

SCHROEF MET VERZONKEN KOP VOOR HARDHOUT

CERTIFICERING HARDHOUT

Speciale punt met geometrie met diamantvormig en gekartelde schroefdraad, met inkeping. 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 ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$).

GROTERE DIAMETER

Vergrote diameter van de interne kern van de schroef om het inschroeven in hout met de hoogste dichtheid te garanderen. Uitstekende waarden voor torsiemoment. HBS H Ø6 mm vergelijkbaar met een diameter 7 mm; HBS H Ø8 mm vergelijkbaar met een diameter 9 mm.

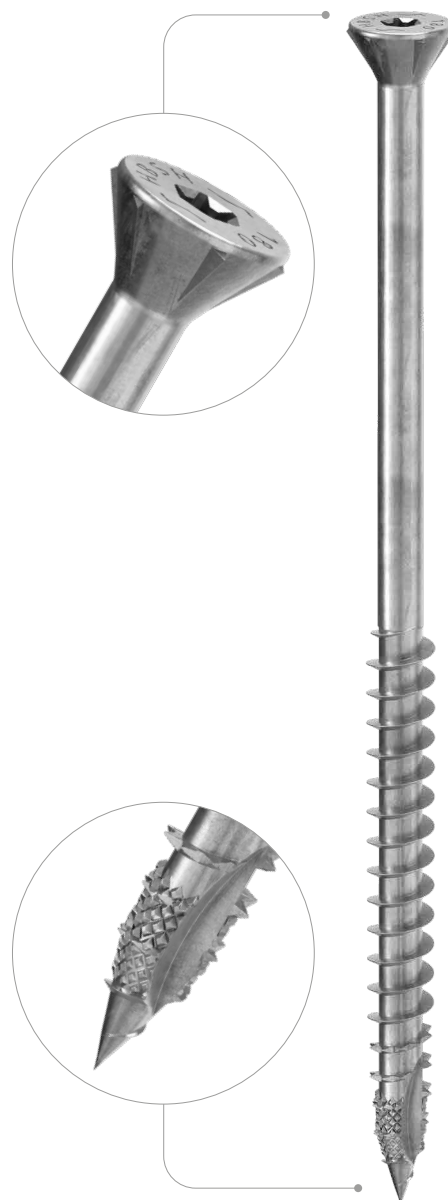
60° VERZONKEN KOP

60° Verzonken kop voor een onopvallende bevestiging, ook in houtsoorten met hoge dichtheid.

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

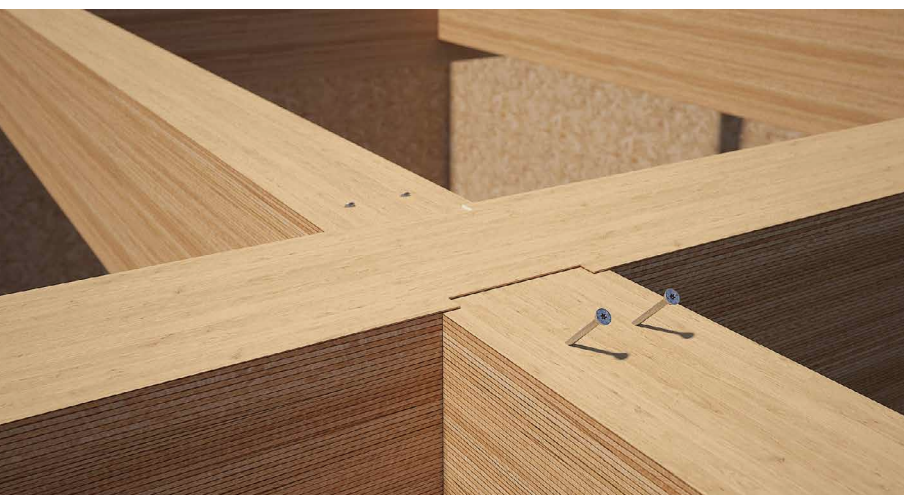
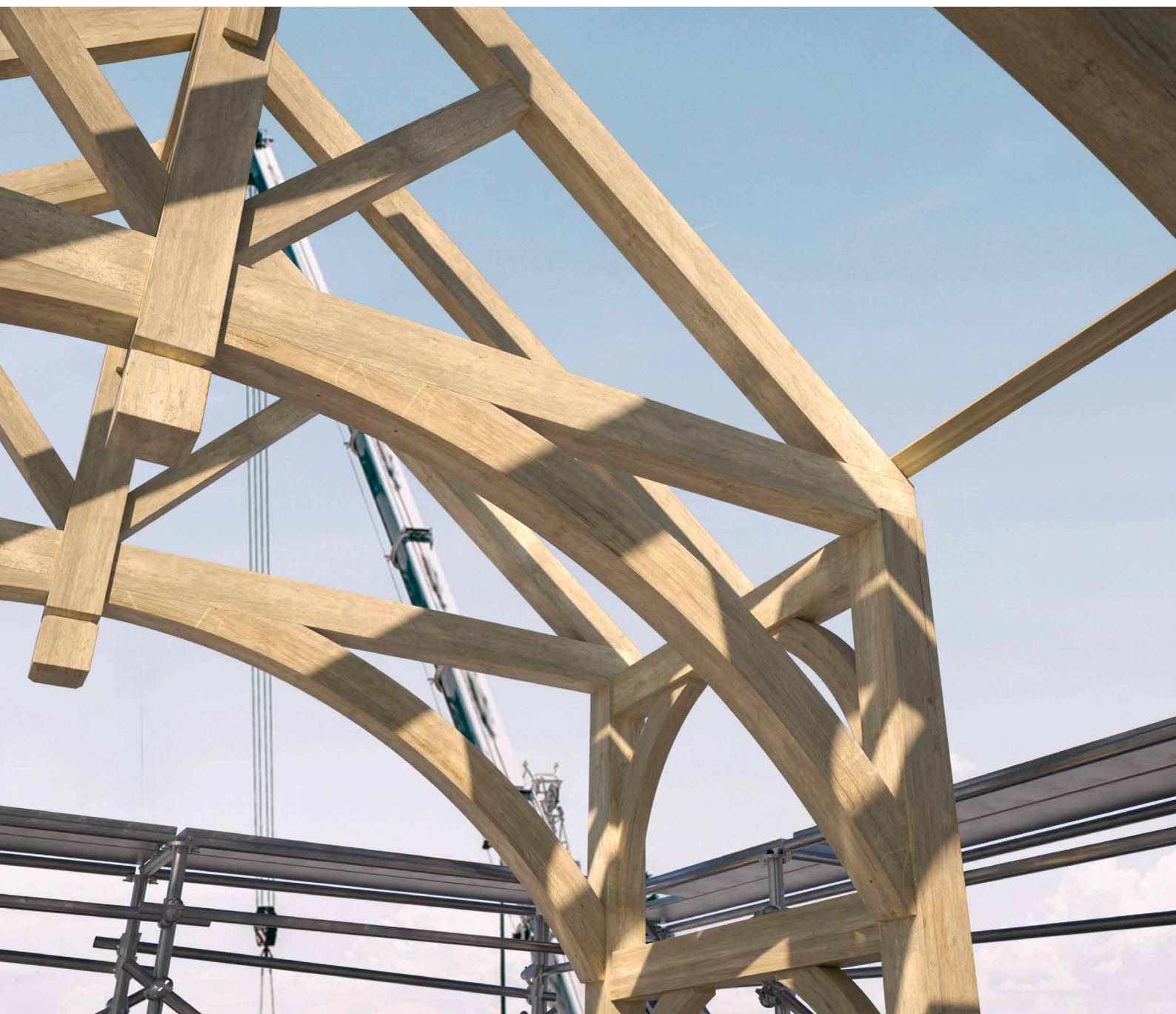
Goedgekeurd voor verschillende soorten toepassingen zonder voorboren, waarbij zachthout en hardhout tegelijkertijd worden gebruikt. Bijvoorbeeld: samengestelde balk (zachthout en hardhout) en hybride samengesteld hout (zachthout en hardhout).

			
		BIT INCLUDED	
DIAMETER [mm]	3	6 8	12
LENGTE [mm]	12	80 480	1000
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



HARDWOOD PERFORMANCE

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

BEUK LVL

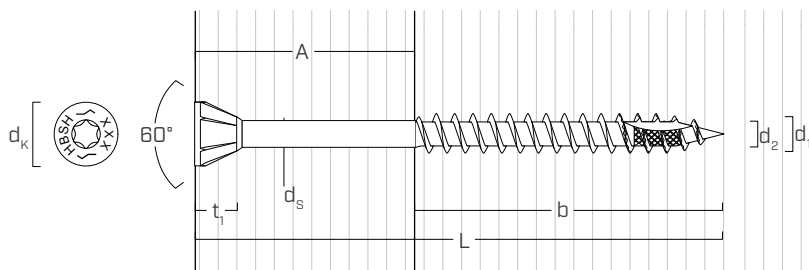
Waarden getest, gecertificeerd en berekend ook voor houtsoorten met hoge dichtheid zoals LVL gelamineerd beukenhout. Gebruik gecertificeerd zonder voorboring tot aan een dichtheid van 800 kg/m^3 .

CODES EN AFMETINGEN

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	A [mm]	st.
6 TX 30	HBSH680	80	50	30	100
	HBSH6100	100	60	40	100
	HBSH6120	120	70	50	100
	HBSH6140	140	80	60	100
	HBSH6160	160	90	70	100

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	A [mm]	st.
8 TX 40	HBSH8120	120	70	50	100
	HBSH8140	140	80	60	100
	HBSH8160	160	90	70	100
	HBSH8180	180	100	80	100
	HBSH8200	200	100	100	100
	HBSH8220	220	100	120	100
	HBSH8240	240	100	140	100
	HBSH8280	280	100	180	100
	HBSH8320	320	100	220	100
	HBSH8360	360	100	260	100
	HBSH8400	400	100	300	100
	HBSH8440	440	100	340	100
	HBSH8480	480	100	380	100

GEOMETRIE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN



GEOMETRIE

Nominale diameter	d_1	[mm]	6	8
Diameter kop	d_k	[mm]	12,00	14,50
Diameter schroefkern	d_2	[mm]	4,50	5,90
Diameter schacht	d_s	[mm]	4,80	6,30
Dikte kop	t_1	[mm]	7,50	8,40
Diameter voorboring ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0
Diameter voorboring ⁽²⁾	$d_{v,H}$	[mm]	4,0	6,0

⁽¹⁾ Vorgeboord gat voor naaldhout (softwood).

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

KENMERKENDE MECHANISCHE PARAMETERS

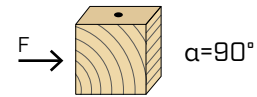
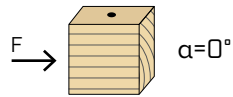
Nominale diameter	d_1	[mm]	6	8
Treksterkte	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	32,0
Vloeimoment	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4

			naaldhout (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	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	50,0
Gekoppelde dichtheid	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Berekeningsdichtheid	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	$590 \div 750$

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

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING | HOUT

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

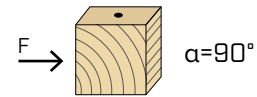
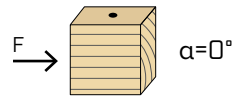


d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	15·d	90
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	20·d	120
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	7·d	42
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

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

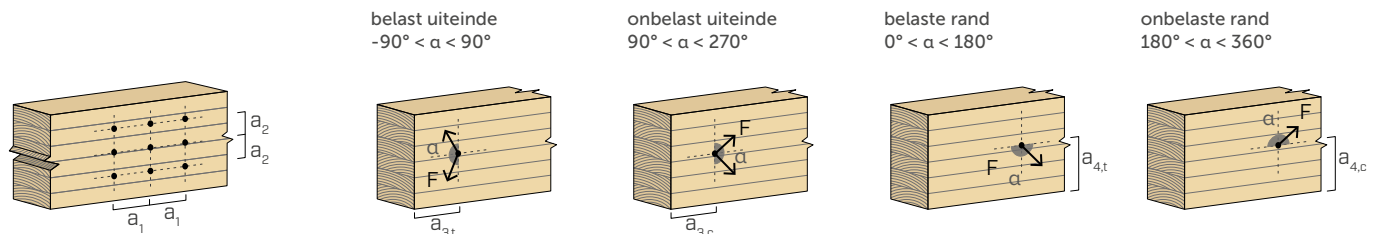
 schroeven aangebracht **MET** voorboring



d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	5·d	30
a_2	[mm]	3·d	18
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	18
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	4·d	24
a_2	[mm]	4·d	24
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

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



OPMERKINGEN op 66PAGINA.

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.

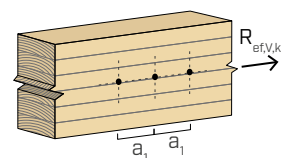
Voor een rij van n schroeven die evenwijdig aan de richting van de vezels zijn aangebracht op een afstand a_1 , is het karakteristieke effectieve draagvermogen gelijk aan:

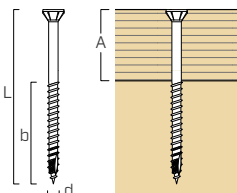
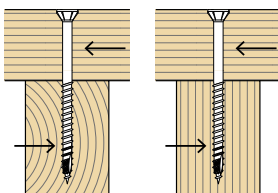
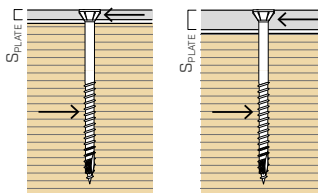
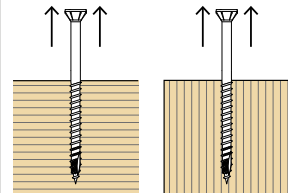
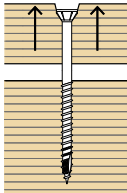
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

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

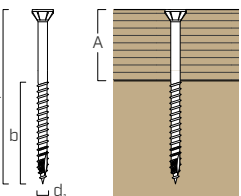
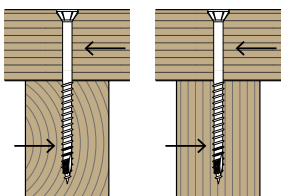
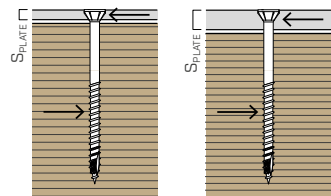
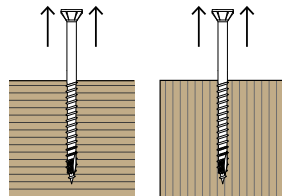
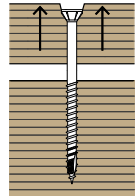
(*) Voor tussenliggende waarden van a_1 is een lineaire interpolatie mogelijk.



					SCHUIFKRACHT				TREKSTERKTE			
geometrie					hout-hout $\varepsilon=90^\circ$	hout-hout $\varepsilon=0^\circ$	staal-hout dunne plaat	staal-hout dikke plaat	schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=90^\circ$	schroefdraad uittrekkraft $\varepsilon=0^\circ$	penetratie kop	
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	80	50	30	2,07	1,37	3	3,10	6	3,99	3,79	1,14	1,63
	100	60	40	2,35	1,70		3,29		4,18	4,55	1,36	1,63
	120	70	50	2,56	1,89		3,48		4,37	5,30	1,59	1,63
	140	80	60	2,56	2,03		3,67		4,56	6,06	1,82	1,63
	160	90	70	2,56	2,03		3,86		4,75	6,82	2,05	1,63
8	120	70	50	3,62	2,58	4	5,23	8	6,66	7,07	2,12	2,38
	140	80	60	4,00	2,79		5,48		6,91	8,08	2,42	2,38
	160	90	70	4,05	2,95		5,73		7,16	9,09	2,73	2,38
	180	100	80	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	200	100	100	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	220	100	120	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	240	100	140	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	280	100	180	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	360	100	260	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	400	100	300	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	440	100	340	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	480	100	380	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38

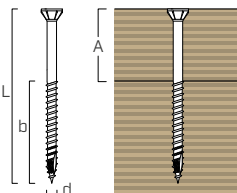
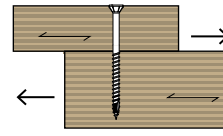
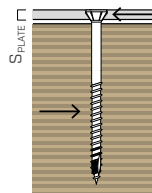
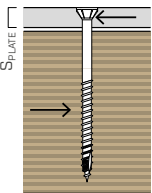
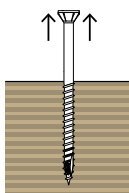
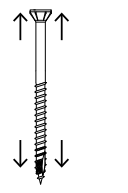
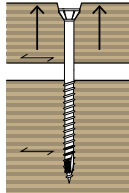
ε = hoek tussen schroef en vezels

■ STATISCHE WAARDEN | HARDWOOD

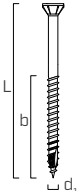
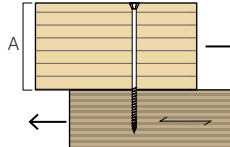
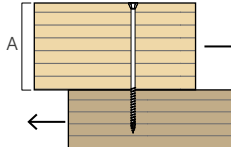
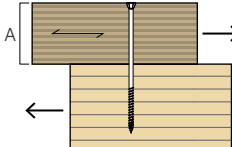
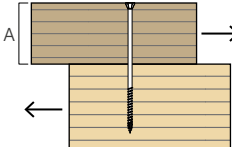
					SCHUIFKRACHT				TREKSTERKTE				
geometrie					hardwood-hard-wood ε=90°	hardwood-hard-wood ε=0°	staal-hardwood dunne plaat	staal-hardwood dikke plaat	schroefdraad uittrekkraft ε=90°	schroefdraad uittrekkraft ε=0°	penetratie kop		
													
d1	L	b	A		Rv,90,k	Rv,0,k	SpLATE	Rv,k	SpLATE	Rv,k	Rax,90,k	Rax,0,k	Rhead,k
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
6	80	50	30		3,21	2,06	3	4,27	6	5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40		3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
	120	70	50		3,61	2,66		4,95		6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60		3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70		3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
8	120	70	50		5,35	3,65	4	7,31	8	9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60		5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70		5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
	180	100	80		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

ε = hoek tussen schroef en vezels

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 66.

SCHUIFKRACHT											TREKSTERKTE		
geometrie				beech LVL-beech LVL		staal-beech LVL dunne plaat		staal-beech LVL dikke plaat		schroefdraad uittrekkraft	trekkracht staal	indringing kop	
													
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{tens,k}	R _{head,k}		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		
6	80	50	30	5,19	3	6,54	6	7,94	12,60	18,00	7,20		
	100	60	40	5,19		6,77		8,57	15,12		7,20		
	120	70	50	5,19		6,77		9,20	17,64		7,20		
	140	80	60	5,19		6,77		9,29	20,16		7,20		
	160	90	70	5,19		6,77		9,29	22,68		7,20		
8	120	70	50	8,19	4	11,13	8	13,75	23,52	32,00	10,51		
	140	80	60	8,19		11,13		14,59	26,88		10,51		
	160	90	70	8,19		11,13		15,43	30,24		10,51		
	180	100	80	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51		
	200	100	100	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51		
	220	100	120	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51		
	240	100	140	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51		

■ STATISCHE WAARDEN | HYBRIDE VERBINDINGEN

geometrie	SCHUIFKRACHT									
	hout-beech LVL		hout-hardwood		beech LVL-hout		hardwood-hout			
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	80	50	30	2,31	30	2,18	30	3,50	30	2,97
	100	60	40	2,61	40	2,61	40	3,70	40	3,37
	120	70	50	2,96	50	2,74	50	3,89	50	3,37
	140	80	60	2,98	60	2,74	60	4,08	60	3,37
	160	90	70	2,98	70	2,74	70	4,27	70	3,37
8	120	70	50	4,06	50	4,06	50	5,92	50	5,05
	140	80	60	4,47	60	4,35	60	6,17	60	5,05
	160	90	70	4,75	70	4,35	70	6,43	70	5,05
	180	100	80	4,75	80	4,35	80	6,68	80	5,05
	200	100	100	4,75	100	4,35	100	6,68	100	5,05
	220	100	120	4,75	120	4,35	120	6,68	120	5,05
	240	100	140	4,75	140	4,35	120	6,68	120	5,05
	280	100	180	4,75	180	4,35	120	6,68	120	5,05
	320	100	220	4,75	220	4,35	120	6,68	120	5,05
	360	100	260	4,75	260	4,35	120	6,68	120	5,05
	400	100	300	4,75	300	4,35	120	6,68	120	5,05
	440	100	340	4,75	340	4,35	120	6,68	120	5,05
	480	100	380	4,75	380	4,35	120	6,68	120	5,05

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 66.

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.
- Bij de plaatsing van de schroeven moeten de minimumafstanden in acht worden genomen.
- De schuifsterkten werden berekend met het schroefdraadgedeelte volledig ingebracht in het tweede element.
- De karakteristieke schuifsterkten op plaat zijn gewaardeerd voor het geval van een dunne plaat ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$) en een dikke plaat ($S_{PLATE} = d_1$).
- De karakteristieke uittreksterkten van de schroefdraad werden geëvalueerd bij een inklemmingsdiepte gelijk aan b.
- De karakteristieke penetratiesterkte van de kop werd beoordeeld op een houten element.
In het geval van staal-houtverbindingen is meestal de treksterkte van het staal bindend, ten opzichte van het loskomen of de penetratie van de kop.
- Voor het inbrengen van sommige verbindingsmiddelen moet een geschikt voorboorgat worden geboord. Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar ETA-11/0030.

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 staal-hout schuifsterkten werden beoordeeld op basis van een hoek ϵ van 90° tussen de vezels van het houten element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke schuifsterkten zijn gewaardeerd voor zonder voorboring aangebrachte schroeven; in geval van schroeven aangebracht met voorboring is het mogelijk om hogere sterktewaarden te bereiken.
- 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 van het houten element en het verbindingsmiddel.
- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de houten elementen gelijk aan $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
Voor andere waarden van ρ_k kunnen de getabelleerde weerstanden (hout-houtschuifsterkte, staal-houtschuifsterkte en treksterkte) worden omgezet via de coëfficiënt k_{dens} .

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

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

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

ρ_k [kg/m³]	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 | HARDWOOD

- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de houten elementen van hardwood (eik) gelijk aan $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.
- 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 staal-hout schuifsterkten werden beoordeeld op basis van een hoek ϵ van 90° 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 van het houten element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke sterkten zijn beoordeeld voor zonder voorboring aangebrachte schroeven.

OPMERKINGEN | BEECH LVL

- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de LVL eikenhouten-elementen gelijk aan $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- 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.
- De karakteristieke sterkten zijn beoordeeld voor zonder voorboring aangebrachte schroeven.

OPMERKINGEN | HYBRIDE VERBINDINGEN

- In de berekeningsfase wordt voor de houten elementen in softwood uitgegaan van een dichtheid $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$, voor de houten elementen in hardwood (eiken) een dichtheid $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ en voor de beukenhouten LVL-elementen een dichtheid $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- In de berekeningsfase wordt voor de elementen van hardwood en softwood uitgegaan van een hoek $\epsilon = 90^\circ$ tussen het verbindingsmiddel en de vezel.
- Voor beukenhouten LVL-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.
- De karakteristieke sterkten zijn beoordeeld voor zonder voorboring aangebrachte schroeven.

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 staal-houtverbindingen kunnen de minimale afstanden (a_1 , a_2) vermenigvuldigd worden met coëfficiënt 0,7.

- 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.

BUILDING INFORMATION MODELING



Structurele verbindingselementen in digitaal formaat

Compleet met driedimensionale geometrische kenmerken en aanvullende parametrische informatie, zijn ze beschikbaar in IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD en TEKLA formaten, en zijn ze klaar om te integreren in uw volgende succesvolle project. Download ze nu!



www.rothoblaas.com



rothoblaas

Solutions for Building Technology