

controle dwarskracht t.p.v. uitkepingen volgens art. 6.5.2

71 x 196
 naaldhout C18

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

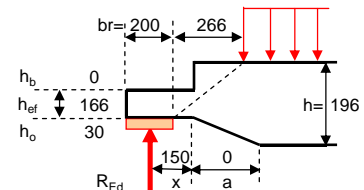
materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren

sterkteklasse	= naaldhout C18	materiaalfactor sterkte	$\gamma_M = 1,30$ -
materiaal	= gezaagd hout	hoogtefactor treksterkte; breedte	$k_{ht} = 1,16$ -
houtbreedte	b = 71 mm	hoogtefactor buigsterkte; hoogte	$k_{ht} = 1,00$ -
houthoogte (in buigrichting)	h = 196 mm	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,90$ kort
klimaatklasse	= 1	modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,80$ kort
belastingduurklasse (veranderlijk)	= kort	modificatiefactor sterkte	$k_{mod} = 0,60$ blijvend
		modificatiefactor treksterkte	$k_{mod} = 0,50$ blijvend
factor voor volume-effect	s = 0,1 bij LVL	modificatiefactor vervorming	$k_{def} = 0,60$ -
unity-checks formule 6.60:	0,17		

toetsing

art. 6.5.2 liggers met uitkeping bij het steunpunt (dwarskrachtcontrole bij uitkepingen)

rekenwaarde reactie	$R_{Ed} =$ 4,1 kN	b = 71 mm
hoogte inkeping boven	$h_b =$ 0 mm	h = 196 mm
hoogte inkeping onder	$h_o =$ 30 mm	$f_{v,d} =$ 2,35 N/mm ²
afstand V tot begin afschuining	x = 150 mm	
horizontale maat afschuining	a = 0 mm	
oplegbreedte ondersteuning	br = 200 mm	
rekenwaarde q-last op balk	$q_d =$ 10 kN/m'	



een puntlast op korte afstand vanaf V hoeft niet gerekend te worden

$$h_{ef} = h - h_o - h_b = 196 - 30 - 0 = 166 \text{ mm}$$

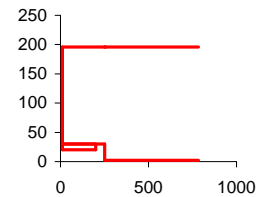
$$V_{red} = (0,5 b_r + h) \cdot q_d = (0,5 \cdot 200 + 196) \cdot 10 = 2,7 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = R_{Ed} - V_{red} = 4,1 - 2,7 = 1,4 \text{ kN}$$

$$\alpha = \frac{h_{ef}}{h} = \frac{166}{196} = 0,85$$

$$i = \frac{a}{h_o} = \frac{0}{30} = 0,00$$

$$\tau_d = \frac{3 V_{Ed}}{2 b h_{ef}} = \frac{3 \cdot 1,4}{2 \cdot 71 \cdot 166} = 0,18 \text{ N/mm}^2$$



6.60 unity-check = $\tau_d / k_v f_{v,d} = 0,18 / (0,46 \cdot 2,35) =$ **0,17**

uitkeping aan de zijde tegenover het steunpunt

6.61 $k_v = 1$

uitkeping aan dezelfde zijde als het steunpunt

6.62 $k_v = \frac{k_n \left(1 + \frac{1,1 i^{1,5}}{\sqrt{h}} \right)}{\sqrt{h} \left(\sqrt{\alpha} (1 - \alpha) \right) + 0,8 \frac{x}{h} \sqrt{\left(\frac{1}{\alpha} - \alpha^2 \right)}}$ $\leq 1,00$

$k_v = \frac{5 \left(1 + \frac{1,1 \cdot 0,0^{1,5}}{\sqrt{196}} \right)}{\sqrt{196} \left(\sqrt{0,85} (1 - 0,85) \right) + 0,8 \frac{150}{196} \sqrt{\left(\frac{1}{0,85} - 0,85^2 \right)}}$ $= 0,46$

6.63 $k_n = 5$ factor afhankelijk van houtsoort, LVL, massief, gelamineerd maatgevend $k_v = 0,46$



onderdeel

materiaal- en profielgegevens

algemene formule voor een sterkte-eigenschap:		$f_{x;d} =$	k_1^{**}	k_h	k_{mod}	$f_{x;rep}$	/	γ_M		kort	blijvend	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm ²	$f_{m;d}$		1,00	0,90	18	/	1,30	= 12,46	8,31
treksterkte	$f_{t0;k}$	11	N/mm ²	$f_{t0;d}$		1,00	1,16	0,90	/	1,30	= 8,84	5,90
treksterkte	$f_{t90;k}$	0,4	N/mm ²	$f_{t90;d}$			0,80	0,4	/	1,30	= 0,25	0,15
druksterkte	$f_{c0;k}$	18	N/mm ²	$f_{c0;d}$			0,90	18	/	1,30	= 12,46	8,31
druksterkte	$f_{c90;k}$	2,2	N/mm ²	$f_{c90;d}$			0,90	2,2	/	1,30	= 1,52	1,02
schuifsterkte	$f_{v;k}$	3,4	N/mm ²	$f_{v;d}$			0,90	3,4	/	1,30	= 2,35	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	$E_{0,u;d}$			0,90	9000	/	1,30	= 6231	4154
glijdingsmodulus	G_k	560	N/mm ²	G_d			1,00	560	/	1,00	= 560	560
elasticiteitsmodu naaldhout	$E_{90,mean;k}$	300	N/mm ²	$E_{90,mean;d}$			1,00	300	/	1,00	= 300	300
elasticiteitsmodu 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 $k_1 = \text{minimum van } (3000/l)^{3/2} \text{ en } 1.1$				$k_1 = (3000 / 1000) ^{3/2}$			0,05	=	1,06	-	dus $k_1 =$	1,06
traagheidsmoment	$I_y =$	1	$\cdot \frac{1}{12} bh^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	71	196^3	=	4455	$10^4 mm^4$	
traagheidsmoment	$I_z =$	1	$\cdot \frac{1}{12} hb^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	196	71^3	=	585	$10^4 mm^4$	
weerstandsmoment	$W_y =$	1	$\cdot \frac{1}{6} bh^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	71	196^2	=	455	$10^3 mm^3$	
weerstandsmoment	$W_z =$	1	$\cdot \frac{1}{6} hb^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	196	71^2	=	165	$10^3 mm^3$	
oppervlak	$A =$	1	$\cdot bh$	=	1		71	196	=	139	$10^2 mm^2$	
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{(I_y / A)}$			=	$\sqrt{ ($		4455	$/$	139	$) =$	56,6	mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{(I_z / A)}$			=	$\sqrt{ ($		585	$/$	139	$) =$	20,5	mm

opmerking: