

VOLDRAADSCHROEF VOOR HARDHOUT

CERTIFICERING HARDHOUT

Speciale punt met geometrie met diamantvormig en gekartelde schroefdraad, met inkeping. ETA-11/0030-certificering voor gebruik op hout met hoge dichtheid, zonder voorboring of met een gepast voorboorgat. Ideaal voor dragende verbindingen met belasting in elke richting ten opzichte van de vezel ($0^\circ \div 90^\circ$).

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD


Het hoogvaste staal en de vergrote schroefdiameter zorgen voor uitstekende trek- en torsieprestaties en garanderen zo veilig vastschroeven in hout met een hoge dichtheid.

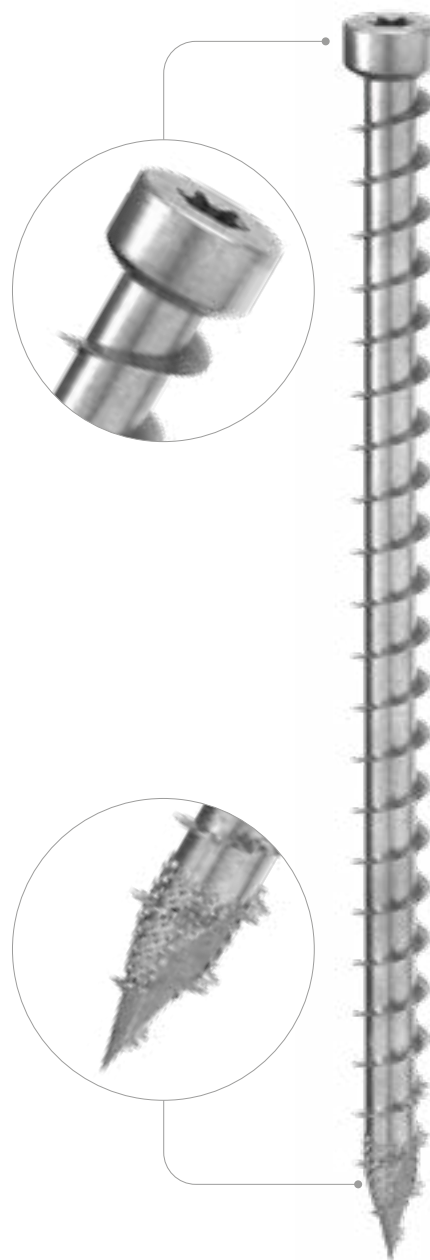
GROTERE DIAMETER

Diep gelegen schroefdraad en zeer resistent staal voor uitstekende prestaties voor treksterkte. Eigenschappen die, samen met een uitstekende torsiemomentwaarde, garant staan voor het schroeven in de houtsoorten met de hoogste dichtheid.

CILINDRISCHE KOP

Ideal voor verzonken verbindingen, koppelingen van hout en constructieve versterkingen. Betere prestaties in omstandigheden met brand ten opzichte van de verzonken kop.

	 BIT INCLUDED			
DIAMETER [mm]	5	6	8	11
LENGTE [mm]	80	140	440	1000
SERVICEKLASSE	SC1	SC2		
ATMOSFERISCHE CORROSIVITEIT	C1	C2		
CORROSIVITEIT VAN HET HOUT	T1	T2		
MATERIAAL	Zn elektrolytisch verzinkt ELECTRO PLATED koolstofstaal			



TOEPASSINGSGEBIEDEN

- panelen op basis van hout
- massief en gelamineerd hout
- CLT en LVL
- houtsoorten met hoge dichtheid
- Hybride samengestelde houtsoorten (softwood-hardwood)
- beuk, eik, cipres, es, eucalyptus, bamboe



HARDWOOD PERFORMANCE

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

BEECH LVL

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

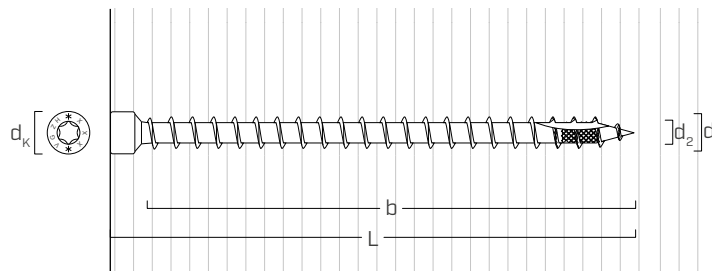
CODES EN AFMETINGEN

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
6 TX30	VGZH6140	140	130	25
	VGZH6180	180	170	25
	VGZH6220	220	210	25
	VGZH6260	260	250	25
	VGZH6280	280	270	25
	VGZH6320	320	310	25
	VGZH6420	420	410	25

d_1 [mm]	CODE	L [mm]	b [mm]	st.
8 TX 40	VGZH8200	200	190	25
	VGZH8240	240	230	25
	VGZH8280	280	270	25
	VGZH8320	320	310	25
	VGZH8360	360	350	25
	VGZH8400	400	390	25
	VGZH8440	440	430	25

OPMERKINGEN: de EVO versie is op verzoek verkrijgbaar.

GEOMETRIE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN



GEOMETRIE

Nominale diameter	d_1	[mm]	6	8
Diameter kop	d_k	[mm]	9,50	11,50
Diameter schroefkern	d_2	[mm]	4,50	5,90
Diameter voorboring ⁽¹⁾	$d_{v,S}$	[mm]	4,0	5,0
Diameter voorboring ⁽²⁾	$d_{v,H}$	[mm]	4,0	6,0

⁽¹⁾ Voorgeboord 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	38,0
Meegeefsterkte	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000
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
Gekoppelde dichtheid	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Berekeningsdichtheid	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	$590 \div 750$

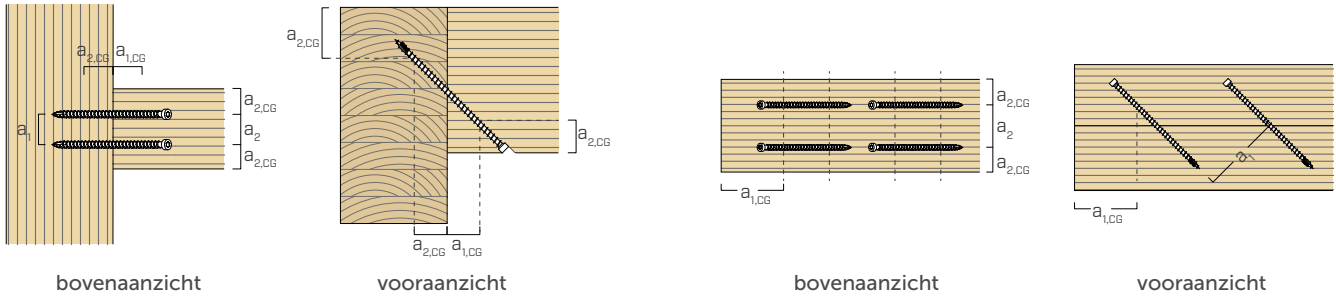
Zie ETA-11/0030 voor toepassingen met andere materialen.

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET AXIAALBELASTING

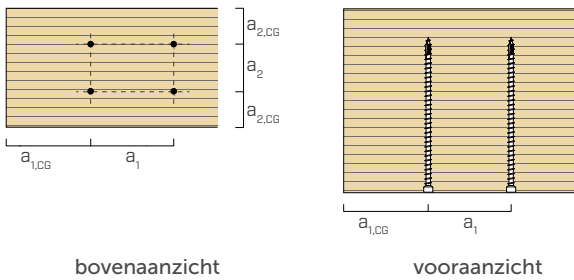
😊 schroeven aangebracht MET en ZONDER voorboring

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	30
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	30
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	15
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	60
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	24
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	9

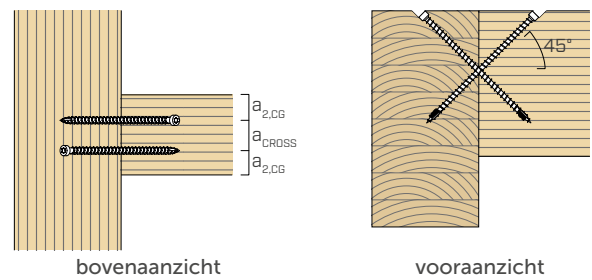
SCHROEVEN IN DRUKBELASTING AANGEBRACHT MET EEN HOEK α TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



SCHROEVEN AANGEBRACHT MET EEN HOEK $\alpha = 90^\circ$ TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



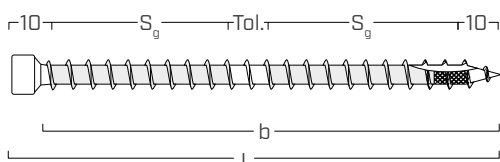
KRUISLINGS AANGEBRACHTE SCHROEVEN MET EEN HOEK α TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



OPMERKINGEN

- De minimale afstanden zijn in overeenstemming met ETA-11/0030.
- De minimale afstanden zijn onafhankelijk van de invoerhoek van het verbindingsmiddel van de hoek van de kracht ten opzichte van de vezels.
- De axiale afstand a_2 kan verminderd worden naar $a_{2,LIM}$ als voor elk verbindingsmiddel een "koppelingsvlak" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ wordt gehandhaafd.

BEREKENING VAN DE EFFECTIEF BRUIKBARE SCHROEFDRAAD



$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

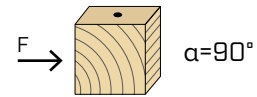
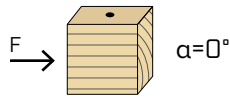
vertegenwoordigt de gehele lengte van het schroefdraaddeel

$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

vertegenwoordigt de halve lengte van het schroefdraaddeel min een tolerantie (Tol.) voor installatie van 10 mm

MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET SCHUIFBELASTING | HOUT

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

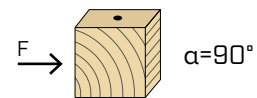
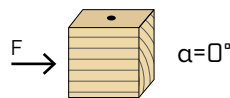


d_1 [mm]		6	8
a_1 [mm]	15·d	90	120
a_2 [mm]	7·d	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	120	160
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42	56

d_1 [mm]		6	8
a_1 [mm]	7·d	42	56
a_2 [mm]	7·d	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	72	96
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42	56

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	40
a_2 [mm]	3·d	18	24
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72	96
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	18	24
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24

d_1 [mm]		6	8
a_1 [mm]	4·d	24	32
a_2 [mm]	4·d	24	32
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	42	56
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24

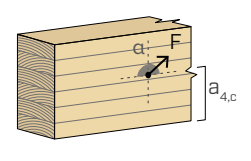
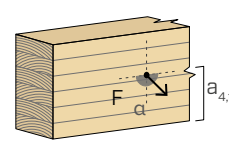
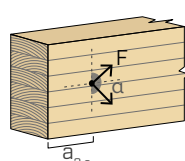
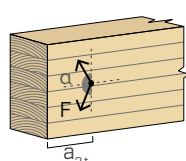
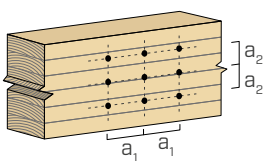
α = hoek tussen kracht en vezelrichting
 $d = d_1$ = nominale diameter schroef

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

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

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

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



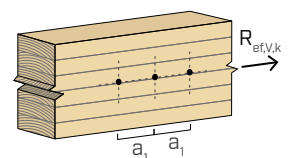
OPMERKINGEN

- De minimale afstanden zijn gedefinieerd volgens de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030 uitgaande van een dichtheid van de houten elementen $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- In geval van paneel-houtverbinding kunnen de minimale afstanden (a_1, a_2) vermenigvuldigd worden met coëfficiënt 0,85.

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 de karakteristieke effectieve schuifdraagcapaciteit $R_{ef,V,k}$ te berekenen middels het effectieve nummer n_{ef} (zie pag. 169).



TREKSTERKTE

geometrie		voldraad uittrekbelasting				deeldraad uittrekbelasting				trekkracht staal
		$\epsilon=90^\circ$		$\epsilon=0^\circ$		$\epsilon=90^\circ$		$\epsilon=0^\circ$		
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	9,85	2,95	55	75	4,17	1,25	18,00
	180	170	190	12,88	3,86	75	95	5,68	1,70	
	220	210	230	15,91	4,77	95	115	7,20	2,16	
	260	250	270	18,94	5,68	115	135	8,71	2,61	
	280	270	290	20,46	6,14	125	145	9,47	2,84	
	320	310	330	23,49	7,05	145	165	10,99	3,30	
	420	410	430	31,06	9,32	195	215	14,77	4,43	
8	200	190	210	19,19	5,76	85	105	8,59	2,58	32,00
	240	230	250	23,23	6,97	105	125	10,61	3,18	
	280	270	290	27,27	8,18	125	145	12,63	3,79	
	320	310	330	31,31	9,39	145	165	14,65	4,39	
	360	350	370	35,36	10,61	165	185	16,67	5,00	
	400	390	410	39,40	11,82	185	205	18,69	5,61	
	440	430	450	43,44	13,03	205	225	20,71	6,21	

ϵ = hoek tussen schroef en vezels

SCHUIFBELASTING

SCHUIFKRACHT

geometrie		hout-hout					trekkracht staal	hout-hout				
								hout-hout		hout-hout $\epsilon=90^\circ$		hout-hout $\epsilon=0^\circ$
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]		
6	140	55	55	70	2,95	12,73	55	70	3,19	1,80		
	180	75	70	85	4,02		75	90	3,57	2,05		
	220	95	85	100	5,09		95	110	3,95	2,17		
	260	115	95	110	6,16		115	130	4,30	2,28		
	280	125	105	120	6,70		125	140	4,30	2,34		
	320	145	120	135	7,77		145	160	4,30	2,45		
	420	195	155	170	10,45		195	210	4,30	2,73		
8	200	85	75	90	6,07	22,63	85	100	5,60	3,17		
	240	105	90	105	7,50		105	120	6,11	3,41		
	280	125	105	120	8,93		125	140	6,61	3,56		
	320	145	120	135	10,36		145	160	6,92	3,71		
	360	165	130	145	11,79		165	180	6,92	3,86		
	400	185	145	160	13,21		185	200	6,92	4,02		
	440	205	160	175	14,64		205	220	6,92	4,17		

ϵ = hoek tussen schroef en vezels

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 163.

TREKSTERKTE

geometrie		voldraad uittrekbelasting				deeldraad uittrekbelasting				trekkracht staal
		$\epsilon=90^\circ$		$\epsilon=0^\circ$		$\epsilon=90^\circ$		$\epsilon=0^\circ$		
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	17,68	5,30	55	75	7,48	2,24	18,00
	180	170	190	23,11	6,93	75	95	10,20	3,06	
	220	210	230	28,55	8,57	95	115	12,92	3,88	
	260	250	270	33,99	10,20	115	135	15,64	4,69	
	280	270	290	36,71	11,01	125	145	17,00	5,10	
	320	310	330	42,15	12,65	145	165	19,72	5,91	
8	200	190	210	34,45	10,33	85	105	15,41	4,62	32,00
	240	230	250	41,70	12,51	105	125	19,04	5,71	
	280	270	290	48,95	14,68	125	145	22,66	6,80	
	320	310	330	56,20	16,86	145	165	26,29	7,89	
	360	350	370	63,45	19,04	165	185	29,91	8,97	

ϵ = hoek tussen schroef en vezels

SCHUIFBELASTING

SCHUIFKRACHT

geometrie		hardwood-hardwood					trekkracht staal	hardwood-hardwood $\epsilon=90^\circ$				hardwood-hardwood $\epsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]			
6	140	55	55	70	5,29	12,73	55	70	4,44	2,50			
	180	75	70	85	7,21		75	90	5,12	2,71			
	220	95	85	100	9,13		95	110	5,14	2,91			
	260	115	95	110	11,06		115	130	5,14	3,12			
	280	125	105	120	12,02		125	140	5,14	3,22			
	320	145	120	135	13,94		145	160	5,14	3,42			
8	200	85	75	90	10,90	22,63	85	100	7,99	4,28			
	240	105	90	105	13,46		105	120	8,27	4,55			
	280	125	105	120	16,02		125	140	8,27	4,82			
	320	145	120	135	18,59		145	160	8,27	5,10			
	360	165	130	145	21,15		165	180	8,27	5,37			

ϵ = hoek tussen schroef en vezels

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 163.

geometrie		TREKSTERKTE						trekkracht staal
		voldraad uittrekbelasting						
		wide		edge				
d ₁ [mm]	L [mm]	S _{g,tot} [mm]	A _{min} [mm]	zonder voorboring R _{ax,90,k} [kN]	met voorboring R _{ax,90,k} [kN]	zonder voorboring R _{ax,0,k} [kN]	met voorboring R _{ax,0,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
6	140	130	150	32,76	22,62	21,84	15,08	18,00
	180	170	190	42,84	29,58	28,56	19,72	
	220	210	230	52,92	36,54	35,28	24,36	
	260	250	270	63,00	43,50	42,00	29,00	
	280	270	290	68,04	46,98	45,36	31,32	
	320	310	330	78,12	53,94	52,08	35,96	
	420	410	430	-	71,34	-	47,56	
8	200	190	210	63,84	44,08	42,56	29,39	32,00
	240	230	250	77,28	53,36	51,52	35,57	
	280	270	290	90,72	62,64	60,48	41,76	
	320	310	330	104,16	71,92	69,44	47,95	
	360	350	370	117,60	81,20	78,40	54,13	
	400	390	410	-	90,48	-	60,32	
	440	430	450	-	99,76	-	66,51	

geometrie		TREKSTERKTE						trekkracht staal
		deeldraad uittrekbelasting						
		wide		edge				
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	zonder voorboring R _{ax,90,k} [kN]	met voorboring R _{ax,90,k} [kN]	zonder voorboring R _{ax,0,k} [kN]	met voorboring R _{ax,0,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
6	140	55	75	13,86	9,57	9,24	6,38	18,00
	180	75	95	18,90	13,05	12,60	8,70	
	220	95	115	23,94	16,53	15,96	11,02	
	260	115	135	28,98	20,01	19,32	13,34	
	280	125	145	31,50	21,75	21,00	14,50	
	320	145	165	36,54	25,23	24,36	16,82	
	420	195	215	-	33,93	-	22,62	
8	200	85	105	28,56	19,72	19,04	13,15	32,00
	240	105	125	35,28	24,36	23,52	16,24	
	280	125	145	42,00	29,00	28,00	19,33	
	320	145	165	48,72	33,64	32,48	22,43	
	360	165	185	55,44	38,28	36,96	25,52	
	400	185	205	-	42,92	-	28,61	
	440	205	225	-	47,56	-	31,71	

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 163.

geometrie		SCHUIFBELASTING						SCHUIFKRACHT				
		beech LVL-beech LVL			trekkracht staal			beech LVL-beech LVL				
d ₁ [mm]	L [mm]	zonder voorboring			met voorboring			R _{tens,45,k} [kN]	zonder voorboring		met voorboring	
		S _g [mm]	A [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	S _g [mm]		A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	R _{V,90,k} [kN]	
6	140	55	55	70	7,84	5,41	12,73	55	70	6,77	5,78	
	180	75	70	85	10,69	7,38		75	90	6,77	6,65	
	220	95	85	100	13,54	9,35		95	110	6,77	6,77	
	260	115	95	110	16,39	11,32		115	130	6,77	6,77	
	280	125	105	120	17,82	12,30		125	140	6,77	6,77	
	320	145	120	135	20,67	14,27		145	160	6,77	6,77	
	420	195	155	170	-	19,19		195	210	-	6,77	
8	200	85	75	90	16,16	11,16	22,63	85	100	11,13	10,50	
	240	105	90	105	19,96	13,78		105	120	11,13	11,13	
	280	125	105	120	23,76	16,40		125	140	11,13	11,13	
	320	145	120	135	27,56	19,03		145	160	11,13	11,13	
	360	165	130	145	31,36	21,65		165	180	11,13	11,13	
	400	185	145	160	-	24,28		185	200	-	11,13	
	440	205	160	175	-	26,90		205	220	-	11,13	

STATISCHE WAARDEN | HYBRIDE VERBINDINGEN

geometrie		SCHUIFBELASTING										trekkracht staal
		hout-beech LVL					hout-hardwood					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _{g,A} [mm]	A [mm]	S _{g,B} [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{g,A} [mm]	A [mm]	S _{g,B} [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,45,k} [kN]
6	140	70	65	40	45	3,75	65	60	45	50	3,21	12,73
	180	110	90	40	45	5,83	95	80	55	55	4,23	
	220	130	105	60	60	6,96	125	100	65	65	5,00	
	260	170	135	60	60	8,74	150	120	80	75	6,15	
	280	170	135	80	75	9,11	160	125	90	80	6,70	
	320	205	160	85	75	10,98	185	145	105	90	7,77	
	420	305	230	85	75	12,38	270	205	120	100	9,23	
8	200	120	100	50	50	8,57	110	90	60	60	6,15	22,63
	240	150	120	60	60	10,71	135	110	75	70	7,69	
	280	180	140	70	65	12,86	160	125	90	80	8,93	
	320	210	160	80	75	15,00	185	145	105	90	10,36	
	360	235	180	95	85	16,79	210	160	120	100	11,43	
	400	265	200	105	90	18,93	250	190	120	100	12,31	
	440	305	230	105	90	20,39	265	200	145	120	14,29	

OPMERKINGEN en ALGEMENE PRINCIPES op pagina 163.

STATISCHE WAARDEN

ALGEMENE BEGINSELEN

- De karakteristieke waarden voldoen aan de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030.
- 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 ($R_{tens,d}$).

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

- De ontwerpwaarde voor verschuifsterkte van het verbindingsmiddel is het minimum tussen de ontwerpwaarde aan de houtzijde ($R_{V,d}$) en de ontwerpwaarde aan de staalzijde geprojecteerd onder een hoek van 45° ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ R_{tens,45,k} \\ Y_{M2} \end{array} \right.$$

- De ontwerpwaarde voor schuifsterkte van het verbindingsmiddel wordt verkregen uit de karakteristieke waarde als volgt:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

- De coëfficiënten Y_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 moeten apart worden uitgevoerd.
- Bij de plaatsing van de schroeven moeten de minimumafstanden in acht worden genomen.
- Voor het inbrengen van sommige verbindingsmiddelen moet een geschikt voorboorgat worden geboord. Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar ETA-11/0030.
- De karakteristieke uittrekweerstand van de schroefdraad werden geëvalueerd bij een inklemmingsdiepte gelijk aan $S_{g, TOT}$ of S_g , zoals in de tabel. Voor tussenliggende waarden van S_g is een lineaire interpolatie mogelijk.
- De waarden voor trek- en schuifsterkte zijn beoordeeld bij het zwaartepunt van het verbindingsmiddel geplaatst in overeenstemming met het snijvlak, tenzij anders gespecificeerd.
- Het controleren van de verbindingsstukken op instabiliteit moet afzonderlijk worden uitgevoerd.

OPMERKINGEN | HOUT

- 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 verschuifsterkten werden beoordeeld op basis van een hoek ϵ van 45° tussen de vezels van het houten element en het verbindingsmiddel.
- 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 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 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 worden omgezet via de coëfficiënt k_{dens} (zie pag. 127).

OPMERKINGEN | HARDWOOD

- 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 verschuifsterkten werden beoordeeld op basis van een hoek ϵ van 45° tussen de vezels van het houten element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke hout-hout schuifsterktes 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 sterkten zijn beoordeeld voor zonder voorboring aangebrachte schroeven.
- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de houten elementen van hardwood (eik) gelijk aan $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.
- Langere schroeven dan de maximaal getabelleerde voldoen niet aan de installatievoorschriften en worden daarom niet genoemd.

OPMERKINGEN | BEECH LVL

- De karakteristieke verschuifsterkten voor individuele houten elementen werden beoordeeld uitgaande van een hoek van 45° tussen de verbinding en de vezel, een hoek van 45° tussen de verbinding en de zijkant van het LVL-element.
- Voor individuele houten elementen werd in de berekening van de karakteristieke schuifsterkten 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 kracht en de vezel.
- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de LVL eikenhouten-elementen gelijk aan $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- De karakteristieke sterkten zijn beoordeeld voor aangebrachte schroeven met en zonder voorboring.
- Langere schroeven dan de maximaal getabelleerde voldoen niet aan de installatievoorschriften en worden daarom niet genoemd.

OPMERKINGEN | HYBRID

- De karakteristieke verschuifsterkten voor individuele houten elementen werden beoordeeld uitgaande van een hoek van 45° tussen de verbinding en de vezel, een hoek van 45° tussen de verbinding en de zijkant van het LVL-element.
- De karakteristieke sterkten zijn beoordeeld voor zonder voorboring aangebrachte schroeven.
- De geometrie van de verbinding is ontworpen om gebalanceerde sterkten te garanderen tussen de twee houten elementen.