



Norsk Standard
prNS 3470-1:2006/AC2

ICS
Språk: Norsk

Endringsblad AC2
Prosjektering av trekonstruksjoner
Beregnings- og konstruksjonsregler
Del 1: Allmenne regler

Corrigendum AC2
Timber structures
Design rules
Part 1: Common rules

Endringsblad AC2 - Prosjektering av trekonstruksjoner - Beregnings- og konstruksjonsregler

Dette rettelsesbladet inneholder endringer til NS 3470-1, 5. utgave juli 1999 og gjelder i tillegg til rettelsene i NS 3470-1:1999/AC, 1. utgave juli 2000.

Innhold

10.4	Dimensjonerende materialfasthet og kapasitet.....	2
11.2	Materialegenskaper.....	3
11.2.4	Fasthetsklasser og karakteristiske verdier for fastheter og stivhetsmoduler for konstruksjonstre	3
11.2.5	Fasthetsfaktor for lastvarighet og klimaklasse for konstruksjonstre, limtre og forbindelser	3
11,3	Spesielle regler for limtre	4
12.3	Forbindelser og forbindelsesmidler.....	4
12.3.1	Generelt	4

prNS 3470-1:2006/AC2:

10.4 Dimensjonerende materialfasthet og kapasitet

For beregning av dimensjonerende kapasitet benyttes den dimensjonerende materialfastheten f_d :

$$f_d = f_k \cdot \frac{k_{\text{mod}} \cdot k_{\text{Is}}}{\gamma_M} \quad (1)$$

der

f_k er karakteristisk fasthet, se 11.2.4

k_{mod} er fasthetsfaktoren, som er avhengig av lastvarighet og klimaklasse, se 11.2.5 og 11.5.3.

MERKNAD k_{mod} har betegnelsen η i NS 3490.

k_{Is} er lastfordelingsfaktoren, som er avhengig av materialegenskaper og konstruksjonens stivhet, se 11.2.7.

γ_M er materialfaktoren som fremgår av tabell 5.

Materialfaktoren gjelder for materialer, produkter som leveres i henhold til produktstandardene og skal sikre at deres dokumenterte egenskaper (geometri og fasthet) er overensstemmende med de som skal nyttes i beregningene av motstandsevnen.

Tabell 5 – Materialfaktoren γ_M

Materialer og produkter	γ_M
Konstruksjonsvirke	1,3
Limtre	1,25
Parallellfiner, kryssfiner	1,2
OSB	1,3
Sponplater	1,3
Trefiberplater	1,3
Forbindelser	1,3
Spikerplater	1,25
Bruks- og ulykkeskombinasjoner	1,0

Reduksjonsfaktoren k_M for materialfaktoren, angitt i NS 3490, settes lik 1,0.

Dimensjonerende kapasitet beregnes tilsvarende som

$$R_d = R_k \cdot \frac{k_{\text{mod}} \cdot k_{\text{Is}}}{\gamma_M} \quad (1b)$$

der R_k er karakteristisk kapasitet.

11.1.3 Lastvarighet og lastvarighetsklasser

Nyttelast i boliger skal regnes i lastvarighetsklasse B.

11.2 Materialelegenskaper

11.2.4 Fasthetsklasser og karakteristiske verdier for fastheter og stivhetsmoduler for konstruksjonsvirke
Karakteristiske fastheter, stivhetsmoduler og densitet for fasthetsklassene C14 til C40 er gitt i tabell 9.

Tabell 9 – Karakteristiske fasthetsverdier, stivhetsmoduler og densitet for konstruksjonsvirke ¹⁾
Verdier i N/mm²

Egenskaper			Fasthetsklasser (NS-EN 338)				
			C14	C18	C24	C30	C40
Bøyning		f_{mk}	14,0	18,0	24,0	30,0	40,0
Strekk	i fiberretningen	f_{t0k}	8,0	11,0	14,0	18,0	24,0
	på tvers av fiberretningen	f_{t90k}	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Trykk	i fiberretningen	f_{c0k}	16,0	18,0	21,0	27,0 ⁴⁾	32,0 ⁴⁾
	på tvers av fiberretningen	f_{c90k}	4,3	4,8	5,3	5,7	6,3
Skjær ¹⁾		f_{vk}	1,7	2,0	2,5	2,7 ⁴⁾	3,0 ⁴⁾
Elastisitetsmodul	for stabilitetsberegninger ²⁾	E_{0k}	4 700	6 000	7 400	8 000	9 400
Elastisitetsmoduler	for beregninger av forskyvninger og deformasjoner ³⁾	E_0	7 000	9 000	11 000	12 000	14 000
		E_{90}	230	300	370	400	470
Skjærmodul		G	440	560	690	750	880
Densitet (kg/m ³)	karakteristisk verdi	ρ_k	290	320	350	380	420
	midlere verdi	$\rho_{mid.}$	350	380	420	460	500

¹⁾ Rulleskjærfastheten kan settes lik $f_{vk}/2$.
²⁾ De angitte verdiene representerer 5 % fraktilverdier. E_{90k} kan settes lik $E_{0k}/30$.
³⁾ De angitte verdiene representerer middelverdier.
⁴⁾ Denne verdien gjelder for nordisk gran og furu og avviker fra den angitt i NS-EN 338.

11.2.5 Fasthetsfaktor for lastvarighet og klimaklasse for konstruksjonsvirke, limtre og forbindelser
Vedrørende dimensjonerende fastheter, se 10.4.

Tabell 10 – Fasthetsfaktor k_{mod} for lastvarighet og klimaklasse for konstruksjonsvirke, limtre og forbindelser

Lastvarighetsklasse	Klimaklasse	
	1 og 2	3
Permanent last	0,70	0,60
Langtidslast	0,80	0,65
Halvårslast ^{*)}	0,90	0,70

^{*)} For konstruksjonstre av gran og furu sortert etter NS-INSTA 142 tilsvarer sorteringsklassene følgende fasthetsklasser i henhold til NS-EN 338 og tidligere sorteringsstandard NS 3080:

NS-EN 338	NS-INSTA 142	Tidligere sorteringsstandard NS 3080
C 14	-	-
C 18	T 1	T 18
C 24	T 2	T 24
C 30	T 3	T 30

prNS 3470-1:2006/AC2:

Korttidslast	1,00	0,80
Øyeblikkslast	1,10	0,90
**) (tidligere fotnote er fjernet)		

Hvis en lastkombinasjon består av laster fra ulike lastvarighetsklasser, velges for alle lastene i kombinasjonen den verdien for k_{mod} som tilsvarer lasten med korteste varighet. For eksempel kan det for en kombinasjon av permanent last og korttidslast velges en verdi for k_{mod} som tilsvarer korttidslasten.

11,3 Spesielle regler for limtre

Bestemmelsene for limtre i denne standard forutsetter at det er produsert i samsvar med NS-EN 386.

Dersom det ikke foreligger annen dokumentasjon, kan karakteristiske fasthetsverdier, stivhetsmoduler og densitet for limtre gitt i tabell 13, benyttes.

Tabell 13 – Karakteristiske fasthetsverdier, stivhetsmoduler og densitet for limtre

Verdier i N/mm²

Egenskaper ¹⁾			Tverrsnittoppbygging (NS-EN 1194)					
			Kombinert			Homogent		
			GL28c	GL32c	GL36c L40 ⁵⁾	GL28h	GL32h	GL36h
Bøyning	f_{mk}	28	32	36	28	32	36	
Strekk	i fiberretningen	f_{0k}	16,5	19,5	22,5	19,5	22,5	26
	på tvers av fiberretningen	f_{t90k}	0,4	0,45	0,5	0,45	0,5	0,6
Trykk	i fiberretningen	f_{0k}	24	26,5	29	26,5	29	31
	på tvers av fiberretningen	f_{c90k}	5,3	5,7	6,3	5,3	5,7	6,3
Skjær	f_{vk}	2,7	2,7 ⁴⁾	3,0 ⁴⁾	2,7 ⁴⁾	3,0 ⁴⁾	3,0 ⁴⁾	
Elasitetsmodul	for stabilitetsberøinger ²⁾ :	E_{0k}	10200	11100	11900	10200	11100	11900
Elasitetsmoduler	for beregning av forskyvninger ³⁾ :	E_0	12600	13700	14700	12600	13700	14700
		E_{90}	390	420	460	420	460	490
Skjærmodul		G	720	780	850	780	850	910
Densitet	karakteristisk verdi (kg/m ³)	ρ_k	380	410	430	410	430	450

¹⁾ (tidligere fotnote er fjernet)
²⁾ De angitte verdiene representerer 5 %-fraktilverdier. E_{90k} kan settes lik $E_{0k}/30$.
³⁾ De angitte verdiene representerer middelveier (50 %-fraktil verdier).
⁴⁾ Den angitte verdien avviker fra den oppgitt i NS-EN 386
⁵⁾ De angitte verdier for L40 er ikke angitt i NS-EN 1194 og skal derfor godkjennes av Norsk Treteknisk Institutt

12.3 Forbindelser og forbindelsesmidler

12.3.1 Generelt

For en del vanlige forbindelsesmidler er det i det følgende gitt formler for kapasiteter, stivhetsverdier og konstruksjonsregler.

Andre forbindelsesmidlers karakteristiske kapasitet skal bestemmes ved prøving. Det skal tas hensyn til virkningen av eventuell uttørring etter at forbindelsen er utført, og til fuktighetsvariasjoner i brukstiden.

MERKNAD Prøving foretas i dag etter ISO 6891 eller europeiske standarder resp. forslag til europeiske standarder. Når norske standarder foreligger skal disse legges til grunn.

Dimensjonerende kapasitet bestemmes i henhold til 10.4.

Dersom ikke nøyaktigere verdier er tilgjengelige, kan fasthetsfaktoren k_{mod} for tre eller stål mot tre, gitt i tabell 10, punkt 11.2.5, og for kryssfinér, sponplater eller trefiberplater mot tre, gitt i tabell 14, punkt 11.5.3, benyttes.

Det skal tas hensyn til at utnyttbar kapasitet vil bli mindre enn summen av de enkelte forbindelsesmidlers kapasitet når det benyttes flere typer forbindelsesmidler. Vekslede belastninger kan resultere i redusert kapasitet, særlig når belastningene skifter mellom trykk og strekk.

Det skal tas hensyn til eksentrisiteter i forbindelsene.

Hele kraften skal normalt tas opp av én type forbindelsesmidler. Det kan anvendes to typer hvis disse har like eller nesten like stivhetsegenskaper. Ved beregninger skal beregnet kapasitet i henhold til reglene i 12.3 for det andre forbindelsesmiddelet da reduseres til 2/3 hvis det ikke foreligger nærmere dokumentasjon eller gjøres en nøyaktigere analyse.

Lim og mekaniske forbindelsesmidler har så forskjellige stivhetsegenskaper at de ikke kan regnes samvirkende.

Plasseringen av forbindelsesmidlene skal velges slik med hensyn til avstander mellom forbindelsesmidlene og til ender og kanter, at det oppnås forutsatt kapasitet.

Spiker forskyves innbyrdes i forhold til treets fiberretning for å redusere sprekkfaren.

Der kreftene ikke virker i treets fiberretning skal tverrstrekkspenningene i treet vinkelrett på fiberne (forårsaket av kraftkomponenten $(F_t)\sin\alpha$, se figur 17) kontrolleres.

Følgende betingelse skal være oppfylt:

$$V_f \leq F_{90,Rk} \quad (82a)$$

hvor

$$F_{90,Rk} = 14 \cdot b \cdot w \sqrt{\frac{h_e}{(1-h_e/h)}} \quad (82b)$$

der

V_f er største skjærkraft (V_{1f} eller V_{2f}) som vist på fig 17

$F_{90,Rk}$ er karakteristisk tverrstrekkkapasitet

b er trevirkes tykkelse

h_e er tverrsnittshøyden fra det fjerneste punktet på forbindelsesmiddelet til trevirkets kant i kraftretningen som vist på figur 17

w er modifikasjonsfaktor for forbindelsesmidler settes normalt lik 1,0. For spikerplater er den imidlertid:

$$w = \left\{ \frac{l}{100} \right\}^{0,35} \quad \text{for alle } l > 100 \text{ mm, hvor } l \text{ er lengden av platen i fiberretningen.}$$

Der $h_e > 0,7 h$ kan kontrollen i henhold til (82a) utelates. Er $h_e < 0,2 h$ kan den beregnede kapasiteten kun anvendes for korttidslaster.

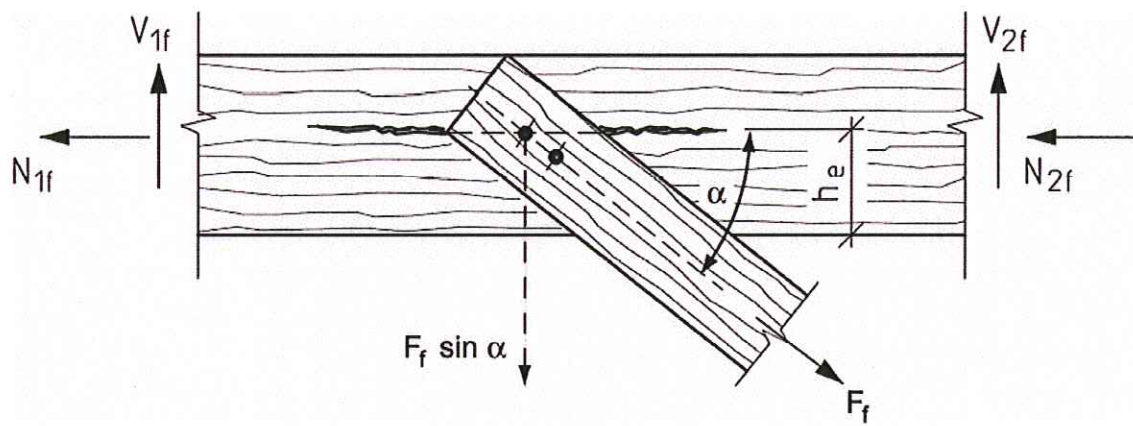
Dersom indusert tverrstrekk opptrer samtidig med annen tverrstrekktype (for eksempel bøyetverrstrekk (se 12.1.12 og 12.1.13), må kapasiteten påvises for denne kombinasjonen. Se ligning 44^b.

Dersom det er kontakt mellom virkesdelene i en forbindelse, kan det antas at trykkraftkomponenten vinkelrett mot kontaktflaten overføres direkte mellom virkesdelene. Kraftkomponenten parallelt med kontaktflaten kan reduseres inntil 50 % med den friksjonskraften som beregnes med en friksjonskoeffisient μ lik 0,3.

Glidningsmoduler for bruddgrensetilstanden er gitt i tabell 24.

For mekaniske forbindelser i trevirke i fasthetsklasse C14 skal kapasiteten multipliseres med en faktor lik 0,75. Dette gjelder ikke tverrbelastet spiker.

prNS 3470-1:2006/AC2:



Figur 17 – Eksempel på forbindelse med tverrstrekk