

SCHROEF MET LENSKOP VOOR PLATEN

SCHROEF VOOR GEPERFOREERDE PLATEN

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

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.

DE NIEUWSTE HOUTSOORTEN

Getest en gecertificeerd voor gebruik op uiteenlopende soorten samengesteld hout zoals CLT, GL, LVL, OSB en Beuk LVL.

De versie LBS5 tot aan de lengte van 40 mm is compleet goedgekeurd zonder voorboring op Beuk LVL.

DUCTILITEIT

Uitstekende ductiliteitsgedraging aangetoond door cyclische test SEIS-MIC-REV volgens EN 12512.



DIAMETER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

LENGTE [mm]

25 ☒ 25 ☐ 100 ☐ 200

SERVICEKLASSE

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSFERISCHE CORROSIVITEIT

☒ C1 ☒ C2

CORROSIVITEIT VAN HET HOUT

☒ T1 ☒ T2

MATERIAAL

Zn
ELECTRO
PLATED

elektrolytisch verzinkt koolstofstaal



TOEPASSINGSGBIEDEN

- panelen op basis van hout
- massief hout
- gelamineerd hout
- CLT en LVL
- houtsoorten met hoge dichtheid

CODES EN AFMETINGEN

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
5 TX 20	LBS525	25	21	500
	LBS540	40	36	500
	LBS550	50	46	200
	LBS560	60	56	200
	LBS570	70	66	200
7 TX 30	LBS760	60	55	100
	LBS780	80	75	100
	LBS7100	100	95	100

LBS HARDWOOD EVO

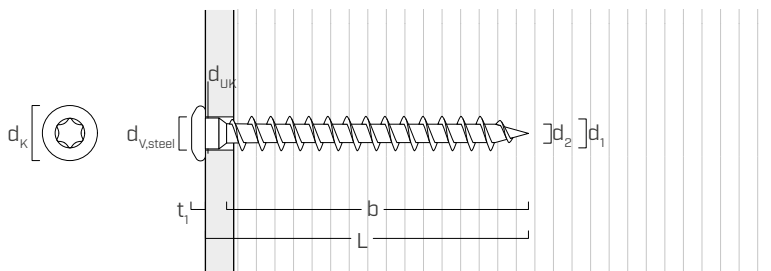
SCHROEF MET LENSKOP VOOR PLATEN OP HARDE HOUTSOORTEN



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



GEOMETRIE

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

⁽¹⁾ Voorgeboord gat voor naalddhout (softwood).

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

KENMERKENDE MECHANISCHE PARAMETERS

Nominale diameter	d_1	[mm]	5	7
Treksterkte	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Vloeimoment	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

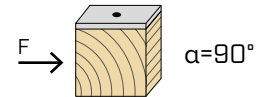
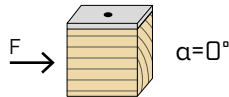
			naalddhout (softwood)	Coniferen-LVL (LVL softwood)	Voorgeboord beuken-LVL (Beech LVL predrilled)	LVL-Beukenhout ⁽³⁾ (Beech LVL)
Karakteristieke parameter voor treksterkte	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Karakteristieke parameter voor penetratie van de kop	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Gekoppelde 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.

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING | STAAL-HOUT

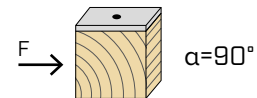
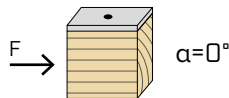
 schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$12 \cdot d - 0,7$	42
a_2	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	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]	$5 \cdot d - 0,7$	18
a_2	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	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 **MET** voorboring



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d - 0,7$	18
a_2	[mm]	$3 \cdot d - 0,7$	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]	$4 \cdot d - 0,7$	14
a_2	[mm]	$4 \cdot d - 0,7$	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

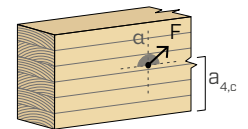
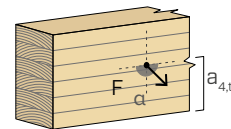
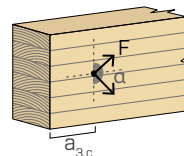
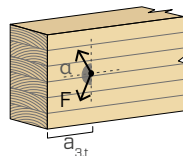
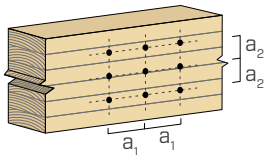
α = hoek tussen kracht en vezelrichting
 $d = d_1$ = nominale diameter schroef

belast uiteinde
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

onbelast uiteinde
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

belaste rand
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

onbelaste rand
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



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.

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.

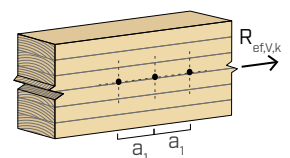
Voor een rij van n schroeven die evenwijdig aan de richting van de vezels zijn aangebracht op een afstand a_1 , is het karakteristieke effectieve draagvermogen gelijk aan:

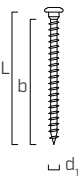
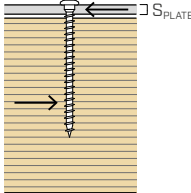
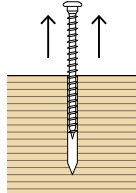
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

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

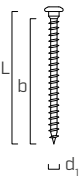
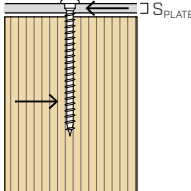
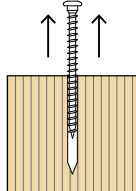
		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

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

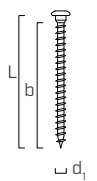
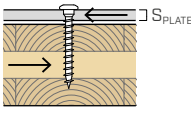
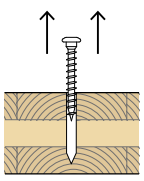


geometrie			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE
			staal-hout $\varepsilon=90^\circ$								schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=90^\circ$
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
5	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33	
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27	
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90	
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54	
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17	
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	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86	
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63	
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40	

ε = hoek tussen schroef en vezels

geometrie			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE
			staal-hout $\varepsilon=0^\circ$								schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=0^\circ$
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [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	25	21	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,40	
	40	36	0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	0,68	
	50	46	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	0,87	
	60	56	1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	1,06	
	70	66	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,25	
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	1,21	1,41	1,60	1,77	1,73	1,69	1,46	
	80	75	1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	1,99	
	100	95	1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	2,52	

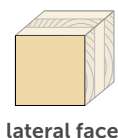
ε = hoek tussen schroef en vezels

geometrie			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE
			staal-CLT lateral face								schroefdraad uittrekkraft lateral face
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,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	25	21	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,38	1,35	1,23	
	40	36	2,12	2,12	2,10	2,09	2,05	2,01	1,96	2,11	
	50	46	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,25	2,23	2,69	
	60	56	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,39	2,38	3,28	
	70	66	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,54	2,53	3,86	
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	2,55	2,77	3,13	3,53	3,86	3,74	3,62	4,50	
	80	75	3,45	3,59	3,82	4,10	4,38	4,33	4,29	6,14	
	100	95	4,00	4,12	4,36	4,58	4,79	4,74	4,70	7,78	

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 233.

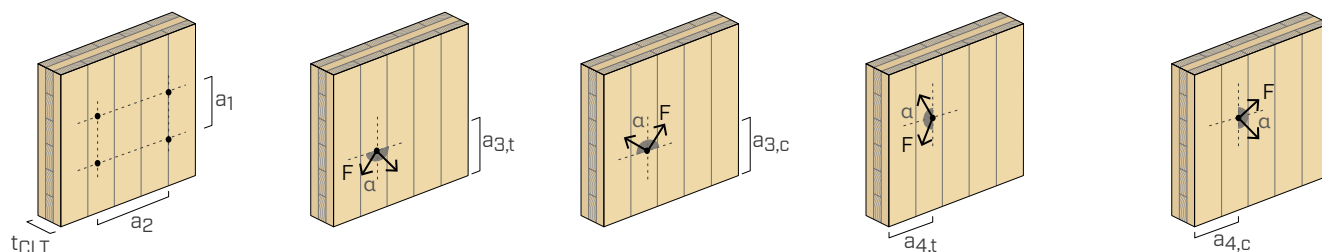
■ MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING EN AXIAAL BELAST | CLT

● schroeven aangebracht **ZONDER** voorboring



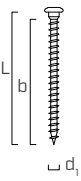
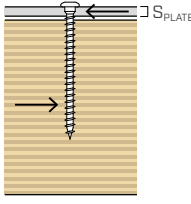
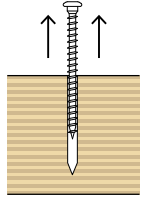
d ₁ [mm]		5	7
a ₁ [mm]	4·d	20	28
a ₂ [mm]	2,5·d	13	18
a _{3,t} [mm]	6·d	30	42
a _{3,c} [mm]	6·d	30	42
a _{4,t} [mm]	6·d	30	42
a _{4,c} [mm]	2,5·d	13	18

d = d₁ = nominale diameter schroef



OPMERKINGEN

- De minimale afstanden voldoen aan ETA-11/0030 en moeten geldig worden geacht daar waar niet anders wordt aangegeven in de technische documenten van de CLT panelen.
- De minimale afstanden gelden voor minimale dikte CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.

			SCHUIFKRACHT								TREKSTERKTE
geometrie			staal-LVL								schroefdraad uittrekkraft flat
											
d ₁	L	b	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,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	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33	
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27	
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90	
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54	
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17	
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	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86	
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63	
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40	

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.

- 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 inklemingsdiepte 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).
- 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 | HOUT

- De karakteristieke staal-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 houten element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke hout-hout schuifsterkten staan op pagina 237.
- 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

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

OPMERKINGEN | CLT

- De karakteristieke waarden zijn volgens de nationale specificaties ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid voor de CLT-elementen gelijk aan $\rho_k = 350$ kg/m³.
- De karakteristieke afschuifwaarden zijn gebaseerd op een minimale indraai lengte van 4 d₁.
- De karakteristieke schuifsterkte is onafhankelijk van de richting van de korrel van de buitenlaag van CLT-panelen.
- De axiale draaduittrekweerstand is geldig voor een minimale dikte van het CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.

OPMERKINGEN | LVL

- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de LVL-elementen van naaldhout (softwood) gelijk aan $\rho_k = 480$ kg/m³.
- De karakteristieke axiale uittreksterkte van de schroefdraad wordt beoordeeld uitgaande van een hoek van 90° tussen de vezels en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke schuifsterkten worden beoordeeld voor verbindingsmiddelen ingebracht op de zijkant (wide face) uitgaande, voor de afzonderlijke houten elementen, een hoek van 90°, tussen het verbindingsmiddel en de vezel, een hoek van 90° tussen het verbindingsmiddel en de zijkant van het element van LVL en een hoek van 0° tussen de sterkte en de vezel.