



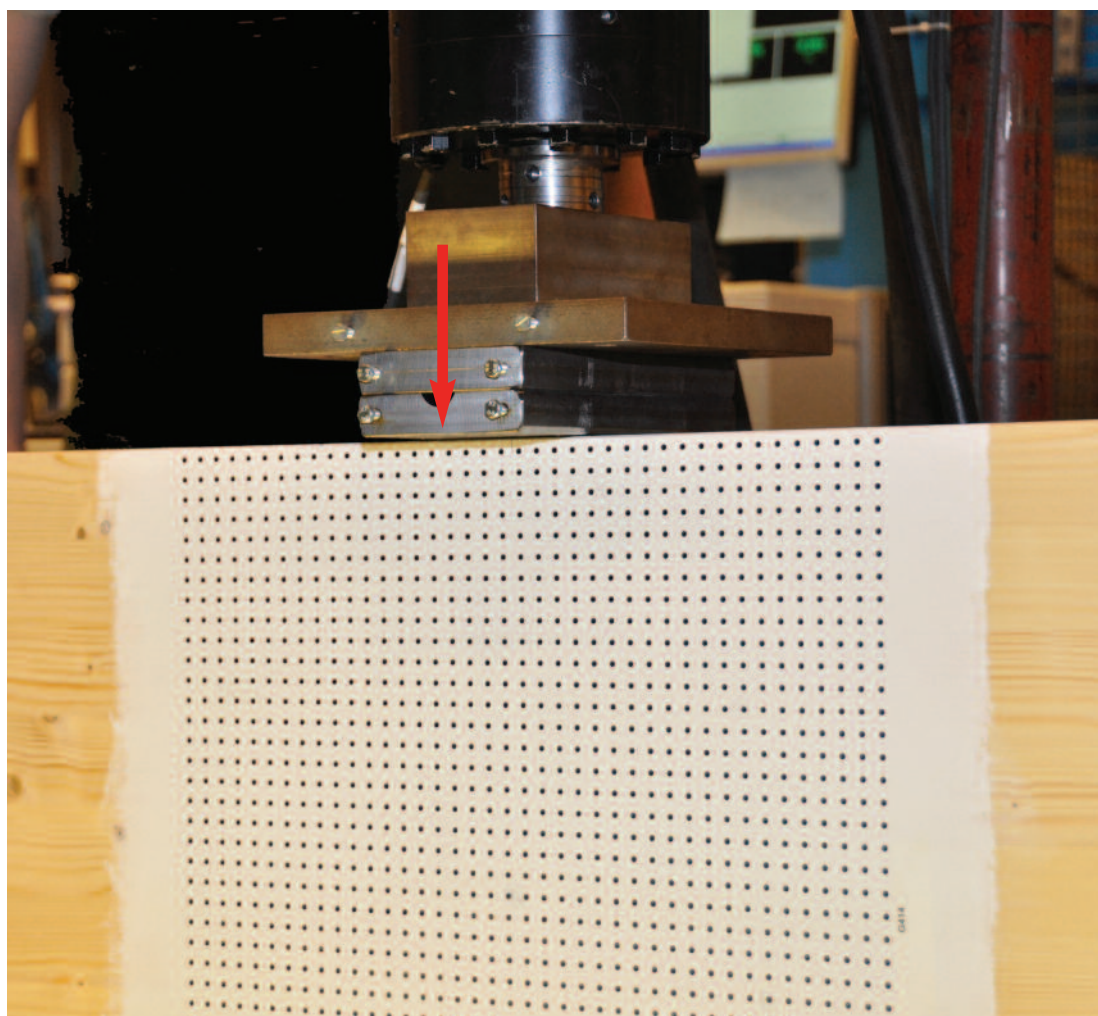
Prosjektering av trekonstruksjoner

Trykk vinkelrett på fiberretning, en anbefaling

Design of timber structures

Compression perpendicular to the grain, a recommendation

Sigurd Eide, Geir Glasø og Erik Aasheim





Norsk Treteknisk Institutt

Adr.: Forskningsveien 3 B

P.B. 113 Blindern

NO-0314 Oslo

Tel: +47 98 85 33 33

Fax: +47 22 60 42 91

firmapost@treteknisk.no

www.treteknisk.no

Bank: 9680.36.29894

Prosjektering av trekonstruksjoner Trykk vinkelrett på fiberretning, en anbefaling

Design of timber structures

Compression perpendicular to the grain, a recommendation

Saksbehandler: Sigurd Eide, Geir Glasø og Erik Aasheim
Finansiering: Innovasjon Norge, Moelven ASA, Norges Byggscole, Norsk Treteknisk Institutt, Byggma Group/Forestia og SINTEF Byggforsk
Dato: Januar 2014

Sammendrag

Dimensjonering av trekonstruksjoner etter NS-EN 1995-1-1 Eurokode 5 med nasjonalt tillegg NA, tillater lavere spenninger vinkelrett på fiberretningen enn beregning etter NS 3470. Det er ingen negativ erfaring med konstruksjoner dimensjonert etter NS 3470 på dette området. En skjerpelse sees derfor på som unødvendig og uheldig.

Summary

Design of timber constructions according to NS-EN 1995-1-1 Eurokode 5 with National Annex NA, allows lower stress perpendicular to the grain than calculations by NS 3470. There is no negative experiences with structures designed according to NS 3470 at this particular area. Additional requirements seems unnecessary.

Innhold

Sammendrag.....	3
Summary	3
1 Innledning.....	5
2 Trykkspenning	6
3 Konstruksjonsvirke.....	7
4 Limtre.....	7

Historikk

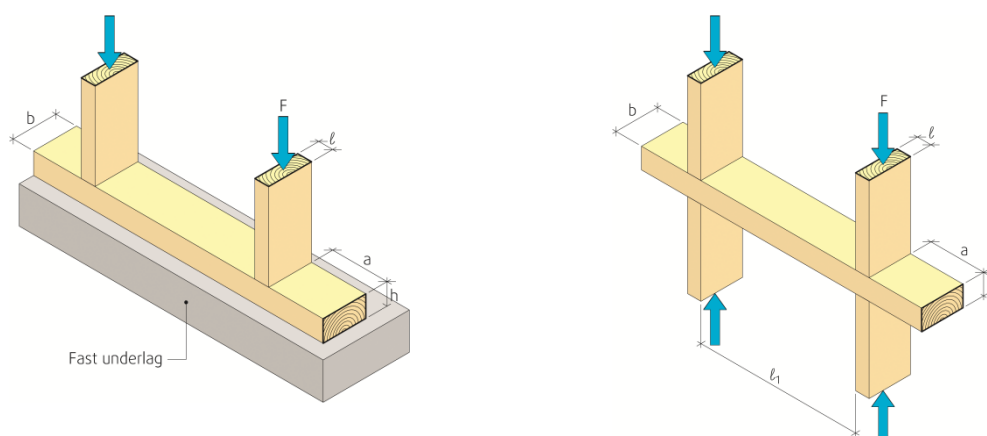
Versjon	Dato	Versjonsbeskrivelse
1.0	2013-02-22	1. utgave fullversjon
2.0	2014-01-13	Tabell 2 Limtre endret ift. gjeldende limtrestandarder
3.0	2014-03-20	Tabell 2 Limtre endret ift. gjeldende limtrestandarder, tabellverdier

1 Innledning

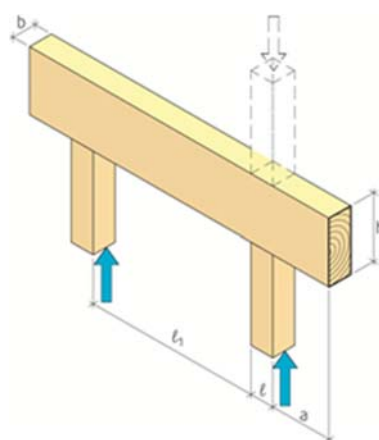
Dimensjonering av trekonstruksjoner etter NS-EN 1995-1-1 Eurokode 5 med nasjonalt tillegg NA, tillater lavere spenninger vinkelrett på fiberretningen enn beregning etter NS 3470. Det er ingen negativ erfaring med konstruksjoner dimensjonert etter NS 3470 på dette området. En skjerpelse sees derfor på som unødvendig og uheldig.

En arbeidsgruppe med representanter fra Norsk Treteknisk Institutt, SINTEF Byggforsk og Universitetet for miljø- og biovitenskap har vurdert problemstillingen. Det anbefales at metoden som er angitt i det følgende kan anvendes som et alternativ til dimensjonering iht. pkt. 6.1.5 Trykk vinkelrett på fiberretningen i NS-EN 1995-1-1, forutsatt at det i de betraktede snitt ikke er andre samtidig opprettede spenninger av betydning.

Anbefalingen gjelder for sviller og bjelker som vist i Figur 1a, 1b og 2. Det kontrolleres bare for trykkspenninger i bruddgrensetilstanden, deformasjonskontroll i bruksgrensetilstanden anses ikke å være nødvendig.



Figur 1a og 1b. Sviller.



Figur 2. Bjelker.

2 Trykkspenning

Beregnet trykkspenning $\sigma_{c,90,d}$ på belastet areal i bruddgrensetilstanden skal begrenses til:

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c90}^* f_{c,90,d}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{net,t}}$$

der

$$f_{c,90,d} = f_{c,90,k}^* \frac{k_{mod}}{\gamma_M}$$

der

$\sigma_{c,90,d}$	er dimensjonerende trykkspenning
$F_{c,90,d}$	er dimensjonerende kraft vinkelrett på fiberretningen
$A_{net,t}$	er kontaktflate under trykk vinkelrett på fiberretning, = $b \cdot l$
$f_{c,90,d}$	er dimensjonerende trykkfasthet vinkelrett på fiberretningen
$f_{c,90,k}^*$	er karakteristisk trykkfasthet iht. Tabell 1 eller 2
k_{mod}	er NS-EN 1995-1-1+NA:2010 Tabell 3.1
γ_M	er NS-EN 1995-1-1+NA:2010 Tabell NA. 2.3
h	er høyde på svill/bjelke
b	er bredde svill/bjelke
l	er kontaktflatens lengde
l_1	er avstand mellom opplegg
a	er avstand til ende
k_{c90}^*	er faktor iht. Tabell 3, som tar hensyn til at kapasiteten øker for korte belastningslengder (avhengig av lastkonfigurasjonen)

3 Konstruksjonsvirke

Tabell 1. Karakteristisk trykkfasthet $f_{c,90,k}^*$ på tvers av fiberretningen.

	Trykkfasthet på tvers av fiberretningen				Kommentar
	Fasthetsklasse				
	C14	C18	C24	C30	
f_{c90k}	2,0	2,2	2,5	2,7	Verdier gitt i NS-EN 338
$f_{c,90,k}^*$	4,3	4,8	5,3	5,7	Anbefalte verdier, basert på ASTM-D143

4 Limtre

Tabell 2. Karakteristisk trykkfasthet $f_{c,90,k}^*$ på tvers av fiberretningen.

	Trykkfasthet på tvers av fiberretningen							Kommentar
	Limtreklasse, kombinert limtre				Limtreklasse, homogent limtre			
	GL28c	CE L40c	GL30c	GL32c	GL28h	GL30h	GL32h	
f_{c90k}	2,5	2,7 ¹⁾	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Verdier gitt i NS-EN 14080
$f_{c,90,k}^*$	5,3	5,7 ¹⁾	5,5	5,7	5,3	5,5	5,7	Anbefalte verdier, basert på ASTM-D143

¹⁾ CE L40c er en egendefinert fasthetsklasse.

Verdiene for $f_{c,90,k}^*$ i Tabell 1 og 2 er basert på prøving iht. ASTM-D143. Det innebærer prøving av lengre prøvestykker som blir partielt belastet. Fasthetsverdiene i NS-EN 338 og NS-EN 14080 er derimot basert på prøving av små prøvestykker med belastning over hele lengden.

Tabell 3. Faktor $k_{c,90}^*$.

Konfigurasjon (Fig. 1 og 2)	$k_{c,90}^*$ for $l_1 < 150$ mm	$k_{c,90}^*$ for $l_1 > 150$ mm	
		$a \geq 100$ mm	$a < 100$ mm
$l \geq 150$ mm	1,0	1,0	1,0
$150 > l \geq 15$ mm	1,0	$1 + \frac{150-l}{170}$	$1 + \frac{a(150-l)}{17000}$
15 mm $> l$	1,0	1,8	$1 + \frac{a}{125}$

For en lastsituasjon som vist i Figur 1b og 2, hvor $a < h$, skal verdiene i Tabell 3 halveres.