

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet inneholder dimensjoneringstabeller for fritt opplagte, rektangulære takåser av limtre. En aktuell takkonstruksjon er vist i fig. 01.

02 Henvisninger

Norsk Standard:

NS 3080 Kvalitetskrav til trelast for konstruktive formål

NS 3470 Prosjektering av trekonstruksjoner. Beregnings- og konstruksjonsregler, 4. utg. 1989

NS 3479 Prosjektering av bygningskonstruksjoner. Dimensjonerende laster, 3. utg. 1990

Byggedetaljer:

A 520.208 Limtre. Konstruksjonselementer og -systemer

A 520.222 Bjelker av heltre og limtre. Dimensjonering

A 525.824 Takåser av tre. Dimensjoneringstabeller

A 525.861 Bærende taktro (undertak) av bord eller plater

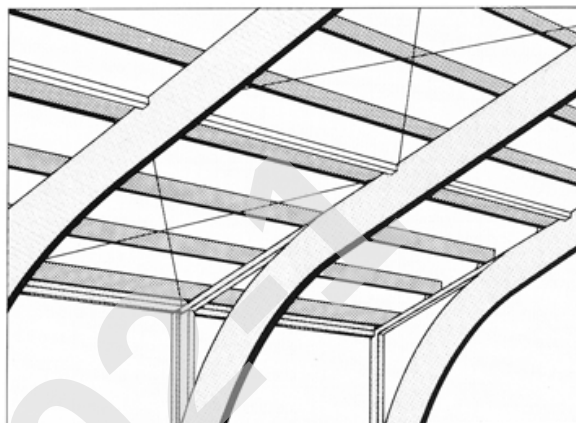


Fig. 01
Åser av limtre lagt på limtrerammer

1 Materialer

Det er regnet med limtre med trevirke av kvalitet T30. Limtre som materiale er nærmere behandlet i Byggedetaljer A 520.208 og NS 3470 pkt. 11.3.

2 Dimensjonering

21 Dimensjoneringstabeller

Tabellene i pkt. 3 og 4 omfatter lett takkonstruksjon og middels tung takkonstruksjon. Forutsetningen for å kunne bruke tabellene er at oppleggspunktene er utført som beskrevet i pkt. 5.

Senteravstanden mellom åsene må tilpasses takets øvrige oppbygning. Profilerte metalplater eller oppføring på åsene kan spenne flere meter, mens taktro av bord eller trebaserte plater vanligvis har maksimal spennvidde opp til 1,2 m, se Byggedetaljer A 525.861. For mindre senteravstander/spennvidder enn angitt i tabellene, velger man som regel åser av heltre, se Byggedetaljer A 525.824.

22 Dimensjoneringsforutsetninger

Åsene er dimensjonert for ulike kombinasjoner av snølast, egenlast og senteravstand mellom åsene (åsavstand). Det er tatt hensyn til vindlast i bruddgrensetilstanden, men ikke i bruksgrensetilstanden. Åsene er kontrollert for moment om to akser, skjærkraft, vipping og nedbøyningskravet $\delta \leq L/200$ normalt på takflaten.

Tabellene gjelder for fuktighetsklasse 2 (NS 3470, pkt. 11.2.4), som bl.a. dekker:

- ikke oppvarmede, men ventilerte, bygninger
- konstruksjoner i friluft når disse er beskyttet mot regn og vann

Åsene er regnet fritt opplagt. Tabellene gjelder for åser som er montert normalt på takflaten. Vertikalstilte åser og åser som er kontinuerlige over oppleggene, gir gunstigere lastvirkning og kan dermed ha lengre spennvidder enn tabellene angir.

Tabellene tar ikke hensyn til skivevirkning i taket. I tak hvor man tar hensyn til skivevirkningen, kan derfor tverrsnittsdimensjonene reduseres i forhold til tabellverdiene gitt i dette bladet. Se eventuelt Byggedetaljer A 520.238 Skivekonstruksjoner av tre.

Dersom åsene bare har moment om én akse, kan man bruke tabellene i Byggedetaljer A 520.222 til å dimensjonere åsene. Dimensjonerende last må da beregnes.

Takåser hvor forholdene avviker fra de som er angitt i dette bladet, må dimensjoneres spesielt, f.eks. ved hjelp av [621].

221 *Takvinkel.* Tabellene er basert på beregninger med takvinkel 30°. Spennviddene som framkommer i tabellene, kan imidlertid brukes med god tilnærming for takvinkler i området $20^\circ < \alpha < 35^\circ$. Tabellene kan også brukes for mindre vinkler, men åsene vil da bli overdimensjonert. Dette gjelder spesielt for høye, slanke tverrsnitt.

222 *Egenlast.* Som *lett takkonstruksjon* er det regnet tak med egenvekt 0,25 kN/m² (f.eks. tak med profilerte stålplater eller takbelegg på taktro, uisolert, uten himling).

Som *middels tung takkonstruksjon* er det regnet tak med egenvekt 0,60 kN/m² (f.eks. korrugerte stålplater eller takbelegg på taktro, isolert, med himling).

223 *Snølast.* Det er regnet med en formfaktor $\mu = 1,0$ for snø. Faktoren avviker noe fra NS 3479, men samsvarer godt med forslaget til ny ISO 4355 og verdier gitt i [622].

224 *Vindlasten* er regnet etter NS 3479, kurve B for 10 m høyde, dvs. nominelt hastighetstrykk 1,00 kN/m².

225 *Materialfaktoren*, γ_m , er satt lik 1,1.

Tabell 3 b

Lett takkonstruksjon, egenlast 0,25 kN/m²
Snølast 2,5 kN/m²

Åsdimensjon mm x mm	Maksimal spennvidde i m						
	Åsavstand i m						
	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8
65 x 166	3,3	2,7	2,3	2,1	1,9	1,7	1,6
200	3,7	3,0	2,6	2,3	2,1	2,0	1,9
233	4,0	3,3	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1
266	4,3	3,6	3,1	2,8	2,6	2,4	2,3
300	4,6	3,8	3,4	3,0	2,8	2,6	2,4
333	4,9	4,1	3,6	3,2	3,0	2,8	2,6
366	5,1	4,3	3,7	3,4	3,1	2,9	2,7
400	5,3	4,5	3,9	3,6	3,3	3,0	2,9
90 x 166	3,9	3,4	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1
200	4,7	3,9	3,4	3,0	2,7	2,5	2,4
233	5,3	4,3	3,8	3,4	3,1	2,8	2,7
266	5,8	4,8	4,1	3,7	3,4	3,1	2,9
300	6,2	5,1	4,5	4,0	3,7	3,4	3,2
333	6,6	5,4	4,8	4,3	3,9	3,7	3,4
366	6,9	5,8	5,0	4,5	4,2	3,9	3,6
400	7,2	6,0	5,3	4,8	4,4	4,1	3,8
115 x 166	4,2	3,7	3,4	3,1	2,8	2,6	2,5
200	5,1	4,5	4,0	3,6	3,3	3,0	2,8
233	5,9	5,2	4,5	4,0	3,7	3,4	3,2
266	6,8	5,7	5,0	4,4	4,0	3,7	3,5
300	7,6	6,3	5,4	4,8	4,4	4,1	3,8
333	8,1	6,7	5,9	5,2	4,8	4,4	4,1
366	8,5	7,1	6,2	5,6	5,1	4,7	4,4
400	9,0	7,5	6,5	5,9	5,4	5,0	4,7

3 Lett takkonstruksjon

Tabell 3 a – c inneholder spennvidder for takåser med lett takkonstruksjon. Spennvidder angitt i *kursiv* betyr at nedbøyningen er dimensjonerende. Ellers er momentkapasiteten dimensjonerende.

Tabell 3 a

Lett takkonstruksjon, egenlast 0,25 kN/m²
Snølast 1,5 kN/m²

Åsdimensjon mm x mm	Maksimal spennvidde i m						
	Åsavstand i m						
	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8
65 x 166	4,0	3,3	2,8	2,5	2,3	2,1	2,0
200	4,4	3,7	3,2	2,9	2,6	2,4	2,3
233	4,8	4,0	3,5	3,2	2,9	2,7	2,5
266	5,2	4,3	3,8	3,4	3,2	2,9	2,8
300	5,5	4,6	4,1	3,7	3,4	3,2	3,0
333	5,8	4,9	4,3	3,9	3,6	3,3	3,1
366	6,0	5,1	4,5	4,1	3,8	3,5	3,3
400	6,3	5,3	4,7	4,3	4,0	3,7	3,5
90 x 166	4,5	3,9	3,6	3,2	2,9	2,7	2,5
200	5,4	4,7	4,1	3,7	3,4	3,1	2,9
233	6,3	5,3	4,6	4,1	3,8	3,5	3,3
266	6,9	5,8	5,1	4,6	4,2	3,9	3,6
300	7,4	6,2	5,4	4,9	4,5	4,2	3,9
333	7,9	6,6	5,8	5,2	4,8	4,5	4,2
366	8,3	6,9	6,1	5,5	5,1	4,7	4,4
400	8,6	7,3	6,4	5,8	5,3	5,0	4,7
115 x 166	4,9	4,3	3,9	3,6	3,4	3,2	3,0
200	5,9	5,1	4,7	4,3	4,0	3,7	3,4
233	6,8	6,0	5,4	4,9	4,5	4,2	3,9
266	7,8	6,8	6,1	5,4	5,0	4,6	4,3
300	8,8	7,6	6,7	6,0	5,4	5,0	4,7
333	9,7	8,1	7,1	6,4	5,9	5,4	5,1
366	10,3	8,6	7,5	6,8	6,2	5,8	5,4
400	10,8	9,0	7,9	7,2	6,6	6,1	5,8

Tabell 3 c

Lett takkonstruksjon, egenlast 0,25 kN/m²
Snølast 3,5 kN/m²

Åsdimensjon mm x mm	Maksimal spennvidde i m						
	Åsavstand i m						
	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8
65 x 166	2,8	2,3	2,0	1,8	1,6	1,5	1,4
200	3,2	2,6	2,3	2,0	1,8	1,7	1,6
233	3,5	2,9	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8
266	3,8	3,1	2,7	2,5	2,3	2,1	1,9
300	4,0	3,4	2,9	2,6	2,4	2,3	2,1
333	4,3	3,6	3,1	2,8	2,6	2,4	2,2
366	4,5	3,7	3,3	3,0	2,7	2,5	2,4
400	4,7	3,9	3,4	3,1	2,8	2,7	2,5
90 x 166	3,5	2,9	2,5	2,3	2,1	1,9	1,8
200	4,1	3,3	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1
233	4,6	3,8	3,2	2,9	2,7	2,5	2,3
266	5,0	4,1	3,6	3,2	2,9	2,7	2,5
300	5,4	4,5	3,9	3,5	3,2	2,9	2,8
333	5,7	4,8	4,2	3,7	3,4	3,2	3,0
366	6,1	5,0	4,4	4,0	3,6	3,4	3,2
400	6,3	5,3	4,6	4,2	3,8	3,6	3,3
115 x 166	3,8	3,4	3,0	2,7	2,5	2,3	2,1
200	4,6	4,0	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4
233	5,4	4,5	3,9	3,5	3,2	2,9	2,7
266	6,1	5,0	4,3	3,8	3,5	3,2	3,0
300	6,6	5,4	4,7	4,2	3,8	3,5	3,3
333	7,1	5,8	5,1	4,5	4,1	3,8	3,6
366	7,5	6,2	5,4	4,8	4,4	4,1	3,8
400	7,9	6,5	5,7	5,1	4,7	4,3	4,1

4 Middels tung takkonstruksjon

Tabell 4 a – c inneholder spennvidder for takåser med middels tung takkonstruksjon. Spennvidder angitt i kursiv betyr at nedbøyningen er dimensjonerende. Ellers er momentkapasiteten dimensjonerende.

Tabell 4 b
Middels tung takkonstruksjon, egenlast 0,60 kN/m²
Snølast 2,5 kN/m²

Åsdimensjon		Maksimal spennvidde i m						
		Åsavstand i m						
mm	x mm	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8
65 x	166	3,1	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,6
	200	3,5	2,9	2,5	2,2	2,0	1,9	1,8
	233	3,8	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	2,0
	266	4,1	3,4	3,0	2,7	2,5	2,3	2,2
	300	4,4	3,7	3,2	2,9	2,7	2,5	2,3
	333	4,7	3,9	3,4	3,1	2,8	2,6	2,5
	366	4,9	4,1	3,6	3,2	3,0	2,8	2,6
	400	5,1	4,3	3,8	3,4	3,1	2,9	2,7
90 x	166	3,7	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	2,0
	200	4,4	3,7	3,2	2,9	2,6	2,4	2,3
	233	5,1	4,1	3,6	3,2	2,9	2,7	2,5
	266	5,5	4,5	3,9	3,5	3,2	3,0	2,8
	300	5,9	4,9	4,3	3,8	3,5	3,2	3,0
	333	6,3	5,2	4,6	4,1	3,8	3,5	3,3
	366	6,6	5,5	4,8	4,3	4,0	3,7	3,5
	400	6,9	5,8	5,1	4,6	4,2	3,9	3,7
115 x	166	4,0	3,5	3,2	2,9	2,7	2,5	2,3
	200	4,8	4,2	3,8	3,4	3,1	2,9	2,7
	233	5,6	4,9	4,3	3,8	3,5	3,2	3,0
	266	6,4	5,5	4,7	4,2	3,9	3,6	3,3
	300	7,2	6,0	5,2	4,6	4,2	3,9	3,7
	333	7,7	6,4	5,6	5,0	4,5	4,2	3,9
	366	8,2	6,8	5,9	5,3	4,9	4,5	4,2
	400	8,6	7,1	6,2	5,6	5,2	4,8	4,5

Tabell 4 a
Middels tung takkonstruksjon, egenlast 0,60 kN/m²
Snølast 1,5 kN/m²

Åsdimensjon		Maksimal spennvidde i m						
		Åsavstand i m						
mm	x mm	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8
65 x	166	3,7	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9
	200	4,1	3,4	3,0	2,7	2,4	2,3	2,1
	233	4,5	3,8	3,3	3,0	2,7	2,5	2,4
	266	4,9	4,1	3,6	3,2	3,0	2,7	2,6
	300	5,2	4,3	3,8	3,4	3,2	2,9	2,8
	333	5,5	4,6	4,0	3,6	3,4	3,1	2,9
	366	5,7	4,8	4,2	3,8	3,5	3,3	3,1
	400	5,9	5,0	4,4	4,0	3,7	3,5	3,3
90 x	166	4,1	3,6	3,3	3,0	2,7	2,5	2,4
	200	5,0	4,3	3,8	3,4	3,1	2,9	2,7
	233	5,8	5,0	4,3	3,8	3,5	3,2	3,0
	266	6,5	5,4	4,7	4,2	3,9	3,6	3,4
	300	7,0	5,8	5,1	4,6	4,2	3,9	3,7
	333	7,4	6,2	5,4	4,9	4,5	4,2	3,9
	366	7,8	6,5	5,7	5,2	4,7	4,4	4,1
	400	8,1	6,8	6,0	5,4	5,0	4,6	4,4
115 x	166	4,5	3,9	3,5	3,3	3,1	2,9	2,8
	200	5,4	4,7	4,3	4,0	3,7	3,4	3,2
	233	6,3	5,5	5,0	4,6	4,2	3,9	3,6
	266	7,2	6,2	5,7	5,1	4,6	4,3	4,0
	300	8,1	7,0	6,2	5,5	5,1	4,7	4,4
	333	9,0	7,6	6,6	6,0	5,5	5,1	4,7
	366	9,6	8,0	7,0	6,3	5,8	5,4	5,1
	400	10,1	8,4	7,4	6,7	6,1	5,7	5,4

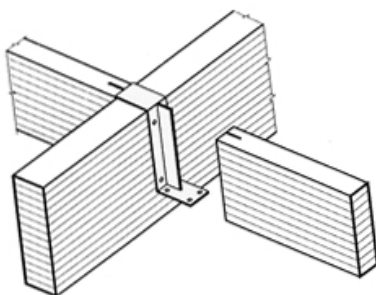
Tabell 4 c
Middels tung takkonstruksjon, egenlast 0,60 kN/m²
Snølast 3,5 kN/m²

Åsdimensjon		Maksimal spennvidde i m						
		Åsavstand i m						
mm	x mm	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8
65 x	166	2,7	2,2	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4
	200	3,1	2,5	2,2	1,9	1,8	1,6	1,5
	233	3,4	2,8	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7
	266	3,7	3,0	2,6	2,4	2,2	2,0	1,9
	300	3,9	3,2	2,8	2,5	2,3	2,2	2,0
	333	4,1	3,4	3,0	2,7	2,5	2,3	2,2
	366	4,3	3,6	3,2	2,9	2,6	2,4	2,3
	400	4,5	3,8	3,3	3,0	2,8	2,6	2,4
90 x	166	3,4	2,8	2,5	2,2	2,0	1,9	1,7
	200	4,0	3,2	2,8	2,5	2,3	2,1	2,0
	233	4,4	3,6	3,1	2,8	2,6	2,4	2,2
	266	4,9	4,0	3,4	3,1	2,8	2,6	2,4
	300	5,2	4,3	3,8	3,4	3,1	2,8	2,7
	333	5,5	4,6	4,0	3,6	3,3	3,1	2,9
	366	5,8	4,9	4,2	3,8	3,5	3,3	3,0
	400	6,1	5,1	4,5	4,0	3,7	3,4	3,2
115 x	166	3,7	3,2	2,9	2,6	2,4	2,2	2,1
	200	4,4	3,8	3,3	3,0	2,7	2,5	2,4
	233	5,1	4,3	3,7	3,3	3,1	2,8	2,6
	266	5,8	4,8	4,1	3,7	3,4	3,1	2,9
	300	6,4	5,2	4,5	4,0	3,7	3,4	3,2
	333	6,8	5,6	4,9	4,4	4,0	3,7	3,4
	366	7,2	6,0	5,2	4,7	4,3	3,9	3,7
	400	7,6	6,3	5,5	5,0	4,5	4,2	3,9

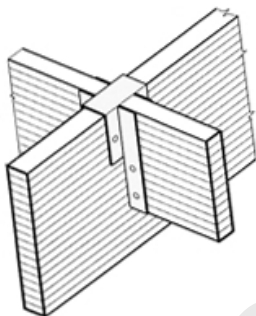
5 Utførelse

I tabellene er det forutsatt at man monterer åsene normalt på takplanet. Åsene festes vanligvis med beslag som sikrer innfesting og motvirker sideveis vridning, se fig. 5 a – d. Innfestingen av åsene skal også omfatte nødvendig forankring. Forankringen er avhengig av bl.a. lokale forhold, type takkonstruksjon og takvinkel. Innfestingen må derfor dimensjoneres i hvert enkelt tilfelle i henhold til NS 3479.

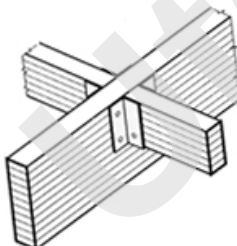
Åsene kan også monteres vertikalt. Det vil som regel medføre ekstraarbeid i form av skråskjæring av toppen av åsen og ev. innsnitt i primærkonstruksjonen. Til gjengjeld kan man oppnå større spennvidder enn tabellene angir.



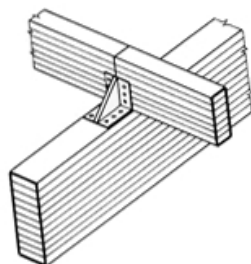
a. Beslag for innhenging av åser med store laster



b. Beslag for innhenging av åser med store laster



c. Beslag for innhenging av åser med moderate laster



d. Beslag for montering av åser oppå primærkonstruksjonen

Fig. 5 a – d
Feste av åsene med beslag. Innfestingen må dimensjoneres i hvert enkelt tilfelle.

6 Referanser

61 Forfatter og redaksjon

Dette bladet er utarbeidet av Ole Mangor-Jensen. Saksbehandler har vært Per Arnesen. Redaksjonen ble avsluttet i april 1993.

62 Litteratur

- 621 Berge, E. og Kjølsvik, M. Takaaser. Et edb-program for dimensjonering av tre-takåser. Norges landbrukshøgskole, Institutt for bygningsteknikk, IBT-rapport nr. 254, 3. utg. Ås, 1992.
- 622 Høibø, H. Snølast på driftsbygninger. Sluttrapport til Norges landbruksvitenskaplige forskningsråd, Institutt for bygningsteknikk, Norges landbrukshøgskole. Ås, 1986