



### controle wringing volgens art. 6.1.8

**71 x 225**  
 naaldhout C18

werk = **werk**  
 werknummer = **werknummer**  
 onderdeel = **onderdeel**

### materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	= <b>naaldhout C18</b>	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M =$ 1,30 -
materiaal	= <b>gezaagd hout</b>	hoogtefactor treksterkte;breedte	$k_{ht} =$ 1,16 -
houtbreedte	$b =$ <b>71</b> mm.	hoogtefactor buigsterkte;hoogte	$k_{ht} =$ 1,00 -
houthoogte (in buigrichting)	$h =$ <b>225</b> mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$ 0,90 kort
klimaatklasse	= <b>1</b>	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$ 0,80 kort
belastingduurklasse (veranderlijk)	= <b>kort</b>	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} =$ 0,60 blijvend
		modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} =$ 0,50 blijvend
		modificatiefactor vervorming	$k_{def} =$ 0,60 -
factor voor volume-effect	$s =$ <b>0,1</b> bij LVL		

unity-checks formule 6.14: **0,91**

### belasting

#### art. 6.1.8 wringing

wringend moment	$M_{tor,Ed} =$ <b>1</b> kNm	$f_{v,d} =$ 2,35 N/mm <sup>2</sup>	$b =$ 71 mm
vorm van de doorsnede	= <b>rechthoekig</b>	$W_{tor} =$ 317,9 cm <sup>3</sup>	$h =$ 225 mm
		$k_{shape} =$ 1,48 -	

### toetsing

rechthoek	$k_{shape} = 1 + 0.15 \cdot h/b$ en $\leq 2.0$	$k_{shape} =$ 1 + 0.15	225 / 71 = 1,48 -
	$W_{tor} = b^2 \cdot h^2 / (3h + 1.8b) =$	7,1 <sup>2</sup> * 22,5 <sup>2</sup> / (3 * 22,5 + 1.8 * 7,1)	= 317,9 cm <sup>3</sup>
cirkel	$k_{shape} =$ 1,2		
	$W_{tor} = \pi \cdot D^3 / 16 =$	3,1416 * 7,1 <sup>3</sup> / 16	= 70,3 cm <sup>3</sup>
	$\tau_{tor,d} = M_{tor,Ed} / W_{tor} =$	1 * 10 <sup>6</sup> / 317,9 * 10 <sup>3</sup>	= 3,15 N/mm <sup>2</sup>
6,14 unity-check	$\tau_{tor,d} / k_{shape} \cdot f_{v,d} =$	3,15 / 1,48 * 2,35	= <b>0,91</b>

### materiaal- en profielgegevens

algemene formule voor een sterkte-eigenschap:	$f_{x,d} =$	$k_t$	$k_h$	$k_{mod}$	$f_{x,rep}$	/	$\gamma_M$		<b>kort</b>	<b>blijvend</b>
buigsterkte	$f_{m,k}$ <b>18</b> N/mm <sup>2</sup>	$f_{m,d}$	1,00	1,00	0,90	18	/	1,30	= <b>12,46</b>	8,31
treksterkte	$f_{t,0,k}$ <b>11</b> N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,0,d}$	1,00	1,16	0,90	11	/	1,30	= <b>8,84</b>	5,90
treksterkte	$f_{t,90,k}$ <b>0,4</b> N/mm <sup>2</sup>	$f_{t,90,d}$			0,80	0,4	/	1,30	= <b>0,25</b>	0,15
druksterkte	$f_{c,0,k}$ <b>18</b> N/mm <sup>2</sup>	$f_{c,0,d}$			0,90	18	/	1,30	= <b>12,46</b>	8,31
druksterkte	$f_{c,90,k}$ <b>2,2</b> N/mm <sup>2</sup>	$f_{c,90,d}$			0,90	2,2	/	1,30	= <b>1,52</b>	1,02
schuifsterkte	$f_{v,k}$ <b>3,4</b> N/mm <sup>2</sup>	$f_{v,d}$			0,90	3,4	/	1,30	= <b>2,35</b>	1,57
elasticiteitsmodulus	$E_{0,mean,k}$ <b>9000</b> N/mm <sup>2</sup>	$E_{0,mean,d}$			1,00	9000	/	1,00	= <b>9000</b>	9000
volumieke massa	$\rho_k$ <b>320</b> kg/m <sup>3</sup>	$E_{0,w,d}$			0,90	9000	/	1,30	= <b>6231</b>	4154
glijdingsmodulus	$G_k$ <b>560</b> N/mm <sup>2</sup>	$G_d$			1,00	560	/	1,00	= <b>560</b>	560
elasticiteitsmod. naaldhout	$E_{90,mean,k}$ <b>300</b> N/mm <sup>2</sup>	$E_{90,mean,d}$			1,00	300	/	1,00	= <b>300</b>	300
elasticiteitsmod. loofhout	$E_{90,mean,k}$ <b>300</b> N/mm <sup>2</sup>	$E_{90,mean,d}$			1,00	300	/	1,00	= <b>300</b>	300
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05,k}$ <b>6000</b> N/mm <sup>2</sup>	$E_{0,05,d}$			1,00	6000	/	1,00	= <b>6000</b>	6000
** met $k_t =$ minimum van $(3000/l)^{0,2}$ en 1.1	$k_t = ($ 3000 / 1000 $)^{0,2}$				0,05			1,06 -	dus $k_t =$	1,06
										onderdeel
traagheidsmoment	$I_y =$ <b>1</b> * $1/12$ bh <sup>3</sup>	=	1	$1/12$	71	225 <sup>3</sup>	=	6739	10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
traagheidsmoment	$I_z =$ <b>1</b> * $1/12$ hb <sup>3</sup>	=	1	$1/12$	225	71 <sup>3</sup>	=	671	10 <sup>4</sup> mm <sup>4</sup>	
weerstandsmoment	$W_y =$ <b>1</b> * $1/6$ bh <sup>2</sup>	=	1	$1/6$	71	225 <sup>2</sup>	=	599	10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
weerstandsmoment	$W_z =$ <b>1</b> * $1/6$ hb <sup>2</sup>	=	1	$1/6$	225	71 <sup>2</sup>	=	189	10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup>	
oppervlak	$A =$ <b>1</b> * bh	=	1		71	225	=	160	10 <sup>2</sup> mm <sup>2</sup>	
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{(I_y / A)}$	=	$\sqrt{}$	(	6739	/	160	) =	65,0	mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{(I_z / A)}$	=	$\sqrt{}$	(	671	/	160	) =	20,5	mm

**opmerking:**