

op buiging en trek belaste houten balk :
controleberekening volgens eurocode 5 art. 6.2.3

71 x 171
 naaldhout C18

werk = **woning te Huissen**
 werknummer = **12345**
 onderdeel = **test**

materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	= naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M =$ 1,30 -
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte;breedte	$k_h =$ 1,16 -
houtbreedte	b= 71 mm.	hoogtefactor buigsterkte;hoogte	$k_h =$ 1,00 -
houthoogte (in buigrichting)	h= 171 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$ 0,60 blijvend
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$ 0,50 blijvend
belastingduurklasse (veranderlijk)	= blijvend	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$ 0,60 blijvend
staalf lengte bij trekstaaf	l= 1000 mm	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$ 0,50 blijvend
factor voor volume-effect	s= 0,12 bij LVL	modificatiefactor vervorming	$k_{def} =$ 0,60 -

unity-checks formule 6.17: **0,88** formule 6.18: **0,85**

toetsing test

art. 6.2.3 gecombineerde buig- en axiale trekspanning

trekkracht	$N_{t,Ed} =$ 5 kN	$W_y =$ 346,0 cm ³	$k_m =$ 0,7 -	b= 71 mm
moment	$M_{y,Ed} =$ 1,5 kNm	$W_z =$ 143,7 cm ³	$f_{t,0,d} =$ 5,9 N/mm ²	h= 171 mm
moment	$M_{z,Ed} =$ 0,5 kNm	A= 121,4 cm ²	$f_{m,y,d} =$ 8,3 N/mm ²	
soort doorsnede	rechthoekig		$f_{m,z,d} =$ 8,3 N/mm ²	

$$\begin{aligned} \sigma_{t,0,d} &= N_{t,Ed} / A &= & 5 \cdot 10^3 / 121,4 \cdot 10^2 &= & 0,4 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{m,y,d} &= M_{y,Ed} / W_y &= & 1,5 \cdot 10^6 / 346,0 \cdot 10^3 &= & 4,3 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{m,z,d} &= M_{z,Ed} / W_z &= & 0,5 \cdot 10^6 / 143,7 \cdot 10^3 &= & 3,5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$6,17 \quad \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{5,9} + \frac{4,3}{8,3} + 0,7 \frac{3,5}{8,3} = \mathbf{0,88}$$

$$6,18 \quad \frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,4}{5,9} + 0,7 \frac{4,3}{8,3} + \frac{3,5}{8,3} = \mathbf{0,85}$$

materiaal- en profielgegevens test

algemene formule voor een sterkte-eigenschap:	$f_{x,d} =$	k_1^{**}	k_h	k_{mod}	$f_{x,rep}$	/	γ_M	blijvend	blijvend
buigsterkte	$f_{m,k}$ 18 N/mm ²	$f_{m,d}$	1,00	0,60	18	/	1,30	= 8,31	8,31
treksterkte	$f_{t,0,k}$ 11 N/mm ²	$f_{t,0,d}$	1,00	1,16	11	/	1,30	= 5,90	5,90
treksterkte	$f_{t,90,k}$ 0,4 N/mm ²	$f_{t,90,d}$		0,50	0,4	/	1,30	= 0,15	0,15
druksterkte	$f_{c,0,k}$ 18 N/mm ²	$f_{c,0,d}$		0,60	18	/	1,30	= 8,31	8,31
druksterkte	$f_{c,90,k}$ 2,2 N/mm ²	$f_{c,90,d}$		0,60	2,2	/	1,30	= 1,02	1,02
schuifsterkte	$f_{v,k}$ 3,4 N/mm ²	$f_{v,d}$		0,60	3,4	/	1,30	= 1,57	1,57
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$ 9000 N/mm ²	$E_{0,mean,d}$		1,00	9000	/	1,00	= 9000	9000
volumieke massa	ρ_k 320 kg/m ³	$E_{0,u,d}$		0,60	9000	/	1,30	= 4154	4154
glijdingsmodulus	G_k 560 N/mm ²	G_d		1,00	560	/	1,00	= 560	560
elasticiteitsmod naaldhout	$E_{90,mean,k}$ 300 N/mm ²	$E_{90,mean,d}$		1,00	300	/	1,00	= 300	300
elasticiteitsmod loofhout	$E_{90,mean,k}$ 300 N/mm ²	$E_{90,mean,d}$		1,00	300	/	1,00	= 300	300
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$ 6000 N/mm ²	$E_{0,05,d}$		1,00	6000	/	1,00	= 6000	6000

** met $k_1 = \text{minimum van } (3000/l)^{1/2} \text{ en } 1.1$ $k_1 = (3000 / 1000)^{1/2}$ $= 0,06$ $= 1,07$ - dus $k_1 = 1,07$



traagheidsmoment	$I_y = 1 \cdot \frac{1}{12} bh^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	71	171^3	=	2958	$10^4 mm^4$
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} hb^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	171	71^3	=	510	$10^4 mm^4$
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} bh^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	71	171^2	=	346	$10^3 mm^3$
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} hb^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	171	71^2	=	144	$10^3 mm^3$
oppervlak	$A = 1 \cdot bh$	=	1		71	171	=	121	$10^2 mm^2$
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$	=	$\sqrt{\quad}$	(2958	/	121) =	49,4 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$	=	$\sqrt{\quad}$	(510	/	121) =	20,5 mm

opmerking