

PILNĀS VĪTNES SAVIENOTĀJS AR NOSLĒPTU VAI SEŠSTŪRAINU GALVU

VILCE

Dziļš vītņojums un augstas izturības tērauds ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$), kas nodrošina lielisku vilces veiktspēju. Apstiprināta lietošanai strukturālos mezglos ar spiedienu jebkurā virzienā attiecībā pret šķiedru ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$).

NOSLĒPTA VAI SEŠSTŪRAINĀ GALVA

Gremdgalva līdz $L = 600 \text{ mm}$ ir ideāli piemērota izmantošanai uz plāksnēm vai slēptiem stiprinājumiem. Sešstūrīga galva $L > 600 \text{ mm}$, lai atvieglotu sākeri ar skrūvgriezi.

CHROMIUM VI FREE

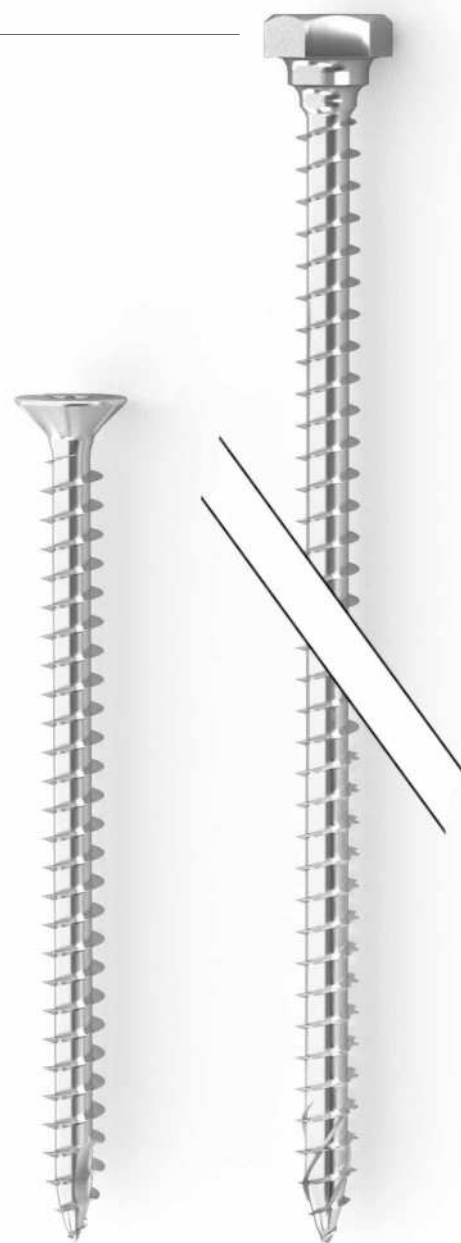
Sešvērtīgā hroma pilnīga neesamība. Atbilstība visstingrākajiem ķīmisko vielu regulēšanas noteikumiem (SVHC). Pieejama REACH informācija.



9,0 | 11,0 | 13,0 mm $L \leq 600 \text{ mm}$



11,0 | 13,0 mm $L > 600 \text{ mm}$



ĪPAŠĪBAS

FOKUSS	45° savienojumi, pacelāji un stiprinājumi
GALVA	gremdgalva, ar izciļņiem $L \leq 600 \text{ mm}$ sešstūrīga $L > 600 \text{ mm}$
DIAMETRS	9,0 11,0 13,0 mm
GARUMS	no 100 līdz 1200 mm

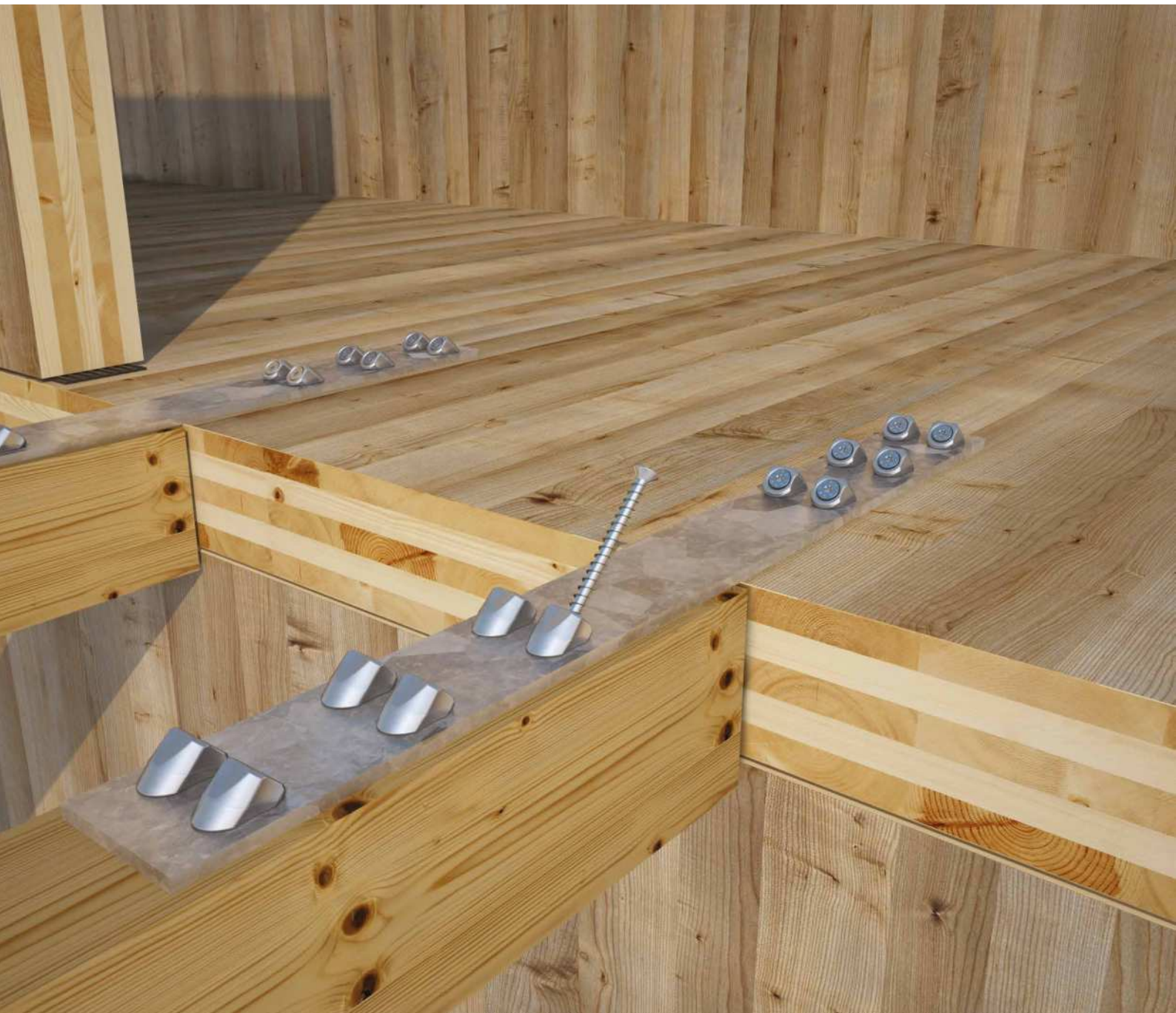


MATERIĀLS

Oglekļa tērauds ar galvanisko cinka pārklājumu.

LIETOŠANAS JOMA

- koksnes paneļi
 - masīvkoks
 - laminēta koksne
 - CLT, LVL
 - augsta blīvuma koksne
- Servisa kategorijas 1 un 2.



VILCES IZTURĪBA

Ideāli piemērota savienojumiem, kur ir nepieciešama augsta izturība pret vilci vai slīdēšanu. Var izmantot uz tērauda plāksnēm savienojumā ar VGU paplāksni.

TITAN V

Vērtības pārbaudītas, sertificētas un aprēķinātas arī Rothoblaas standarta plātņu stiprināšanai.



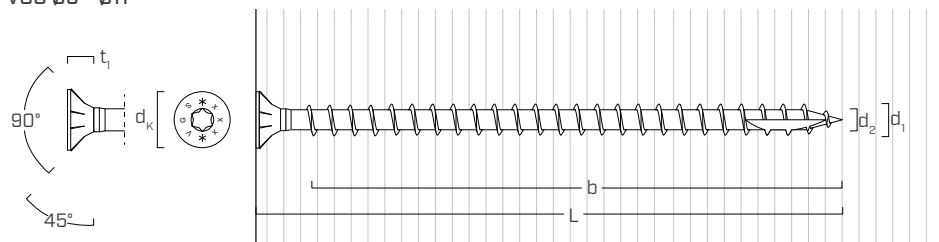
^
Lielā izmēra laminētas koksnes sijas šķiedru taisnleņķa pastiprinājums.



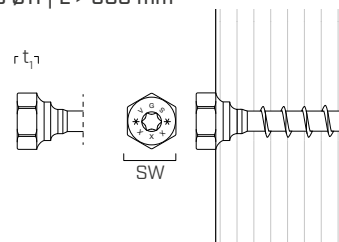
^
Celšanas un transporta sistēma, izmantojot WASP āķi un VGS skrūvi.

ĢEOMETRIJA UN MEHĀNISKĀS ĪPAŠĪBAS

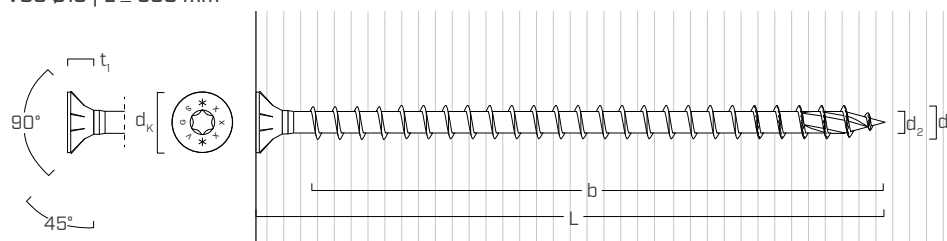
VGS Ø9 - Ø11



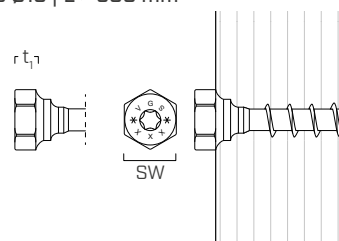
VGS Ø11 | L > 600 mm



VGS Ø13 | L ≤ 600 mm



VGS Ø13 | L > 600 mm



Nominālais diametrs	d ₁	[mm]	9	11 [L ≤ 600 mm]	11 [L > 600 mm]	13 [L ≤ 600 mm]	13 [L > 600 mm]
Galvas diametrs	d _k	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
Atslēgas izmērs	SW		-	-	SW17	-	SW19
Galvas biezums	t ₁	[mm]	6,50	8,20	6,40	9,40	7,50
Kodola diametrs	d ₂	[mm]	5,90	6,60		8,00	
Priekšurbuma diametrs ⁽¹⁾	d _v	[mm]	5,0	6,0		8,0	
Raksturīgs stiepes moments	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9		70,9	
Izturības pret vītnes izraušanos raksturīgais parametrs ⁽²⁾	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	11,7		11,7	
Saistītais blīvums	ρ _a	[kg/m ³]	350	350		350,0	
Vilces raksturīgā izturība	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0		53,0	
Stiepes raksturīgā izturība	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000		1000	

⁽¹⁾ Izmēģinājuma caurums derīgs skujkoku koksnei (softwood).

⁽²⁾ Derīgs skujkoku koksnei (softwood) – maksimālais blīvums 440 kg/m³.

Informāciju par lietojumu ar dažādiem materiāliem vai ar lielu blīvumu skatiet ETA-11/0030.

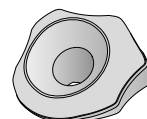
Skrūvēm VGS Ø13 ieteicams palīgcaurums Ø8x80.

KODI UN IZMĒRI

d ₁	KODS		L	b	gab.
[mm]			[mm]	[mm]	
9 TX 40	VGS9100		100	90	25
	VGS9120		120	110	25
	VGS9140		140	130	25
	VGS9160		160	150	25
	VGS9180		180	170	25
	VGS9200		200	190	25
	VGS9220		220	210	25
	VGS9240		240	230	25
	VGS9260		260	250	25
	VGS9280		280	270	25
	VGS9300		300	290	25
	VGS9320		320	310	25
	VGS9340		340	330	25
	VGS9360		360	350	25
	VGS9380		380	370	25
	VGS9400		400	390	25
	VGS9440		440	430	25
	VGS9480		480	470	25
	VGS9520		520	510	25
11 TX 50	VGS11100		100	90	25
	VGS11125		125	115	25
	VGS11150		150	140	25
	VGS11175		175	165	25
	VGS11200		200	190	25
	VGS11225		225	215	25
	VGS11250		250	240	25
	VGS11275		275	265	25
	VGS11300		300	290	25
	VGS11325		325	315	25
	VGS11350		350	340	25
	VGS11375		375	365	25
	VGS11400		400	390	25
	VGS11450		450	440	25
	VGS11500		500	490	25
	VGS11550		550	540	25
	VGS11600		600	590	25
11 SW17 TX 50	VGS11700		700	680	25
	VGS11800		800	780	25

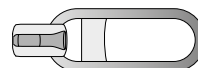
d ₁	KODS		L	b	gab.
[mm]			[mm]	[mm]	
13 TX 50	VGS13100		100	90	25
	VGS13150		150	140	25
	VGS13200		200	190	25
	VGS13250	 NEW	250	240	25
	VGS13300		300	280	25
	VGS13350	 NEW	350	330	25
	VGS13400		400	380	25
	VGS13450	 NEW	450	430	25
	VGS13500		500	480	25
	VGS13600		600	580	25
13 SW 19 TX 50	VGS13700		700	680	25
	VGS13800		800	780	25
	VGS13900		900	880	25
	VGS131000		1000	980	25
	VGS131100		1100	1080	25
	VGS131200		1200	1180	25

VGU PAPLĀKSNE



KODS	skrūve [mm]	gab.
VGU945	VGS Ø9	25
VGU1145	VGS Ø11	25
VGU1345	VGS Ø13	25

WASP ĀKIS



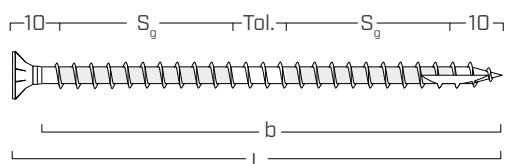
KODS	skrūve [mm]	maks. celtspēja [kg]	gab.
WASP	VGS Ø11	1300	2
WASPL	VGS Ø13	5000	2



WASP

Dažādas uzstādīšanas iespējas ar vairāku veidu skrūvēm dažādiem slodžu apstākļiem un materiāliem.

FAKTISKĀS VĪTNES APRĒĶINS



$$b = L - 10 \text{ mm}$$

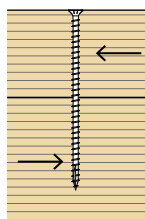
$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

apzīmē vītņotās daļas pilno garumu

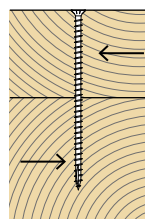
apzīmē vītņotās daļas garuma pusi, neskaitot 10 mm uzstādīšanas toleranci (Tol.)

Izraušanas, griešanas un koka-koka slīdēšanas vērtības tika novērtētas, ņemot vērā savienojuma smaguma centru, kas atrodas griezumā plaknē.

MINIMĀLAIS ATTĀLUMS GARENISKI SASPIESTĀM SKRŪVĒM⁽¹⁾



Leņķis starp spēku un šķiedrām $\alpha = 0^\circ$

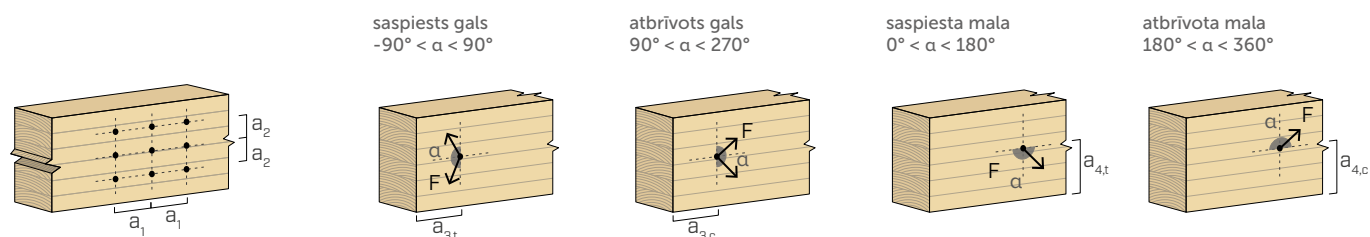


Leņķis starp spēku un šķiedrām $\alpha = 90^\circ$

		SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR PRIEKŠURBUMU				SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR PRIEKŠURBUMU			
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	5·d	45	55	65	4·d	36	44	52
a_2	[mm]	3·d	27	33	39	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	108	132	156	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	91	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	27	33	39	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	39	3·d	27	33	39

		SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA				SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA			
d_1	[mm]	9	11	13		9	11	13	
a_1	[mm]	12·d	108	132	156	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	135	165	195	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	130	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	45	55	65	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	65	5·d	45	55	65

d = nominālais skrūves diametrs

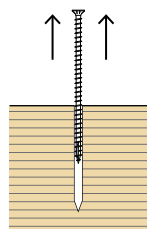


PIEZĪMES:

- (1) Minimālie attālumi ir noteikti atbilstoši tiesību aktiem EN 1995: 2014 saskaņā ar ETA-11/0030, ņemot vērā koka elementu blīvumu, kas vienāds ar $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- Tērauda un koka savienojumu gadījumā minimālo attālumu (a_1 , a_2) var reizināt ar koeficientu 0,7.

- Paneļu un koka savienojumu gadījumā minimālo attālumu (a_1 , a_2) var reizināt ar koeficientu 0,85.

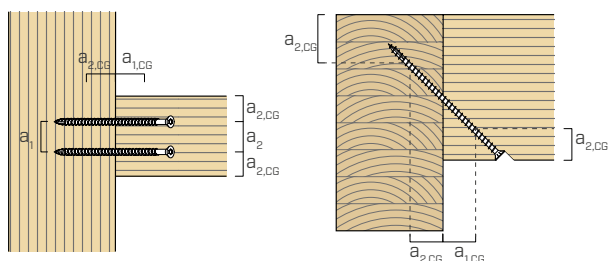
■ MINIMĀLAIS ATTĀLUMS AKSIĀLI SASPIESTĀM SKRŪVĒM⁽²⁾



		SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR UN BEZ PRIEKŠURBUMA			
d_1	[mm]	9	11	13	
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	90	110	130
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	36	44	52
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14	17	20

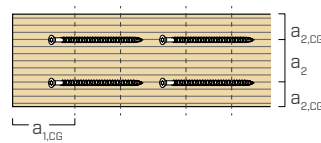
d = nominālais skrūves diametrs

SKRŪVES VILCES PROCESĀ, KAS IEVIETOTAS AR LEŅĶI α ATTIECĪBĀ PRET ŠĶIEDRU

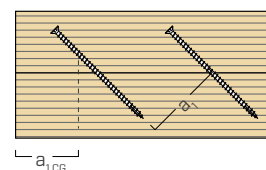


no augšas

no sāniem

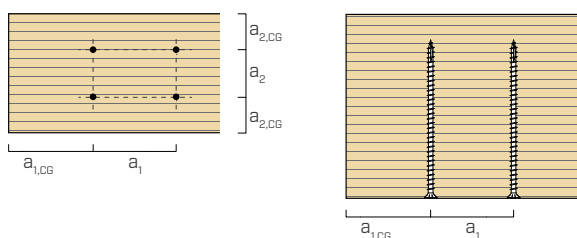


no augšas



no sāniem

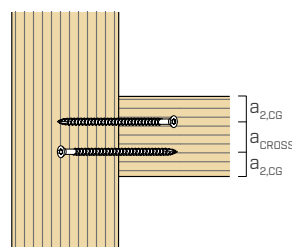
SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR LEŅĶI $\alpha = 90^\circ$ ATTIECĪBĀ PRET ŠĶIEDRU



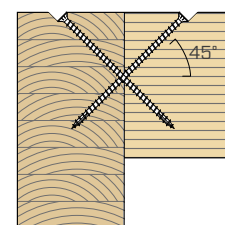
no augšas

no sāniem

ŠĶĒSENISKAS SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR LEŅĶI α ATTIECĪBĀ PRET ŠĶIEDRU



no augšas



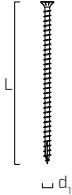
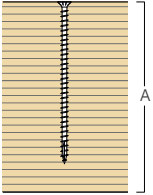
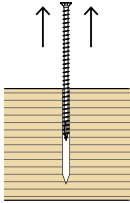
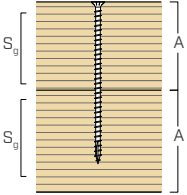
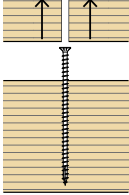
no sāniem

PIEZĪMES:

(2) Saskaņā ar ETA-11/0030 minimālie attālumi aksiāli slogotiem savienotājiem nav atkarīgi no savienotāja ievietošanas leņķa no spēka leņķa attiecībā pret šķiedrām.

(3) Aksiālo attālumu a_2 ar samazināt līdz $2,5 \cdot d_1$ ja katram savienotājam tiek saglabāta "savienojuma virsma" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

VILCE ⁽¹⁾ / KOMPRESIJA ⁽²⁾

ģeometrija		pilnīga vītnes izraušana ⁽³⁾			daļēja vītnes izraušana ⁽³⁾			tērauda vilce	nestabilitāte
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	koks R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	koks R _{ax,k} [kN]	tērauds R _{tens,k} [kN]	tērauds R _{ki,k} [kN]
9	100	90	110	10,23	35	55	3,98	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	45	65	5,11		
	140	130	150	14,77	55	75	6,25		
	160	150	170	17,05	65	85	7,39		
	180	170	190	19,32	75	95	8,52		
	200	190	210	21,59	85	105	9,66		
	220	210	230	23,87	95	115	10,80		
	240	230	250	26,14	105	125	11,93		
	260	250	270	28,41	115	135	13,07		
	280	270	290	30,68	125	145	14,21		
	300	290	310	32,96	135	155	15,34		
	320	310	330	35,23	145	165	16,48		
	340	330	350	37,50	155	175	17,61		
	360	350	370	39,78	165	185	18,75		
	380	370	390	42,05	175	195	19,89		
	400	390	410	44,32	185	205	21,02		
	440	430	450	48,87	205	225	23,30		
	480	470	490	53,41	225	245	25,57		
	520	510	530	57,96	245	265	27,84		
11	100	90	110	12,50	35	55	4,86	38,00	21,93
	125	115	135	15,97	48	68	6,60		
	150	140	160	19,45	60	80	8,33		
	175	165	185	22,92	73	93	10,07		
	200	190	210	26,39	85	105	11,81		
	225	215	235	29,86	98	118	13,54		
	250	240	260	33,34	110	130	15,28		
	275	265	285	36,81	123	143	17,01		
	300	290	310	40,28	135	155	18,75		
	325	315	335	43,75	148	168	20,49		
	350	340	360	47,22	160	180	22,22		
	375	365	385	50,70	173	193	23,96		
	400	390	410	54,17	185	205	25,70		
	450	440	460	61,11	210	230	29,17		
	500	490	510	68,06	235	255	32,64		
	550	540	560	75,00	260	280	36,11		
	600	590	610	81,95	285	305	39,59		
	700	680	710	94,45	335	355	46,53		
	800	780	810	108,34	385	405	53,48		

VILCE ⁽¹⁾ / KOMPRESIJA ⁽²⁾									
ģeometrija	pilnīga vītne izraušana ⁽³⁾		daļēja vītne izraušana ⁽³⁾		tērauda vilce		nestabilitāte		
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	koks R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	koks R _{ax,k} [kN]	tērauds R _{tens,k} [kN]	tērauds R _{ki,k} [kN]
13	100	90	110	14,77	35	55	5,75	53,00	32,69
	150	140	160	22,98	60	80	9,85		
	200	190	210	31,19	85	105	13,95		
	250	240	260	39,40	110	130	18,06		
	300	280	310	45,96	135	155	22,16		
	350	330	360	54,17	160	180	26,26		
	400	380	410	62,38	185	205	30,37		
	450	430	460	70,58	210	230	34,47		
	500	480	510	78,79	235	255	38,58		
	600	580	610	95,21	285	305	46,78		
	700	680	710	111,62	335	355	54,99		
	800	780	810	128,04	385	405	63,20		
	900	880	910	144,45	435	455	71,41		
	1000	980	1010	160,87	485	505	79,61		
	1100	1080	1110	177,28	535	555	87,82		
	1200	1180	1210	193,70	585	605	96,03		

PIEZĪMES:

(1) Konstrukcijas izturība pret savienotāja stiepi ir minimālā starp koka sānu konstrukcijas izturību (R_{ax,d}) un tērauda sānu konstrukcijas izturību (R_{tens,d}).

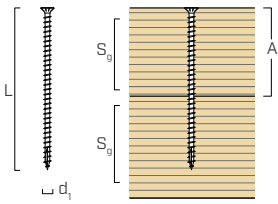
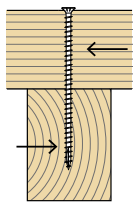
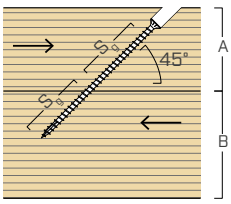
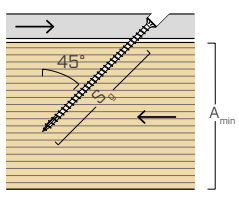
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

(2) Konstrukcijas izturība pret savienotāja kompresiju ir minimālā starp koka sānu konstrukcijas izturību (R_{ax,d}) un konstrukcijas izturību pret nestabilitāti (R_{ki,k}).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

(3) Aksālā pretestība pret vītne izraušanu tika novērtēta, ņemot vērā 90 ° leņķi starp šķiedrām un savienotāju un faktiskās vītne garumu, kas vienāds ar b vai S_g.

Starpposma vērtības S_g var interpolēt lineāri.

ģeometrija			GRIEZUMS		SLĪDAMĪBA ⁽⁴⁾						
			koks-koks		koks-koks ⁽⁵⁾		tērauds-koks ⁽⁵⁾				
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	koks R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	koks R _{V,k} [kN]	tērauds R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
9	100	35	50	3,53	40	55	2,81	80	75	6,43	17,96
	120	45	60	4,19	50	60	3,62	100	90	8,04	
	140	55	70	4,81	55	70	4,42	120	105	9,64	
	160	65	80	5,10	60	75	5,22	140	120	11,25	
	180	75	90	5,38	70	85	6,03	160	135	12,86	
	200	85	100	5,67	75	90	6,83	180	145	14,46	
	220	95	110	5,95	85	100	7,63	200	160	16,07	
	240	105	120	6,23	90	105	8,44	220	175	17,68	
	260	115	130	6,50	100	110	9,24	240	190	19,29	
	280	125	140	6,50	105	120	10,04	260	205	20,89	
	300	135	150	6,50	110	125	10,85	280	220	22,50	
	320	145	160	6,50	120	135	11,65	300	230	24,11	
	340	155	170	6,50	125	140	12,46	320	245	25,71	
	360	165	180	6,50	135	145	13,26	340	260	27,32	
	380	175	190	6,50	140	155	14,06	360	275	28,93	
	400	185	200	6,50	145	160	14,87	380	290	30,54	
	440	205	220	6,50	160	175	16,47	420	315	33,75	
	480	225	240	6,50	175	190	18,08	460	345	36,96	
	520	245	260	6,50	190	205	19,69	500	375	40,18	
11	100	35	50	4,27	40	55	3,44	80	75	7,86	26,87
	125	48	63	5,40	50	65	4,67	105	95	10,31	
	150	60	75	6,40	60	75	5,89	130	110	12,77	
	175	73	88	7,05	70	80	7,12	155	130	15,22	
	200	85	100	7,48	80	90	8,35	180	145	17,68	
	225	98	113	7,92	85	100	9,58	205	165	20,13	
	250	110	125	8,35	95	110	10,80	230	185	22,59	
	275	123	138	8,79	105	115	12,03	255	200	25,04	
	300	135	150	9,06	115	125	13,26	280	220	27,50	
	325	148	163	9,06	120	135	14,49	305	235	29,96	
	350	160	175	9,06	130	145	15,71	330	255	32,41	
	375	173	188	9,06	140	155	16,94	355	270	34,87	
	400	185	200	9,06	150	160	18,17	380	290	37,32	
	450	210	225	9,06	165	180	20,63	430	325	42,23	
	500	235	250	9,06	185	195	23,08	480	360	47,14	
	550	260	275	9,06	200	215	25,54	530	395	52,05	
	600	285	300	9,06	220	230	27,99	580	430	56,96	
	700	335	350	9,06	255	265	32,90	-	-	-	
	800	385	400	9,06	290	305	37,81	-	-	-	

			GRIEZUMS		SLĪDAMĪBA ⁽⁴⁾						
ģeometrija			koks-koks		koks-koks ⁽⁵⁾		tērauds-koks ⁽⁵⁾				
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	koks R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	koks R _{V,k} [kN]	tērauds R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
13	100	35	50	4,87	45	55	4,06	80	75	9,29	37,48
	150	60	75	7,61	60	75	6,96	130	110	15,09	
	200	85	100	9,46	80	90	9,87	180	145	20,89	
	250	110	125	10,49	95	110	12,77	230	185	26,70	
	300	135	150	11,51	115	125	15,67	280	220	32,50	
	350	160	175	11,94	130	145	18,57	330	255	38,30	
	400	185	200	11,94	150	160	21,47	380	290	44,11	
	450	210	225	11,94	165	180	24,38	430	325	49,91	
	500	235	250	11,94	185	195	27,28	480	360	55,71	
	600	285	300	11,94	220	230	33,08	580	430	67,32	
	700	335	350	11,94	255	265	38,88	-	-	-	
	800	385	400	11,94	290	305	44,69	-	-	-	
	900	435	450	11,94	325	340	50,49	-	-	-	
	1000	485	500	11,94	360	375	56,30	-	-	-	
	1100	535	550	11,94	395	410	62,10	-	-	-	
	1200	585	600	11,94	430	445	67,90	-	-	-	

PIEZĪMES:

⁽⁴⁾ Akslālā pretestība pret vītnes izraušanos tika novērtēta, ņemot vērā 45 ° leņķi starp šķiedrām un savienotāju un faktiskās vītnes garumu, kas vienāds ar S_g.

⁽⁵⁾ Konstruktijas izturība pret savienotāja slīdamību ir minimālā starp koka sānu konstrukcijas izturību (R_{V,d}) un tērauda sānu konstrukcijas izturību (R_{tens,d 45°}).

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

Lai izveidotu pareizu savienojumu, savienotāja galvai jābūt pilnībā ievietotai tērauda plāksnē.

⁽⁶⁾ Savienotāja izturība pret vilci tika novērtēta, ņemot vērā 45 ° leņķi starp šķiedrām un savienotāju.

VISPĀRĪGI PRINCIPI:

- Raksturīgās vērtības atbilst EN 1995:2014 saskaņā ar ETA-11/0030.
- Projekta vērtības no raksturīgajām vērtībām tiek iegūtas šādi:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Koeficienti γ_M un k_{mod} jāpieņem atbilstoši spēkā esošajiem tiesību aktiem, ko izmanto aprēķinos.

- Attiecībā uz mehāniskās izturības vērtībām un skrūvju ģeometriju tika sniegta atsauce uz to, kas norādīts ETA-11/0030.
- Aprēķinu posmā tika ņemts vērā koka elementu blīvums, kas vienāds ar ρ_k = 385 kg/m³.
- Koka elementu un tērauda plātņu dimensionēšana un pārbaude jāveic atsevišķi.
- Griezumā raksturīgo izturību novērtē skrūvēm, kas ievietotas bez priekšurbuma; ja skrūves ir ievietotas ar priekšurbumu, iespējams iegūt augstākas pretestības vērtības.
- Izraušanas, griešanas un koka-koka slīdēšanas vērtības tika novērtētas, ņemot vērā savienojuma smaguma centru, kas atrodas griezuma plaknē.

LIETOJUMS KOKS-KOKS

IETEICAMAIS IEVIETOŠANAS MOMENTS: M_{ins}

VGS Ø9

$M_{ins} = 20 \text{ Nm}$

VGS Ø11 $L < 400 \text{ mm}$

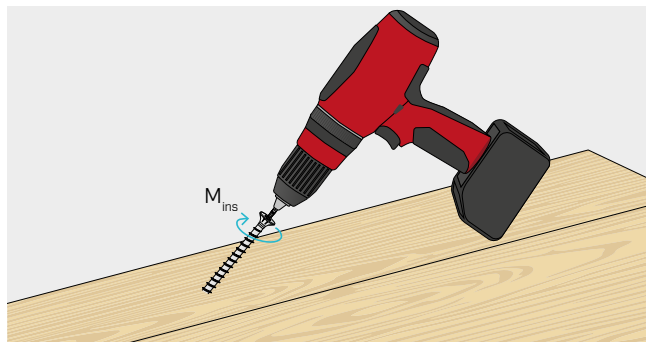
$M_{ins} = 30 \text{ Nm}$

VGS Ø11 $L \geq 400 \text{ mm}$

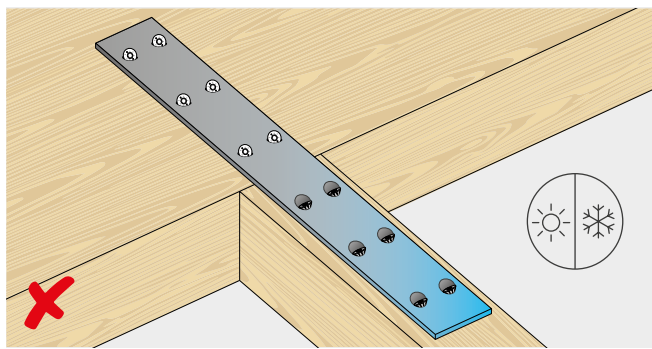
$M_{ins} = 40 \text{ Nm}$

VGS Ø13

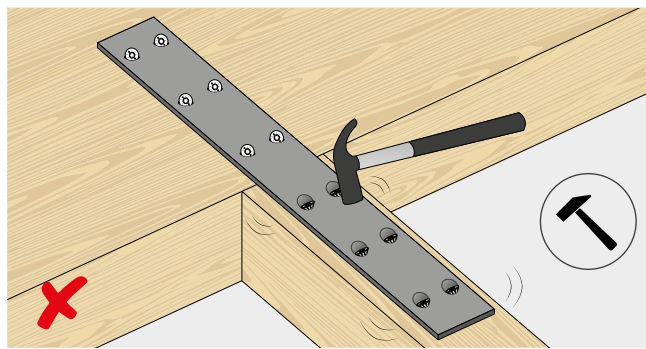
$M_{ins} = 50 \text{ Nm}$



LIETOJUMSTĒRAUDS-KOKS

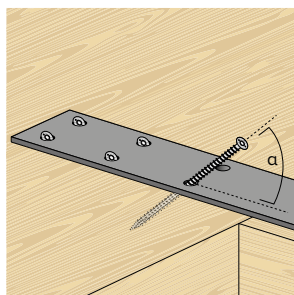


Izvairieties no metāla izmēru izmaiņām.

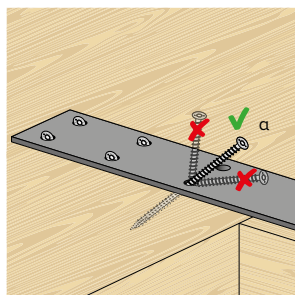


Izvairieties no nejauša spiediena uzstādīšanas laikā.

A. FORMĒTA PLĀKSNE AR NOSLĒPTIEM CAURUMIEM

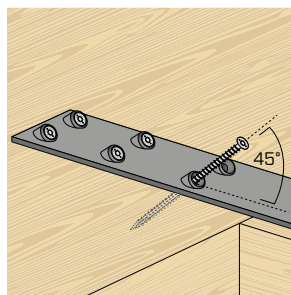


Ievērojiet ievietošanas leņķi (piem., pieņemot veidni).

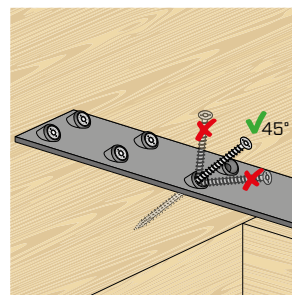


Izvairieties no lieces.

B. VGU PAPLĀKSNE

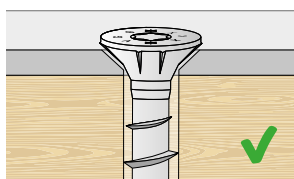


Ievērojiet ievietošanas leņķi 45° .

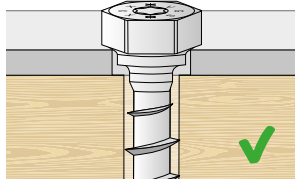


Izvairieties no lieces.

A. FORMĒTA PLĀKSNE

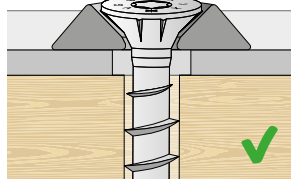


Noslēpts caurums.

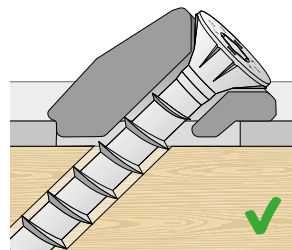


Cilindriskais caurums.

B. PAPLĀKSNES

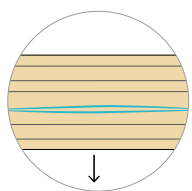


Noslēpta paplāksne.

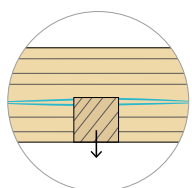
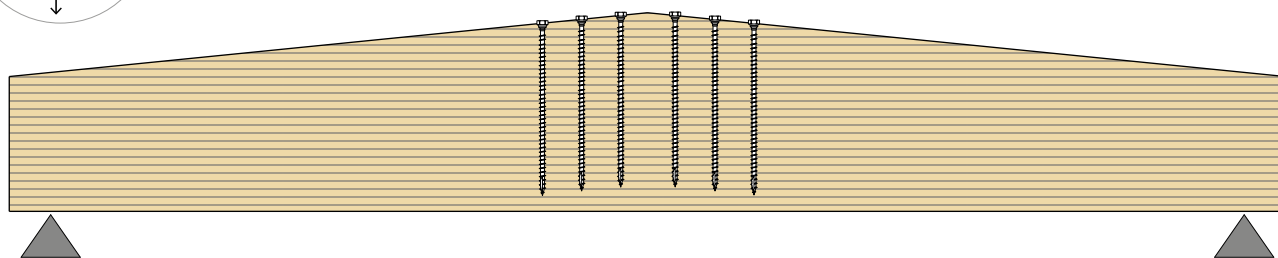


VGU paplāksne.

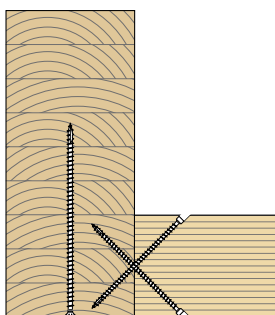
LIETOŠANAS PIEMĒRI



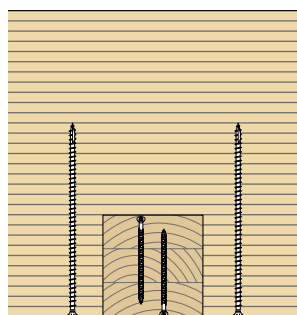
PILTUVVEIDA SIJAS
smailes stiprinājums perpendikulāri šķiedrām



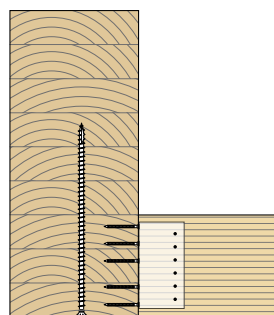
PIEKĀRTĀ SLODZE
vilces stiprinājums perpendikulāri šķiedrām



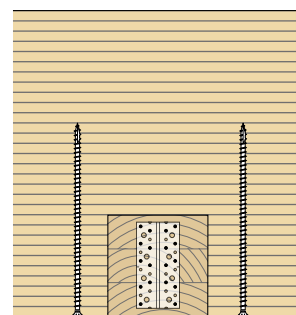
šķērsgriezumā



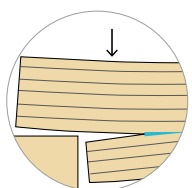
no sāniem



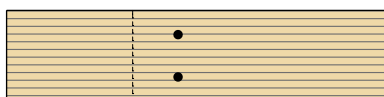
šķērsgriezumā



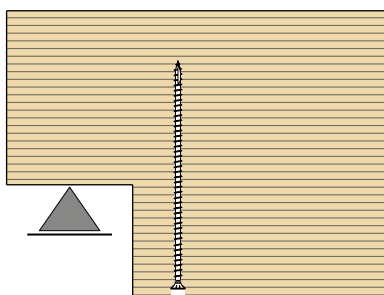
no sāniem



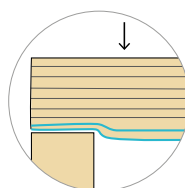
ROBOJUMS
vilces stiprinājums perpendikulāri šķiedrām



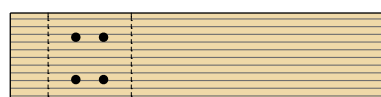
no augšas



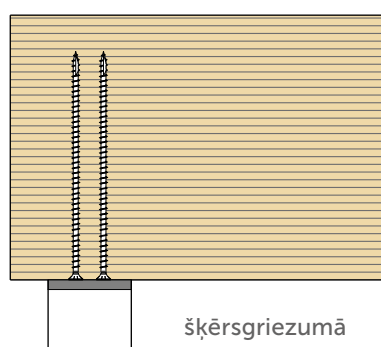
šķērsgriezumā



BALSTS
kompresijas stiprinājums perpendikulāri šķiedrām



no augšas

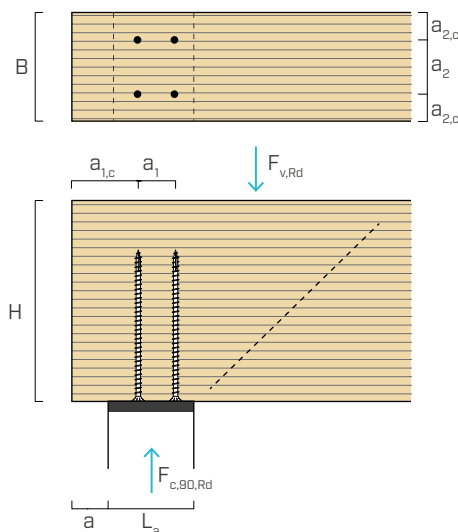


šķērsgriezumā

APRĒĶINU PIEMĒRI: STIPRINĀJUMS SIJAI TAISNLEŅĶA KOMPRESIJĀ PRET ŠĶIEDRĀM

PROJEKTA DATI

B = 220 mm	$F_{v,Rd} = 158 \text{ kN}$
H = 560 mm	$F_{c,90,Rd} = 158 \text{ kN}$
a = 25 mm	Servisa kategorija = 1
$L_a = 200 \text{ mm}$	Slodzes ilgums = vidējs
GL24h koks ($\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$)	



GRIEZUMA PĀRBAUDE BALSTĀ [EN 1995:2014] : $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H}$$

$$\begin{aligned} \tau_d &= 1,92 \text{ N/mm}^2 \\ f_{v,k} &= 3,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{v,d} &= 2,24 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 2,24 \text{ N/mm}^2$$

pārbaude apmierinoša

Itālija - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{v,d} &= 1,93 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\tau_d \leq f_{v,d} \quad 1,92 < 1,93 \text{ N/mm}^2$$

pārbaude apmierinoša

BALSTA TAISNLEŅĶA KOMPRESIJAS - SIJAS BEZ STIPRINĀJUMA PĀRBAUDE [EN 1995:2014] : $\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

$$l_{ef,1} = L_a + a + 30$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{v,Rd}}{B \cdot l_{ef,1}}$$

$$\begin{aligned} l_{ef,1} &= 255 \text{ mm} \\ \sigma_{c,90,d} &= 2,82 \text{ N/mm}^2 \\ k_{c,90} &= 1,75 \\ f_{c,90,k} &= 2,50 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,25 \\ f_{c,90,d} &= 1,60 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,80 \text{ N/mm}^2$$

pārbaude nav apmierinoša
NEPIECIEŠAMS STIPRINĀJUMS

Itālija - NTC 2018

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 0,8 \\ \gamma_M &= 1,45 \\ f_{c,90,d} &= 1,38 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\sigma_{c,90,d} \leq k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} \quad 2,82 < 2,41 \text{ N/mm}^2$$

pārbaude nav apmierinoša
NEPIECIEŠAMS STIPRINĀJUMS

BALSTA TAISNĻĒŅĀ KOMPRESIJAS - SIJAS AR STIPRINĀJUMU PĀRBAUDE [EN 1995:2014 un ETA-11/0030] :

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

STIPRINĀJUMA SAVIENOTĀJA IZVĒLE

VGS 9 x 360 mm

L = 360 mm

b = 350 mm

$n_0 = 2$

$n_{90} = 2$

$n = n_0 \cdot n_{90} = 4$

$$l_{ef,2} = L + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(a_{1,CG}, L)$$

$$l_{ef,2} = 555 \text{ mm}$$

Minimālie attālumi savienotāju pozicionēšanai ir norādīti tabulā 6. lpp.
Šajā piemērā tiek pieņemts, ka $a_1 = 50 \text{ mm}$ un $a_{1,CG} = 145 \text{ mm}$.

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} = \frac{R_{ax,a,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ R_{ki,d} = \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

$$R_{ax,90^\circ,Rk} = 39,78 \text{ kN}$$

$$R_{ki,k} = 17,25 \text{ kN}$$

Šeit aprēķinātā savienotāju izturība pret kompresiju ir norādīta tabulā 7. lpp.

EN 1995:2014

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,3$

$\gamma_{M1} = 1,00$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 24,48 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 17,25 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 17,25 \text{ kN}$

Itālija - NTC 2018

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,5$

$\gamma_{M1} = 1,05$

$R_{ax,90^\circ,Rd} = 21,22 \text{ kN}$

$R_{ki,d} = 16,43 \text{ kN}$

$R_{ax,Rd} = 16,43 \text{ kN}$

$$R_{c,90,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90d} + n \cdot R_{ax,Rd} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90d} \end{array} \right.$$

$$R_{c,90,Rd} = 195,36 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$158 < 195,36 \text{ kN}$$

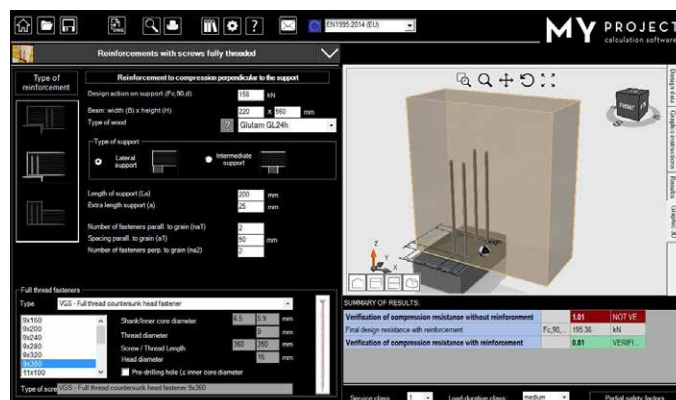
pārbaude apmierinoša

$$R_{c,90,Rd} = 168,41 \text{ kN}$$

$$F_{c,90,Rd} \leq R_{c,90,Rd}$$

$$158 < 168,41 \text{ kN}$$

pārbaude apmierinoša



Dažādām aprēķinu konfigurācijām ir pieejama MyProject programmatūra (www.rothoblaas.com)