykk for. For å få et stivere bjelkelag, kan enten dimensjonene økes eller spennviddene minskes i forhold til de verdier tabellene gir.

Ved beregning av tabellene er det regnet med fritt opplagte bjelkelag hvor nedbøyningen er maks. 1,33 mm under en enkeltlast på 100 kp. Bjelkelag montert i ferdige hus får en viss innspenning ved veggene. Med grunnlag i forsøk er det gjort den forutsetning at et bjelkelag som fritt opplagt får nedbøyningen 1,33 mm under 100 kp enkeltlast, får nedbøyningen 0,9 mm under samme last og med samme spennvidde når bjelkelaget er montert i et ferdig hus.

- .2 Nedbøyningen av undergolvet mellom golvbjelkene skal ikke overstige 2,0 mm når golvet belastes med en enkeltlast på 100 kp midt mellom to bjelker. I tabellene er det regnet med bjelkelag med ulike avstander mellom bjelkene. Den største bjelkeavstanden som er angitt for hver enkelt type undergolv, må betraktes som den maksimalt tillatte.

- .3 Undergolv skal tåle en enkeltlast på 150 kp med tilstrekkelig sikkerhet, og spenningene som opptrer i bjelkelaget ved maksimal nyttelast, skal ikke overskride de tillatte spenninger for trevirke som er angitt i Norsk Standard 446, Trekonstruksjoner.

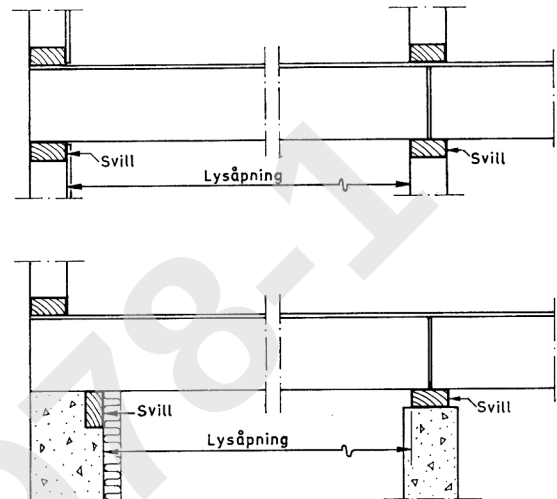


Fig. 04.

Lysåpning for fritt opplagte bjelker må regnes mellom de opplegg som virkelig bærer bjelkene. Eventuell kledning, puss, isolasjon e. l. på innsiden har ingen betydning og endrer ikke lysåpnings lengde.

- 04 Stivheten av trebjelkelag er avhengig av bjelkenes dimensjoner, bjelkenes senteravstand og lysåpning (se fig. 04), samt undergolvet lastfordelende evne når bjelkelaget belastes med en enkeltlast. Undergolvet lastfordelende evne er igjen avhengig av dets tykkelse, elastisitetsmoduler og befestigelse.
For bjelkelag med undergolv av kryssfinérplater eller sponplater er det tatt hensyn til platenes virkning som trykkflens i bjelkeretningen (T-bjelkevirkning).

- 05 Himling, stive golvbelegg (for eksempel parkett) og eventuelle spikerslag mellom bjelkene vil bidra til å avstive bjelkelaget. Det er ikke tatt hensyn til dette i tabellene.

- 06 Dette blad behandler bare forhold som angår dimensjonering av trebjelkelag og ikke den håndverksmessige utførelse av disse. For utførelse av trebjelkelag kan bl. a. følgende Byggetalblad være av interesse:

NBI(23).201.2 Lette trebjelkelag. Bakgrunn for dimensjonering. Spikring og vekslinger

NBI(23).206 Trebjelkelag. Plattformkonstruksjon

NBI(23).702 Undergolv på trebjelkelag. Sponplater

NBI(23).703 Undergolv på trebjelkelag. Plater på forskalingsbord

NBI(43).102 Undergolv på trebjelkelag. Kryssfinérplater

1 MATERIALER

11 Trematerialer Hi

- 111 Golvbjelkene forutsettes å være enten av sortering T 300 eller T 200*), men det kan også brukes tilsvarende god klasse som angitt i Norsk Standard 447, 2. utgave, Kvalitetskrav og målereglene for trekonstruksjonsvirke. I tabellene for bjelker av klasse T 300 er det regnet med en elastisitetsmodul $E = 120\,000 \text{ kp/cm}^2$ og i tabellene for bjelker av klasse T 200 med en elastisitetsmodul $E = 110\,000 \text{ kp/cm}^2$.

Det er i tabellene benyttet de tverrsnittsdimensjoner som er angitt og preferert i Norsk Standard 3043, Justert skurlast. Dimensjoner.

- 112 Golvbord skal være pløyd og ha en tykkelse av minst 21 mm, henholdsvis 28 mm (kfr. tabell 1 og 4). For bordene er det regnet med en elastisitetsmodul $E = 120\,000 \text{ kp/cm}^2$ ved beregning av tabellene. Ved sliping av golvbord vil bjelkelagets stivhet reduseres. Hvis golvbord skal brukes uten annet golvbelegg over, må en regne med at golvet blir slipt etter en tid. I slike tilfeller bør en bruke 28 mm bord, men dimensjonere etter tabell for bjelkelag med 21 mm golvbord.

12 Plater R

121 Kryssfinérplater Ri 4

Det bør bare brukes plater limt med vannfast lim. Det er ved beregning av tabellene forutsatt at platene har en elastisitetsmodul ved bøyning i platenes lengderetning $E = 80\,000 \text{ kp/cm}^2$ og at ytterfinérets fiberretning ligger i denne retningen. Platene bør være produsert etter en anerkjent produktstandard som CSA Standard 0 121 og 0 151—1961 (Canada), U. S. Product Standard PS 1—66 (USA), Finlands Standardiseringskommissions standard 0.IV.1 eller norsk produktstandard.

122 Sponplater Rj 1

Det bør kun benyttes plater beregnet spesielt til golv.

Det er ved beregning av tabellene forutsatt at platene har en elastisitetsmodul ved bøyning i platenes lengderetning $E = 40\,000 \text{ kp/cm}^2$. Platene skal være merket med Sponplatekontrollens merke eller annen kvalitetsmerking som er godkjent av Kommunal- og arbeidsdepartementet.

*) Det ventes at revidert utgave av NS 447 vil operere med styrkeklasse T 200 i stedet for T 210 som tidligere, men dette vil ikke ha innflytelse på tabellene fordi elastisitetsmodulen ikke endres.

2 UTFØRELSE

- 21 Av hensyn til prosjektering etter planmodulnett og plateformater er det i tabellene benyttet følgende bjelkeavstander: c/c 0,30 m, c/c 0,40 m og c/c 0,60 m.
- 22 Golvbord forutsettes lagt vinkelrett på bjelkene og festet med én stift 28/75 til hver bjelke.
- 23 Både kryssfinérplater og sponplater skal legges med lengderetningen vinkelrett på golvbjelkene. Platene skal legges i forband og spenne over minst to felt.
- 24 Platene skal festes med stift 25/65 eller større i avstand c/c 0,15 m langs platekantene og i avstand c/c 0,30 m inne på platene.

3 DIMENSJONERINGSTABELLER

- 31 Dimensjoneringstabellene i dette blad gjelder for lette trebjelkelag med maksimal nyttelast 150 kp/m^2 jevnt fordelt last, 150 kp enkeltlast og egenlast 60 kp/m^2 .
- 32 Forutsetningen for å dimensjonere bjelkelaget etter disse tabeller er at man følger de leggeforskrifter som fremgår av punktene 22, 23 og 24 ovenfor. Anvisningene er ikke fullstendige. Se forøvrig Byggdetaljblad NBI(23).702 og NBI(43).102.
- 33 Tabellene angir den største lysåpning som kan brukes for de ulike bjelke-dimensjoner med undergolv av henholdsvis golvbord, kryssfinér og sponplater.
- 34 Tabell 1, 2 og 3 gjelder for bjelkelag med golvbjelker av styrkeklasse T 300, og tabell 4, 5 og 6 gjelder for bjelkelag med golvbjelker av styrkeklasse T 200 (evt. T 210).
- 35 Plater med limte skjøter gir et stivere bjelkelag enn plater med ulimte skjøter p.g.a. bedre T-bjelkevirkning. Tabell 2 og 5 viser tabeller for bjelkelag med undergolv av plater med ulimte skjøter, mens tabell 3 og 6 viser tabeller for bjelkelag med undergolv av plater med limte skjøter.
- 36 Dersom det spikres trefiberplater med tykkelse minst 6 mm på bordgolv, kan lysåpningene som er angitt i tabell 1 og 4 for 21 mm golvbord multipliseres med 1,1. Det forutsettes da at platene er av halvhard eller hard kvalitet og at disse spikres til bordgolvet med maks. stiftavstand 0,20 m både langs platekantene og i begge retninger inne på platene.

Tabell 1.

Golvbjelker av styrkeklasse T 300. Nyttelast 150 kp/m^2 . Egenlast 60 kp/m^2 .

Bjelke-dimensjon	Golvbord					
	21 mm			28 mm		
	Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:			Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		
	0,30 m	0,40 m	0,60 m	0,30 m	0,40 m	0,60 m
36 mm × 148 mm	2,75	2,55	2,25	3,05	2,75	2,45
42 mm × 148 mm	2,90	2,70	2,40	3,20	2,90	2,60
48 mm × 148 mm	3,05	2,80	2,50	3,40	3,05	2,70
36 mm × 198 mm	3,80	3,50	3,10	4,20	3,80	3,35
42 mm × 198 mm	4,00	3,70	3,30	4,45	4,00	3,55
48 mm × 198 mm	4,20	3,85	3,45	4,70	4,20	3,75
61 mm × 198 mm	4,60	4,25	3,75	5,10	4,60	4,10
73 mm × 198 mm	4,95	4,50	4,00	5,45	4,90	4,35
48 mm × 223 mm	4,80	4,40	3,95	5,35	4,80	4,25
73 mm × 223 mm	5,65	5,15	4,60	6,25	5,65	4,95

NB! Legging og stifting av golvbord — se pkt. 22.

Ved bruk av 6 mm trefiberplater kan lysåpningene multipliseres med 1,1 — se pkt. 36.

Tabell 2.

Golvbjelker av styrkeklasse T 300. Nyttelast 150 kp/m². Egenlast 60 kp/m².
Golv med *ulimte* plateskjøter.

Bjelkedimensjon	15 mm kryssfinérplater		22 mm sponplater og 18 mm kryssfinérplater		
	Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		
	0,30 m	0,40 m	0,30 m	0,40 m	0,60 m
36 mm × 148 mm	2,50	2,30	2,65	2,40	2,20
42 mm × 148 mm	2,65	2,45	2,80	2,55	2,30
48 mm × 148 mm	2,80	2,55	2,90	2,70	2,40
36 mm × 198 mm	3,45	3,15	3,60	3,30	2,95
42 mm × 198 mm	3,65	3,35	3,80	3,50	3,10
48 mm × 198 mm	3,80	3,50	4,00	3,65	3,25
61 mm × 198 mm	4,15	3,85	4,35	4,00	3,55
73 mm × 198 mm	4,45	4,10	4,65	4,25	3,80
48 mm × 223 mm	4,35	4,00	4,55	4,20	3,70
73 mm × 223 mm	5,05	4,65	5,25	4,85	4,30

NB! Legging og stifting av plater — se pkt. 23, 24 og 32.

Vær oppmerksom på at det er nødvendig med understøttelse av plateskjøter mellom bjelkene for enkelte platetyper.

Tabell 3.

Golvbjelker av styrkeklasse T 300. Nyttelast 150 kp/m². Egenlast 60 kp/m².
Golv med *limte* plateskjøter.

Bjelkedimensjon	15 mm kryssfinérplater		22 mm sponplater og 18 mm kryssfinérplater		
	Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		
	0,30 m	0,40 m	0,30 m	0,40 m	0,60 m
36 mm × 148 mm	2,65	2,50	2,75	2,60	2,40
42 mm × 148 mm	2,75	2,60	2,90	2,75	2,55
48 mm × 148 mm	2,90	2,75	3,05	2,85	2,65
36 mm × 198 mm	3,65	3,40	3,80	3,55	3,30
42 mm × 198 mm	3,80	3,60	4,00	3,75	3,45
48 mm × 198 mm	4,00	3,75	4,15	3,95	3,60
61 mm × 198 mm	4,30	4,05	4,50	4,25	3,90
73 mm × 198 mm	4,55	4,30	4,75	4,50	4,15
48 mm × 223 mm	4,55	4,30	4,75	4,50	4,15
73 mm × 223 mm	5,20	4,90	5,40	5,15	4,75

NB! Legging og stifting av plater — se pkt. 23, 24 og 32.

Vær oppmerksom på at det er nødvendig med understøttelse av plateskjøter mellom bjelkene for enkelte platetyper.

Tabell 4.

Golvbjelker av styrkeklasse T 200. Nyttelast 150 kp/m². Egenlast 60 kp/m².

Bjelkedimensjon	Golvbord					
	21 mm			28 mm		
	Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:			Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		
	0,30 m	0,40 m	0,60 m	0,30 m	0,40 m	0,60 m
36 mm × 148 mm	2,70	2,45	2,20	2,95	2,65	2,35
42 mm × 148 mm	2,80	2,60	2,30	3,10	2,80	2,50
48 mm × 148 mm	2,95	2,75	2,40	3,25	2,95	2,65
36 mm × 198 mm	3,65	3,40	3,00	4,05	3,65	3,25
42 mm × 198 mm	3,90	3,60	3,15	4,30	3,90	3,45
48 mm × 198 mm	4,10	3,75	3,35	4,55	4,10	3,65
61 mm × 198 mm	4,45	4,10	3,65	4,95	4,45	3,95
73 mm × 198 mm	4,75	4,35	3,90	5,30	4,75	4,20
48 mm × 223 mm	4,65	4,30	3,80	5,20	4,65	4,15
73 mm × 223 mm	5,45	5,00	4,45	6,05	5,45	4,80

NB! Legging og stifting av golvbord — se pkt. 22.

Ved bruk av 6 mm trefiberplater kan lysåpningene multipliseres med 1,1 — se pkt. 36.

Tabell 5.

Golvbjelker av styrkeklasse T 200. Nyttelast 150 kp/m². Egenlast 60 kp/m².
Golv med *ulimte* plateskjøter.

Bjelkedimensjon	15 mm kryssfinérplater		22 mm sponplater og 18 mm kryssfinérplater		
	Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		
	0,30 m	0,40 m	0,30 m	0,40 m	0,60 m
36 mm × 148 mm	2,45	2,25	2,55	2,35	2,10
42 mm × 148 mm	2,55	2,35	2,70	2,50	2,25
48 mm × 148 mm	2,70	2,45	2,85	2,60	2,35
36 mm × 198 mm	3,35	3,05	3,50	3,20	2,85
42 mm × 198 mm	3,55	3,25	3,70	3,40	3,05
48 mm × 198 mm	3,70	3,40	3,85	3,55	3,15
61 mm × 198 mm	4,05	4,70	4,20	3,90	3,45
73 mm × 198 mm	4,30	3,95	4,50	4,15	3,70
48 mm × 223 mm	4,20	3,85	4,40	4,05	3,60
73 mm × 223 mm	4,90	4,50	5,10	4,70	4,20

NB! Legging og spikring av plater — se pkt. 23, 24 og 32.

Vær oppmerksom på at det er nødvendig med understøttelse av plateskjøter mellom bjelkene for enkelte platetyper.

Tabel 6.

Golvbjelker av styrkeklasse T 200. Nyttelast 150 kp/m². Egenlast 60 kp/m².
Golv med *limte* plateskjøter.

Bjelkedimensjon	15 mm kryssfinérplater		22 mm sponplater og 18 mm kryssfinérplater		
	Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		Lysåpning angitt i meter ved bjelkeavstand c/c:		
	0,30 m	0,40 m	0,30 m	0,40 m	0,60 m
36 mm × 148 mm	2,55	2,40	2,70	2,55	2,35
42 mm × 148 mm	2,70	2,55	2,80	2,65	2,45
48 mm × 148 mm	2,80	2,65	2,95	2,80	2,55
36 mm × 198 mm	3,55	3,35	3,70	3,50	3,20
42 mm × 198 mm	3,70	3,50	3,85	3,65	3,40
48 mm × 198 mm	3,85	3,65	4,05	3,80	3,55
61 mm × 198 mm	4,20	3,95	4,35	4,15	3,80
73 mm × 198 mm	4,45	4,20	4,60	4,35	4,05
48 mm × 223 mm	4,40	4,15	4,60	4,35	4,00
73 mm × 223 mm	5,05	4,75	5,25	5,00	4,60

NB! Legging og stifting av plater — se pkt. 23, 24 og 32.

Vær oppmerksom på at det er nødvendig med understøttelse av plateskjøter mellom bjelkene for enkelte platetyper.

4 LITTERATUR

- 41 Hansen, Henry. Nedbøyning av trebjelkelag. Oslo 1958.
(Norges byggforskningsinstitutt. Rapport, 26)
- 42 Megård, Guttorm og Hansteen, Ole Edv.
Beregning av nedbøyning for trebjelkelag. Oslo 1970.
(Norges byggforskningsinstitutt. Arb. rapp. F 624/5)
- 43 Norges byggforskningsinstitutt.
Prøvningsmetode NBI-16. Måling av trebjelkelags
nedbøyning ved enkellast. Oslo 1971.