

**berekening vloerhout volgens Eurocode  
 naar voorbeeld "technische houtdocumentatie nr B16/2"**

**150 x 30  
 naaldhout C18**

werknummer  
 onderdeel

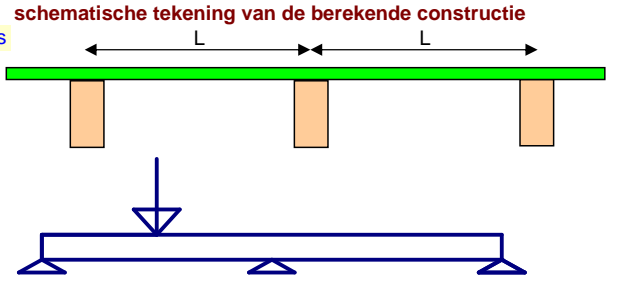
werknummer  
 onderdeel

ontwerplevensduur = 50 jaar  
 toepassing gebouwen en andere gewone constructies  
**belastingfactoren**

toegepaste norm = Eurocode NIEUWBOUW  
 gevolgklasse = CC1  
 ontwerplevensduur klasse = 3  
 correctiefactor voor formule 6.10.b  $\xi = 0,89$

6.10a  $\gamma_{G,j} = 1,22$  - 6.10b  $\xi \gamma_{G,j} = 1,08$  -  
 $\gamma_{Q,1} = 1,35$  -  $\gamma_{Q,1} = 1,35$  -  
 $\gamma_{Q,i} = 1,35$  -  $\gamma_{Q,i} = 1,35$  -

**de waarde van ksi volgt uit de Nationale Bijlage**  
 gebouwcategorie A: woon- en verblijfsruimtes  
 (gewichtsberekening)  $\psi_0 = 0,4$  -  
 (elastische doorbuiging)  $\psi_1 = 0,5$  -  
 (kruip)  $\psi_2 = 0,3$  -  
 reductiefactor vloerbelasting  $\psi_t = 1,00$  -



aantal steunpunten hart op hart ondersteuning = 3 st.  
 L = 0,6 m  
**permanente belasting**  
 rustende belasting (afwerklaag)  $rb = 0,5$  kN/m<sup>2</sup>  
**veranderlijke belasting**  
 gelijkmatigverdeelde belasting  $Q_{k1} = 1,75$  kN/m<sup>2</sup>  
 hoogte scheidingswanden  $h_{sw} = 2,5$  m  
 gewicht scheidingswanden  $g_{sw} = 0,5$  kN/m<sup>2</sup>  
 puntlast  $F_{rep} = 2$  kN

eigen gewicht vloerhout 0,03 3,2 = 0,10 kN/m<sup>2</sup>  
 rustende belasting = 0,50  
 totale permanente belasting = 0,60 kN/m<sup>2</sup>  
 veranderlijke belasting extreem = 1,75 kN/m<sup>2</sup>  
 lijnlast scheidingswand 2,5 0,5 = 1,25 kN/m'

doorbuiging bij veranderlijke belasting 1: 250 x L  
 doorbuiging bij puntlast 1: 150 x L  
 samenwerking tussen planken = ja  
 correctiefactor spreiding = 1

de effectieve spreidingsbreedte van de beplanking is bepaald a.d.h.v. "De Houtbrochure" hfdst B16/2 bijlage 2 en 3 = 0,214 m

unity-check	sterkte	0,72	dwaarskracht	0,18	doorbuiging veranderlijke belasting	0,11	doorbuiging puntlast	0,39
-------------	---------	------	--------------	------	-------------------------------------	------	----------------------	------

er wordt gerekend met spreiding van de puntlast over meerdere planken

**materiaalfactoren, hoogtefactor en modificatiefactoren**

sterkteklasse = naaldhout C18  
 materiaal = gezaagd hout  
 houtbreedte  $b = 150$  mm.  
 houthoogte  $h = 30$  mm  
 klimaatklasse = 1  
 belastingduurklasse = middellang

materiaalfactor sterkte  $\gamma_M = 1,30$  -  
 hoogtefactor buigsterkte;hoogte  $k_h = 1,30$  -  
 modificatiefactor sterkte  $k_{mod} = 0,80$  -  
 modificatiefactor vervorming  $k_{def} = 0,60$  -  
 binnen,droog

**materiaal- en profielgegevens**

			$f_{x;d} =$	C	$k_h$	$k_{mod}$	$f_{x;rep}$	/	$\gamma_M$	middellang	
buigsterkte	$f_{m;k}$	18	N/mm <sup>2</sup>	$f_{m;d}$	1	1,30	0,80	18	/	1,30	= 14,4 N/mm <sup>2</sup>
schuifsterkte	$f_{v;k}$	3,4	N/mm <sup>2</sup>	$f_{v;d}$	1		0,80	3,4	/	1,30	= 2,1 N/mm <sup>2</sup>
elasticiteitsmodulus	$E_{0;mean;k}$	9000	N/mm <sup>2</sup>	$E_{0;mean;d}$	1		1,00	9000	/	1,00	= 9000 N/mm <sup>2</sup>
volumieke massa	$\rho_k$	320	kg/m <sup>3</sup>	$E_{0;u;d}$	1		0,80	9000	/	1,30	= 5538 N/mm <sup>2</sup>
glijdingsmodulus	$G_k$	560	N/mm <sup>2</sup>	$G_d$	1		1,00	560	/	1,00	= 560 N/mm <sup>2</sup>
elasticiteitsmodt naaldhout	$E_{90;mean;k}$	300	N/mm <sup>2</sup>	$E_{90;mean;d}$	1		1,00	300	/	1,00	= 300 N/mm <sup>2</sup>
elasticiteitsmodt loofhout	$E_{90;mean;k}$	300	N/mm <sup>2</sup>	$E_{90;mean;d}$	1		1,00	300	/	1,00	= 300 N/mm <sup>2</sup>
elasticiteitsmodulus	$E_{0,05;k}$	6000	N/mm <sup>2</sup>	$E_{0,05;d}$	1		1,00	6000	/	1,00	= 6000 N/mm <sup>2</sup>



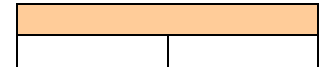
traagheidsmoment	$I_y = 1 \cdot \frac{1}{12} bh^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	150	$30^3$	=	34	$10^6 mm^4$
traagheidsmoment	$I_z = 1 \cdot \frac{1}{12} hb^3$	=	1	$\frac{1}{12}$	30	$150^3$	=	844	$10^6 mm^4$
weerstandsmoment	$W_y = 1 \cdot \frac{1}{6} bh^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	150	$30^2$	=	23	$10^3 mm^3$
weerstandsmoment	$W_z = 1 \cdot \frac{1}{6} hb^2$	=	1	$\frac{1}{6}$	30	$150^2$	=	113	$10^3 mm^3$
oppervlak	$A = 1 \cdot bh$	=	1		150	30	=	45	$10^2 mm^2$
traagheidsstraal	$i_y = \sqrt{I_y / A}$	=	$\sqrt{}$	(	34	/	45	)	= 8,7 mm
traagheidsstraal	$i_z = \sqrt{I_z / A}$	=	$\sqrt{}$	(	844	/	45	)	= 43,3 mm

**berekening belastingen en momenten** per effectieve breedte  $b_{eff} = 0,214$  m

vergrotingsfactor tgv spreidingsbreedte =  $0,214 / 0,150 = 1,424$  -

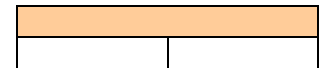
**belastinggeval 1: permanente belasting**

q	=	0,214	0,60	=	0,127 kN/m'			
$M_{veld}$	=	0,070	0,214	0,60	$0,6^2$	=	0,003 kNm	
$M_{midden}$	=	0,063	0,214	0,60	$0,6^2$	=	0,003 kNm	
$M_{steunpunt}$	=	0,125	0,214	0,60	$0,6^2$	=	0,006 kNm	
V2	=	0,625	0,214	0,60	0,6	=	0,048 kN	
$U_{veld}$	=	$\frac{0,005}{9000}$	$\frac{0,214}{1,424}$	$\frac{0,60}{33,8}$	$\frac{0,6^4}{10^4}$	$10^{12}$	=	0,028 mm



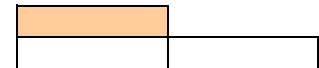
**belastinggeval 2 veranderlijke belasting volbelast**

q	=	0,214	1,75	=	0,374 kN/m'			
$M_{veld}$	=	0,070	0,214	1,75	$0,6^2$	=	0,009 kNm	
$M_{midden}$	=	0,063	0,214	1,75	$0,6^2$	=	0,008 kNm	
$M_{steunpunt}$	=	0,125	0,214	1,75	$0,6^2$	=	0,017 kNm	
V2	=	0,625	0,214	1,75	0,6	=	0,140 kN	
$U_{veld}$	=	$\frac{0,005}{9000}$	$\frac{0,214}{1,424}$	$\frac{1,75}{33,8}$	$\frac{0,6^4}{10^4}$	$10^{12}$	=	0,06 mm



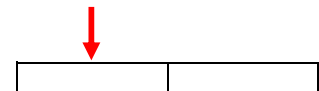
**belastinggeval 3 veranderlijke belasting gedeeltelijk belast**

q	=	0,214	1,75	=	0,374 kN/m'			
$M_{veld}$	=	0,096	0,214	1,75	$0,6^2$	=	0,013 kNm	
$M_{midden}$	=	0,094	0,214	1,75	$0,6^2$	=	0,013 kNm	
$M_{steunpunt}$	=	0,063	0,214	1,75	$0,6^2$	=	0,008 kNm	
V2	=	0,563	0,214	1,75	0,6	=	0,126 kN	
$U_{veld}$	=	$\frac{0,009}{9000}$	$\frac{0,214}{1,424}$	$\frac{1,75}{33,8}$	$\frac{0,6^4}{10^4}$	$10^{12}$	=	0,10 mm



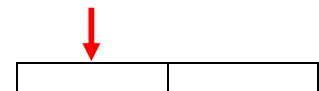
**belastinggeval 4 veranderlijke belasting puntlast**

F	=			=	2,000 kN		
$M_{veld}$	=	0,203	2,00	0,6	=	0,244 kNm	
$M_{midden}$	=	0,203	2,00	0,6	=	0,244 kNm	
$M_{steunpunt}$	=	0,094	2,00	0,6	=	0,112 kNm	
V2	=	0,592	2,00	=	1,183 kN		
$U_{veld}$	=	$\frac{0,015}{9000}$	$\frac{2,00}{1,424}$	$\frac{0,6^3}{33,8}$	$10^{12}$	=	1,50 mm



**lijnlast evenwijdig aan oplegging**

F	=	0,214	1,25	=	0,267 kN		
$M_{veld}$	=	0,203	0,27	0,6	=	0,033 kNm	
$M_{midden}$	=	0,203	0,27	0,6	=	0,033 kNm	
$M_{steunpunt}$	=	0,094	0,27	0,6	=	0,015 kNm	
V2	=	0,592	0,27	=	0,158 kN		
$U_{veld}$	=	$\frac{0,015}{9000}$	$\frac{0,27}{1,424}$	$\frac{0,6^3}{33,8}$	$10^{12}$	=	0,20 mm



**uiterste grenstoestand**

berekend met een meewerkende breedte bij de puntlast van 0,214 m

eg+volbelast		6.10.a						kNm						6.10b						kNm											
M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,009	=	0,009	1,08	0,003	+	1,35	0,009	=	0,016	M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,008	=	0,008	1,08	0,003	+	1,35	0,008	=	0,014
M <sub>midden</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,008	=	0,008	1,08	0,003	+	1,35	0,008	=	0,014	M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,017	=	0,016	1,08	0,006	+	1,35	0,017	=	0,029
M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,017	=	0,016	1,08	0,006	+	1,35	0,017	=	0,029	V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	0,140	=	0,134	1,08	0,048	+	1,35	0,140	=	0,241
V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	0,140	=	0,134	1,08	0,048	+	1,35	0,140	=	0,241	eg+gedeeltelijk belast		6.10.a						6.10b							
eg+gedeeltelijk belast		6.10.a						kNm						6.10b						kNm											
M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,013	=	0,011	1,08	0,003	+	1,35	0,013	=	0,021	M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,013	=	0,010	1,08	0,003	+	1,35	0,013	=	0,020
M <sub>midden</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,013	=	0,010	1,08	0,003	+	1,35	0,013	=	0,020	M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,008	=	0,012	1,08	0,006	+	1,35	0,008	=	0,018
M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,008	=	0,012	1,08	0,006	+	1,35	0,008	=	0,018	V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	0,126	=	0,126	1,08	0,048	+	1,35	0,126	=	0,222
V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	0,126	=	0,126	1,08	0,048	+	1,35	0,126	=	0,222	eg+puntlast		6.10.a						6.10b							
eg+puntlast		6.10.a						kNm						6.10b						kNm											
M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,244	=	0,136	1,08	0,003	+	1,35	0,244	=	0,333	M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,244	=	0,135	1,08	0,003	+	1,35	0,244	=	0,333
M <sub>midden</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,244	=	0,135	1,08	0,003	+	1,35	0,244	=	0,333	M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,112	=	0,068	1,08	0,006	+	1,35	0,112	=	0,158
M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,112	=	0,068	1,08	0,006	+	1,35	0,112	=	0,158	V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	1,183	=	0,697	1,08	0,048	+	1,35	1,183	=	1,649
V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	1,183	=	0,697	1,08	0,048	+	1,35	1,183	=	1,649	eg+ lijnlast		6.10.a						6.10b							
eg+ lijnlast		6.10.a						kNm						6.10b						kNm											
M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,033	=	0,021	1,08	0,003	+	1,35	0,033	=	0,047	M <sub>veld</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,033	=	0,021	1,08	0,003	+	1,35	0,033	=	0,047
M <sub>midden</sub>	1,22	0,003	+	1,35	0,4	0,033	=	0,021	1,08	0,003	+	1,35	0,033	=	0,047	M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,015	=	0,015	1,08	0,006	+	1,35	0,015	=	0,026
M <sub>stpt</sub>	1,22	0,006	+	1,35	0,4	0,015	=	0,015	1,08	0,006	+	1,35	0,015	=	0,026	V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	0,158	=	0,143	1,08	0,048	+	1,35	0,158	=	0,265
V2	1,22	0,048	+	1,35	0,4	0,158	=	0,143	1,08	0,048	+	1,35	0,158	=	0,265	spanningscontrole															
spanningscontrole																															
buiging		$\sigma_{m;0;u;d}$						= 0,333 * 10 <sup>6</sup> / ( 1/6 * 214 * 30 <sup>2</sup> )						= 10,4 N/mm <sup>2</sup>																	
unity-check		= 10,4 / 14,4						= 0,72																							
dwarskracht		$\tau_d$						= 3 * 1,649 * 1000 / ( 2 * 214 * 30 )						= 0,39 N/mm <sup>2</sup>																	
unity-check		= 0,39 / 2,1						= 0,18						(6.13)																	

**bruikbaarheidsgrenstoestand**

berekend met een meewerkende breedte bij de puntlast van 0,214 m

toelaatbare einddoorbuiging q-last	=	600	/	250	=	2,4	mm									
toelaatbare einddoorbuiging puntlast	=	600	/	150	=	4,0	mm									
kruipbelasting	$b_{eff} * k_{def} * (G_{kj} + \psi_2 Q_{k,1})$	=	0,214	0,60	(	0,60	+	0,3	1,75	)	=	0,14	kN/m			
kruip		=	0,14	0,03	/	0,13					=	0,03	mm			
eg+volbelast		permanent	0,03	+	0,03	+	0,06	=	0,12	mm	uniy-check	0,12	/	2,40	=	0,05
eg+gedeeltelijk belast		0,03	+	0,03	+	0,10	=	0,16	mm	0,16	/	2,40	=	0,07		
eg+puntlast		0,03	+	0,03	+	1,50	=	1,56	mm	1,56	/	4,00	=	0,39		
eg+lijnlast		0,03	+	0,03	+	0,20	=	0,26	mm	0,26	/	2,40	=	0,11		

**opmerking**