

LBS HARDWOOD EVO

CE
ETA-11/0030

SCHROEF MET LENSKOP VOOR PLATEN OP HARDE HOUTSOORTEN

C4 EVO COATING

Atmosferische corrosieklasse (C4) van de C4 EVO-coating is getest door de Zweedse onderzoeksinstituten RISE. Coating geschikt voor gebruik in toepassingen op hout met een zuurgraad (pH) groter dan 4, zoals vuren, lariks en grenen (zie pag. 314).

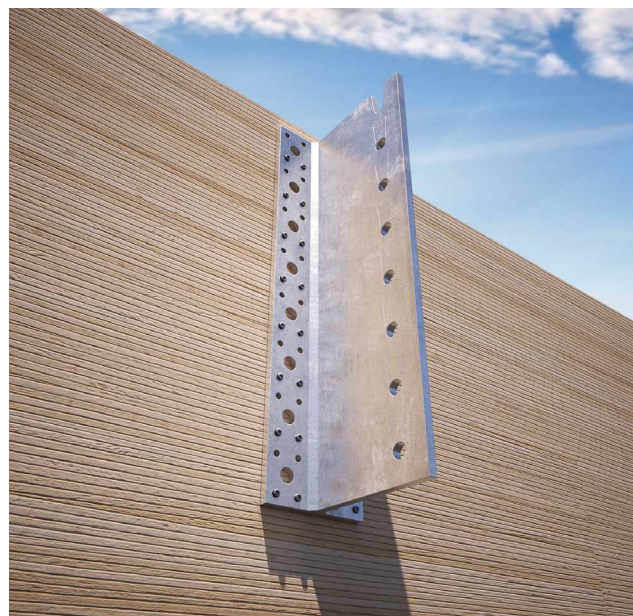
CERTIFICERING HARDHOUT

Speciale punt met snijdende reliëfelementen. Certificering ETA-11/0030 voor gebruik op hout met hoge dichtheid, zonder voorboring.

Ideaal voor dragende verbindingen met belasting in elke richting ten opzichte van de vezel.

STEVIGHEID

De diameter van de interne kern van de schroef is vergroot ten opzichte van de LBS-versie om het inschroeven in hout met hogere dichtheden te garanderen. De cilindrische onderkop is ontworpen voor de bevestiging van metalen elementen. Het inklemmingseffect met het gat van de plaat garandeert uitstekende statische prestaties.



BIT INCLUDED

DIAMETER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

LENGTE [mm]

25 ☐ 60 ☒ 200 ☐ 200

SERVICEKLASSE

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

ATMOSFERISCHE CORROSIVITEIT

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

CORROSIVITEIT VAN HET HOUT

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

MATERIAAL

C4
EVO
COATING

koolstofstaal met coating C4 EVO



TOEPASSINGSGEBIEDEN

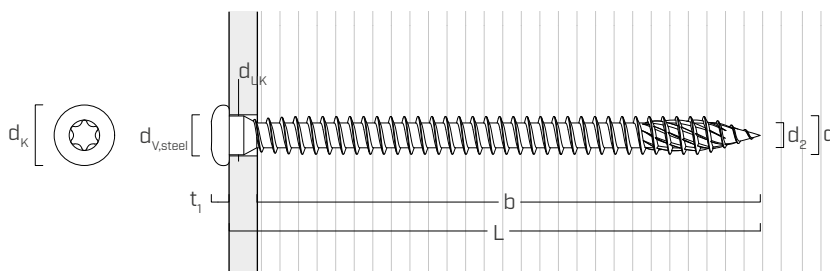
- panelen op basis van hout
- massief en gelamineerd hout
- CLT en LVL
- houtsoorten met hoge dichtheid
- houtsoorten behandeld ACQ, CCA

CODES EN AFMETINGEN

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
5 TX 20	LBSHEVO580	80	76	200
	LBSHEVO5100	100	96	200
	LBSHEVO5120	120	116	200

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
7 TX 30	LBSHEVO760	60	55	100
	LBSHEVO780	80	75	100
	LBSHEVO7100	100	95	100
	LBSHEVO7120	120	115	100
	LBSHEVO7160	160	155	100
	LBSHEVO7200	200	195	100

GEOMETRIE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN



Nominale diameter	d_1	[mm]	5	7
Diameter kop	d_K	[mm]	7,80	11,00
Diameter schroefkern	d_2	[mm]	3,48	4,85
Diameter onder de kop	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Dikte kop	t_1	[mm]	2,45	3,50
Gatdiameter op staalplaat	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5	7,5 ÷ 8,0
Diameter voorboring ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Diameter voorboring ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Karakteristieke treksterkte	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5	21,5
Karakteristieke vloeigrens	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0	21,5

(1) Vorgeboord gat voor naalddhout (softwood).

(2) Geschikt voor hardhout (hardwood) en beuken LVL.

De mechanische parameters zijn analytisch verkregen en bekrachtigd door experimentele tests (LBS H EVO Ø7).

			naalddhout (softwood)	eik, beuk (hardwood)	es (hardwood)	LVL-Beukenhout (Beech LVL)
Karakteristieke parameter voor uittrekweerstand	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Karakteristieke parameter voor penetratie van de kop	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
Gekoppelde dichtheid	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Berekeningsdichtheid	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

Zie ETA-11/0030 voor toepassingen met andere materialen.



HYBRIDE GEBOUWEN STAAL-HOUT

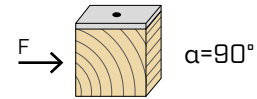
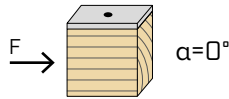
De schroef LBSHEVO van Ø7 mm is bijzonder geschikt voor verbindingen op maat, karakteristiek voor stalen constructies. Maximale prestaties in hardhout gecombineerd met de sterkten van stalen platen.

CORROSIVITEIT HOUT T3

Coating geschikt voor gebruik in toepassingen op hout met een zuurgraad (pH) groter dan 4, zoals vuren, lariks en grenen, es en berk (zie pag. 314).

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING | STAAL-HOUT

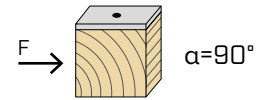
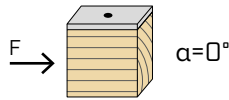
schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$	100
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

schroeven aangebracht **MET** voorboring

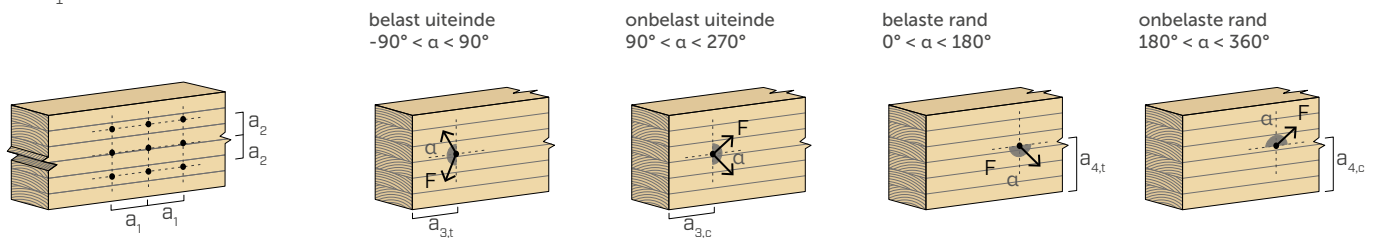


d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

α = hoek tussen kracht en vezelrichting

d = d_1 = nominale diameter schroef



OPMERKINGEN

- De minimale afstanden voldoen aan de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030 en gaan uit van een dichtheid van de houten elementen $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- In geval van hout-houtverbindingen kunnen de minimale afstanden (a_1 , a_2) vermenigvuldigd worden met coëfficiënt 1,5.
- In geval van verbindingen met elementen van douglasspar (Pseudotsuga menziesii) moeten de minimale ruimten en afstanden parallel met de vezel vermenigvuldigd worden met coëfficiënt 1,5.

OPTIMAAL AANTAL SCHROEVEN VOOR SCHUIFBELASTING

Het draagvermogen van een verbinding die met meerdere schroeven van hetzelfde type en dezelfde grootte is gemaakt, kan kleiner zijn dan de som van het draagvermogen van de afzonderlijke verbindingsmiddelen.

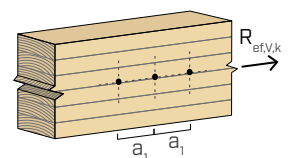
Voor een rij van n schroeven die evenwijdig aan de richting van de vezels zijn aangebracht op een afstand a_1 , is het karakteristieke effectieve draagvermogen gelijk aan:

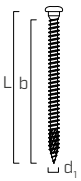
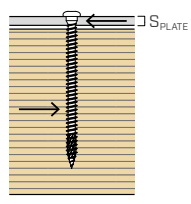
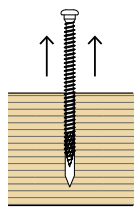
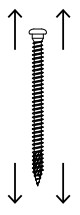
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

De waarde van n_{ef} wordt gegeven in de onderstaande tabel als functie van n en van a_1 .

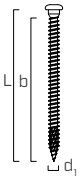
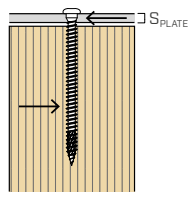
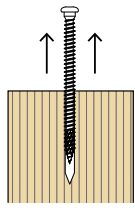
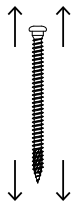
		$a_1^{(*)}$										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Voor tussenliggende waarden van a_1 is een lineaire interpolatie mogelijk.



geometrie			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE	
			staal-hout $\varepsilon=90^\circ$								schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=90^\circ$	trekkracht staal
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,34	3,32	4,80	11,50	
	100	96	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,65	3,64	6,06		
	120	116	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,97	3,95	7,32		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	2,81	3,02	3,50	3,99	4,37	4,25	4,12	4,86	21,50	
	80	75	3,80	3,98	4,43	4,90	5,34	5,29	5,25	6,63		
	100	95	4,75	4,89	5,18	5,50	5,78	5,73	5,69	8,40		
	120	115	5,19	5,35	5,66	5,96	6,22	6,17	6,13	10,16		
	160	155	5,30	5,56	6,10	6,62	7,10	7,06	7,01	13,70		
	200	195	5,30	5,61	6,24	6,86	7,49	7,49	7,49	17,24		

ε = hoek tussen schroef en vezels

geometrie			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE	
			staal-hout $\varepsilon=0^\circ$								schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=0^\circ$	trekkracht staal
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,71	1,44	11,50	
	100	96	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,81	1,81	1,82		
	120	116	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,90	2,20		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,12	1,23	1,48	1,73	1,95	1,92	1,88	1,46	21,50	
	80	75	1,52	1,63	1,88	2,14	2,35	2,31	2,27	1,99		
	100	95	1,91	2,04	2,31	2,58	2,81	2,76	2,72	2,52		
	120	115	2,31	2,41	2,64	2,88	3,11	3,10	3,08	3,05		
	160	155	2,70	2,80	3,00	3,19	3,38	3,36	3,35	4,11		
	200	195	2,97	3,07	3,26	3,46	3,64	3,63	3,61	5,17		

ε = hoek tussen schroef en vezels

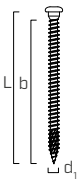
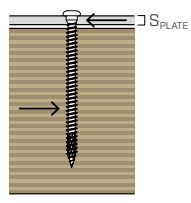
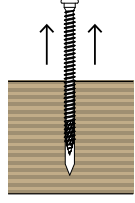
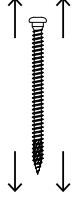
OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 249.

geometrie			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE	
			staal-hout $\varepsilon=90^\circ$								schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=90^\circ$	trekkracht staal
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	4,73	4,73	4,73	4,73	4,73	4,70	4,67	8,61	11,50	
	100	96	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	10,88		
	120	116	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	13,14		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	4,01	4,33	5,07	5,83	6,43	6,22	6,02	8,72	21,50	
	80	75	5,42	5,65	6,21	6,80	7,33	7,25	7,17	11,90		
	100	95	6,33	6,60	7,15	7,67	8,12	8,04	7,97	15,07		
	120	115	6,33	6,70	7,45	8,20	8,92	8,84	8,76	18,24		
	160	155	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	24,59		
	200	195	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	30,93		

ε = hoek tussen schroef en vezels

geometrie			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE	
			staal-hout $\varepsilon=0^\circ$								schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=0^\circ$	trekkracht staal
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	80	76	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,26	2,58	11,50	
	100	96	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,43	3,26		
	120	116	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,60	3,94		
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	-
7	60	55	1,61	1,75	2,08	2,41	2,69	2,63	2,57	2,62	21,50	
	80	75	2,17	2,34	2,70	3,06	3,37	3,30	3,23	3,57		
	100	95	2,73	2,88	3,23	3,59	3,92	3,90	3,88	4,52		
	120	115	3,30	3,40	3,65	3,92	4,16	4,14	4,12	5,47		
	160	155	3,85	3,96	4,20	4,43	4,64	4,62	4,59	7,38		
	200	195	4,00	4,17	4,49	4,81	5,11	5,09	5,07	9,28		

ε = hoek tussen schroef en vezels

			SCHUIFKRACHT							TREKSTERKTE	
geometrie			staal-beech LVL							schroefdraad uittrekkkracht flat	trekkracht staal
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]							R _{ax,90,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	80	76	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	15,96	11,50
	100	96	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	20,16	
	120	116	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	24,36	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-
7	60	55	7,14	7,44	8,22	9,06	9,79	9,64	9,49	16,17	21,50
	80	75	8,44	8,85	9,68	10,51	11,26	11,11	10,96	22,05	
	100	95	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	27,93	
	120	115	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	33,81	
	160	155	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	45,57	
	200	195	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	57,33	

ε = hoek tussen schroef en vezels

STATISCHE WAARDEN

ALGEMENE BEGINSELEN

- De karakteristieke waarden voldoen aan de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030.
- De ontwerpwaarden worden als volgt verkregen van karakteristieke waarden:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

De coëfficiënten γ_M en k_{mod} moeten overwogen worden op basis van de voor de berekening gebruikte geldende norm.

- De ontwerpwaarde voor treksterkte van het verbindingsmiddel is de minimale waarde tussen de ontwerpwaarde aan de zijde van het hout ($R_{ax,d}$) en die aan de zijde van het staal ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Voor de waarden van mechanische sterkte en voor de geometrie van de schroeven werd verwezen naar de bepalingen van ETA-11/0030.
- De dimensionering en controle van de houten elementen en de metaalplaten moeten apart worden uitgevoerd.
- De karakteristieke weestanden zijn gewaardeerd voor zonder voorboring aangebrachte schroeven.
- Bij de plaatsing van de schroeven moeten de minimumafstanden in acht worden genomen.
- De karakteristieke uittreksterkten van de schroefdraad werden geëvalueerd bij een inklemmingsdiepte gelijk aan b.
- De karakteristieke snijweerstand voor spijkers LBSH EVO Ø5 is gewaardeerd voor platen met een dikte van $= S_{PLATE}$, in overweging van het geval van dikke plaat in overeenstemming met ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- De karakteristieke schuifsterkte voor spijkers LBSH EVO Ø7 is gewaardeerd voor platen met een dikte van $= S_{PLATE}$, in overweging van het geval van dunne plaat ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), middeldikke plaat ($3,5$ mm $< S_{PLATE} < 7,0$ mm) of dikke plaat ($S_{PLATE} \geq 7$ mm) in overeenstemming met ETA.
- In het geval van gecombineerde schuif- en trekspanning moet aan de volgende controle worden voldaan:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- Bij staal-houtverbindingen met een dikke plaat moeten de effecten van houtvervorming worden beoordeeld en moeten de verbindingsmiddelen worden aangebracht volgens de montagevoorschriften.
- De getabelleerde waarden worden beoordeeld rekening houdend met mechanischeweerstandparameters van de Ø7 LBS H EVO-schroeven die analytisch werden verkregen en bekrachtigd door experimentele testen.

OPMERKINGEN | HOUT

- De karakteristieke hout-hout schuifsterkten werden beoordeeld op basis van zowel een hoek ε van 90° ($R_{V,90,k}$) als van 0° ($R_{V,0,k}$) tussen de vezels van het tweede element en het verbindingsmiddel.
- Bij schroeven ingebracht met voorboring kunnen grotere sterktewaarden worden verkregen.
- De karakteristieke uittreksterkten van de schroefdraad werden beoordeeld op basis van zowel een hoek ε van 90° ($R_{ax,90,k}$) als van 0° ($R_{ax,0,k}$) tussen de vezels en het verbindingsmiddel.
- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de houten elementen gelijk aan $\rho_k = 385$ kg/m³.

Voor andere waarden van ρ_k kunnen de getabelleerde sterkten (hout-hout-schuifsterkte, staal-houtschuifsterkte en treksterkte) worden omgezet via de coëfficiënt k_{dens} (zie pagina 243).

OPMERKINGEN | HARDWOOD

- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de houten elementen van hardwood (eik) gelijk aan $\rho_k = 550$ kg/m³.

OPMERKINGEN | BEECH LVL

- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de LVL eikenhouten-elementen gelijk aan $\rho_k = 730$ kg/m³.
- Voor individuele houten elementen werd in de berekening uitgegaan van een hoek van 90° tussen de verbinding en de vezel, een hoek van 90° tussen de verbinding en de zijkant van het LVL-element en een hoek van 0° tussen de sterkte en de vezel.