

LBS HARDWOOD



SCHROEF MET LENSKOP VOOR PLATEN OP HARDE HOUTSOORTEN

CERTIFICERING HARDHOUT

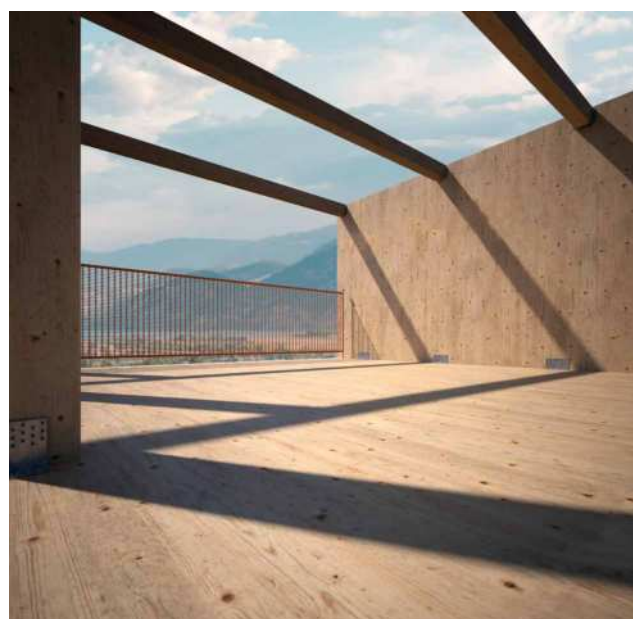
Speciale punt met snijdende reliëfelementen. ETA 11/0030-certificering voor gebruik op hout met hoge dichtheid, volledig zonder voorboring. Ideaal voor dragende verbindingen met belasting in elke richting ten opzichte van de vezel.

GROTERE DIAMETER

Vergrote diameter van de interne kern van de schroef, ten opzichte van de LBS-versie om het inschroeven in hout met de hoogste dichtheid te garanderen. Bij staal-houtverbindingen het een sterkteverhoging van meer dan 15% bereiken.

SCHROEF VOOR GEPERFOREERDE PLATEN

Cilindrische onderkop voor de bevestiging van metalen elementen. Het inklemmingseffect met het gat van de plaat garandeert uitstekende statische prestaties.



DIAMETER [mm]

3,5 **5** 12

LENGTE [mm]

25 **40** 70 200

SERVICEKLASSE

SC1 **SC2**

ATMOSFERISCHE CORROSIVITEIT

C1 **C2**

CORROSIVITEIT VAN HET HOUT

T1 **T2**

MATERIAAL



elektrolytisch verzinkt koolstofstaal



TOEPASSINGSGEBIEDEN

- panelen op basis van hout
- massief en gelamineerd hout
- CLT en LVL
- houtsoorten met hoge dichtheid
- beuk, eik, cipres, es, eucalyptus, bamboe

CODES EN AFMETINGEN

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

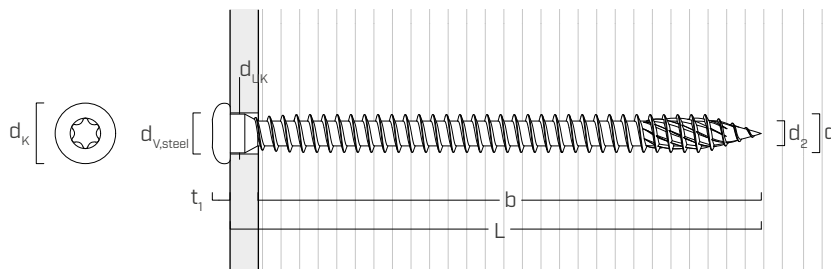
LBS HARDWOOD EVO

SCHROEF MET LENSKOP VOOR PLATEN OP HARDE HOUTSOORTEN

DIAMETER [mm]	3	5	7	12
LENGTE [mm]	25	60	200	200

Ook verkrijgbaar in de LBS HARDWOOD EVO-versie, L van 80 tot 200 mm, diameter Ø5 en Ø7 mm, ontdek het op pagina 244.

GEOMETRIE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN



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

⁽¹⁾ Voorgeboord gat voor naalddhout (softwood).

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

			naalddhout (softwood)	eik, beuk (hardwood)	es (hardwood)	LVL-Beukenhout (Beech LVL)
Karakteristieke parameter voor treksterkte	$f_{ax,k}$	[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.



HARDWOOD PERFORMANCE

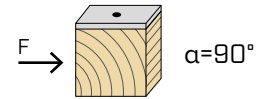
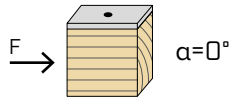
Geometrie ontwikkeld voor hoge prestaties en gebruik zonder voorboren op structurele houtsoorten zoals beuk, eik, cipres, es, eucalyptus, bamboe.

BEUK LVL

Waarden getest, gecertificeerd en berekend ook voor houtsoorten met hoge dichtheid zoals LVL gelamineerd beukenhout. Gebruik gecertificeerd zonder de hulp van voorboring tot aan een dichtheid van 800 kg/m³.

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING | STAAL-HOUT

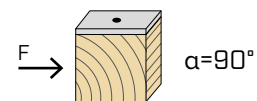
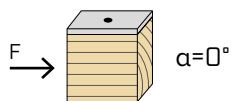
schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$15 \cdot d - 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

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

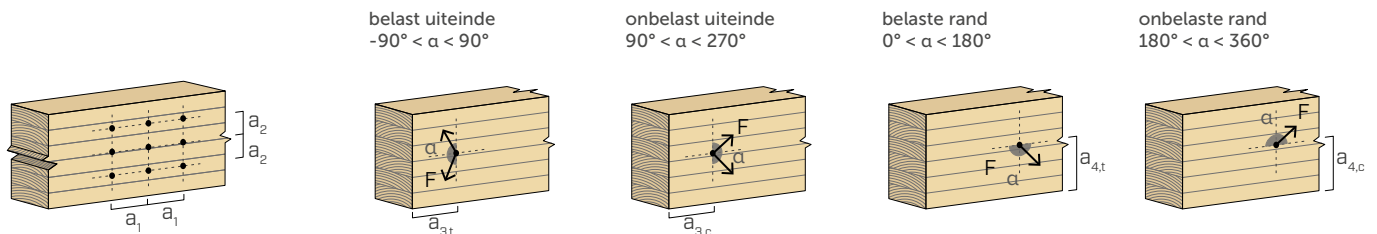
schroeven aangebracht **MET** voorboring



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

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

α = hoek tussen kracht en vezelrichting
 d = d_1 = nominale diameter schroef



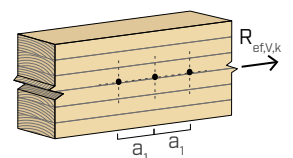
OPMERKINGEN op pagina 243.

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:

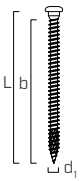
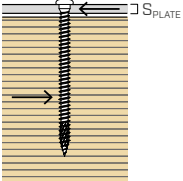
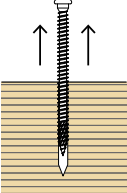
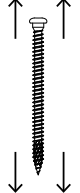
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



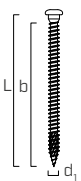
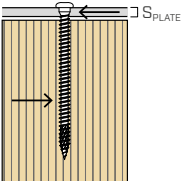
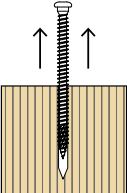
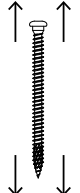
De waarde van n_{ef} wordt gegeven in de onderstaande tabel als functie van n en van a_1 .

n	$a_1^{(*)}$										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

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]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [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	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

ε = hoek tussen schroef en vezels

geometrie			SCHUIFKRACHT							TREKSTERKTE	
			staal-hardwood $\varepsilon=90^\circ$							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	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21	
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35	
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48	

geometrie			SCHUIFKRACHT							TREKSTERKTE	
			staal-hardwood $\varepsilon=0^\circ$							schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=0^\circ$	trekkracht staal
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [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	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56	
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90	
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24	

ε = hoek tussen schroef en vezels

■ STATISCHE WAARDEN | BEECH LVL

geometrie			SCHUIFKRACHT							TREKSTERKTE	
			staal-beech LVL							schroefdraad uittrekkraft 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	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66	
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76	
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86	

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 243.

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 weerstanden 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 schuifsterkten voor spijkers LBSH Ø5 is beoordeeld 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).
- 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.

OPMERKINGEN | HARDWOOD

- 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 van hardwood (eik) gelijk aan $\rho_k = 550$ kg/m³.

OPMERKINGEN | HOUT(SOFTWOOD)

- 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.
- 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 weerstanden (hout-houtschuifsterkte, staal-houtschuifsterkte en treksterkte) worden omgezet via de coëfficiënt k_{dens} .

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Sterktewaarden die op deze manier zijn bepaald, kunnen om veiligheidsredenen afwijken van de waarden die het resultaat zijn van een exacte berekening.

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.

MINIMALE AFSTANDEN

OPMERKINGEN | HOUT

- 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.