

SCHROEVEN VOOR GEPERFOREERDE PLATEN VOOR BUITENGEBRUIK

LBS EVO-versie ontworpen voor staal-houtverbindingen buitenshuis. Het inklemmingseffect met het gat van de plaat garandeert uitstekende statische prestaties.

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).

STATISCH

Berekenbaar in overeenstemming met Eurocode 5 in het geval van hout-staalverbindingen met dikke plaat, alsook met dunne metalen elementen.

Uitstekende waarden voor schuifsterkte.



DIAMETER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

LENGTE [mm]

25 ☐ 40 ☒ 100 ☐ 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

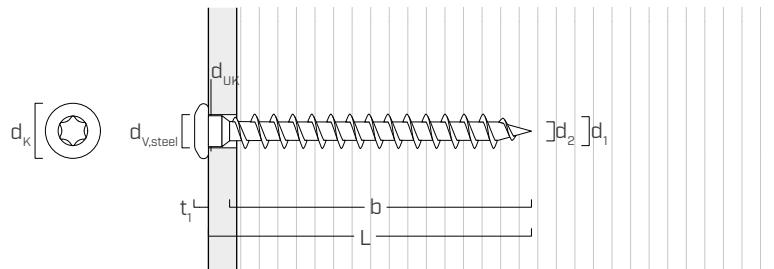
- panelen op basis van hout
- massief en gelamineerd hout
- CLT en LVL
- houtsoorten met hoge dichtheid
- houtsoorten behandeld ACQ, CCA

CODES EN AFMETINGEN

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
7	LBSEVO780	80	75	100
TX 30	LBSEVO7100	100	95	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]	3,00	4,40
Diameter onder de kop	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Dikte kop	t_1	[mm]	2,40	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]	7,9	15,4
Karakteristieke vloeigrens	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

⁽¹⁾ Voorgeboord gat voor naaldhout (softwood).

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

			naaldhout (softwood)	Coniferen-LVL (LVL softwood)	Voorgeboord beuken-LVL (Beech LVL predrilled)	LVL-Beukenhout ⁽³⁾ (Beech LVL)
Karakteristieke parameter voor treksterkte	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Karakteristieke parameter voor penetratie van de kop	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Gekoppelde dichtheid	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730	730
Berekeningsdichtheid	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

⁽³⁾ Geldig voor $d_1 = 5$ mm en $l_{ef} \leq 34$ mm

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



CORROSIVITEIT HOUT T3

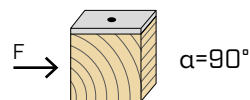
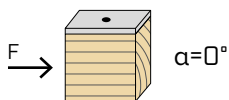
Coating geschikt voor gebruik in toepassingen op hout met een zuurgraad (pH) groter dan 4, zoals vuren, lariks en grenen, es en berk (zie pag. 314).

HYBRIDE STAAL-HOUT-VERBINDINGEN

De schroef LBSSEVO van diameter 7 is bijzonder geschikt voor verbindingen op maat, karakteristiek voor stalen constructies.

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING | STAAL-HOUT

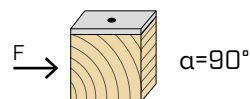
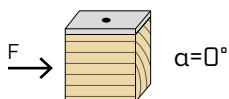
schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	25
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	25

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	25

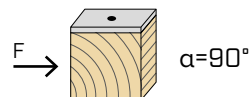
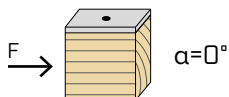
schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



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

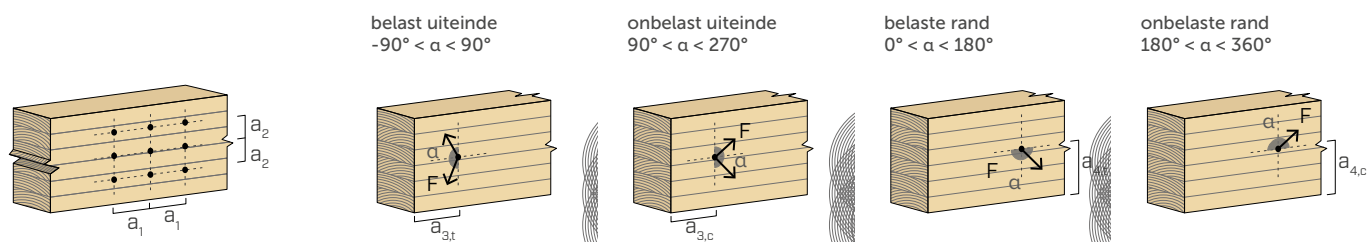
schroeven aangebracht **MET** voorboring



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.
- 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.

geometrie				SCHUIFKRACHT								SCHUIFKRACHT							
				staal-hout $\varepsilon=90^\circ$								staal-hout $\varepsilon=0^\circ$							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]		$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{V,0,k}$ [kN]							
S_{PLATE} [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
S_{PLATE} [mm]				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
7	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

geometrie				SCHUIFKRACHT		TREKSTERKTE	
				hout-hout $\varepsilon=90^\circ$	hout-hout $\varepsilon=0^\circ$	schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=90^\circ$	schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=0^\circ$
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ε = hoek tussen schroef en vezels

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.

- 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 schuifsterkten zijn gewaardeerd voor zonder voorboring aangebrachte schroeven; in geval van schroeven aangebracht met voorboring is het mogelijk om hogere sterkte waarden te bereiken.
- Bij de plaatsing van de schroeven moeten de minimumafstanden in acht worden genomen.
- De karakteristieke uittreksterkten van de schroefdraad werden geëvalueerd bij een inklemdiepte gelijk aan b.
- De karakteristieke schuifsterkten voor spijkers LBS 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).
- De karakteristieke schuifsterkte voor schroeven LBS 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).

OPMERKINGEN

- De karakteristieke 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 houten 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 sterkten 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.

- Voor een rij van n schroeven die evenwijdig aan de richting van de vezels zijn aangebracht op een afstand a_1 , is de karakteristieke effectieve schuifdraagcapaciteit $R_{ef,V,k}$ te berekenen middels het effectieve nummer n_{ef} (zie pagina 230).