

SPOJNIK Z NAVOJEM PO VSEJ DOLŽINI Z UGREZNO ALI ŠESTEROKOTNO GLAVO

KONICA 3 THORNS

Zahvaljujoč konici 3 THORNS se najmanjše razdalje za vgradnjo zmanjšajo. Na manjšem prostoru lahko uporabite več vijakov ter večje vijake v manjših elementih.

Stroški in čas za izvedbo projekta so nižji.

CERTIFIKAT ZA LES IN BETON

Homologiran strukturni spojnik za uporabo na lesu v skladu s standardom ETA-11/0030 in za uporabo v lesenih-betonskih aplikacijah v skladu s standardom ETA-22/0806.

NATEZNA TRDNOST

Globoko vrezan navoj in jeklo visoke odpornosti z odlično natezno ali drsno zmogljivostjo. Homologiran za uporabo v konstrukcijah pod obremenitvijo v kateri koli smeri glede na vlakna ($0^\circ \div 90^\circ$).

Možnost uporabe na jeklenih ploščah v kombinaciji s podložkami VGU in HUS.

UGREZNA ALI ŠESTEROKOTNA GLAVA

Ugrezna glava do $L = 600$ mm. idealen za uporabo na ploščah ali nevidnih ojačitvah. Šesterokotna glava $L > 600$ mm za boljši oprijem z el. vijčnikom.



BIT INCLUDED

PREMER [mm]	9 (9)	13 (13)
DOLŽINA [mm]	80 (80)	1500 (1500)
LESTVICA VZDRŽEVANJA	SC1	SC2
ATMOSFERSKA KOROZIVNOST	C1	C2
KOROZIVNOST LESA	T1	T2
MATERIAL	ogljikovo jeklo z galvanskim pocinkanjem	

METAL-to-TIMBER recommended use:



PODROČJA UPORABE

- plošče na osnovi lesa
- masiven les
- lamelni les
- CLT in LVL
- vrste lesa z visoko gostoto

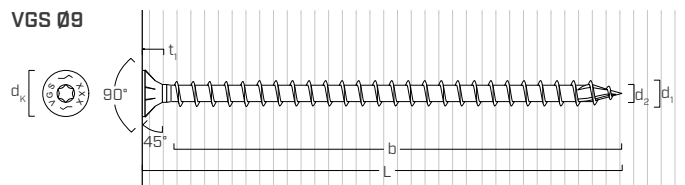


TC FUSION

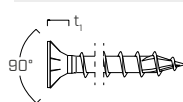
Homologacija ETA-22/0806 sistema TC FUSION omogoča uporabo vijakov VGS skupaj z armaturo v betonu, tako da se lahko z manjšo integracijo utrdi stropne plošče in jedro proti-vetrne zaščite.

OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI

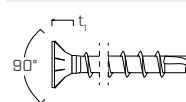
VGS Ø9



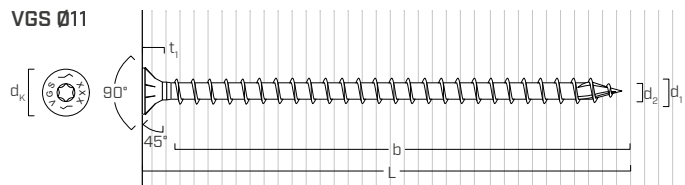
$L \leq 520$ mm



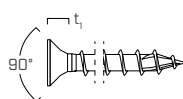
$L > 520$ mm



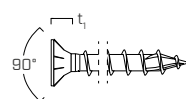
VGS Ø11



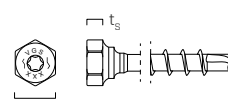
$L \leq 250$ mm



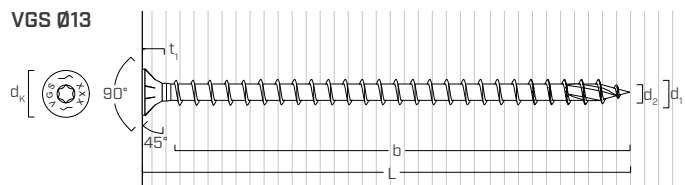
$250 \text{ mm} < L \leq 600$ mm



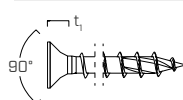
$L > 600$ mm



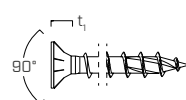
VGS Ø13



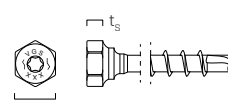
$L \leq 250$ mm



$250 \text{ mm} < L \leq 600$ mm



$L > 600$ mm



Nominalni premer	d_1	[mm]	9	11	11	13	13
Dolžina	L	[mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm
Premer ugrezne glave	d_K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-
Debelina ugrezne glave	t_1	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-
Velikost ključa	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19
Debelina šesterokotne glave	t_s	[mm]	-	-	6,40	-	7,50
Premer jedra	d_2	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00
Premer izvrtine ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0
Premer izvrtine ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0
Značilna odpornost vlečenja	$f_{tens,k}$	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0
Značilni moment oslabitve	$M_{y,k}$	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9
Značilna meja plastičnosti	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000

(1) Izvrtina velja za mehki les (softwood).

(2) Izvrtina velja za trdi les (hardwood) in bukov LVL.

Mehanski parametri za VGS Ø15 so pridobljeni analitično in potrjeni z eksperimentalnimi preizkusi.

			les iglavca (softwood)	LVL iglavca (LVL softwood)	LVL predhodno vrtanega bukovega lesa (Beech LVL predrilled)
Značilni parameter vzdržljivosti pri ekstrakciji	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Združena gostota	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
Gostota izračuna	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	$410 \div 550$	$590 \div 750$

Za uporabo z drugačnimi materiali si oglejte ETA-11/0030.

SISTEM TC FUSION ZA UPORABO V KONSTRUKCIJAH LES-BETON

Nominalni premer	d_1	[mm]	9	11	13
Tangentna trdnost oprijema v betonu C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm ²]	12,5	12,5	12,5

Za uporabo z drugačnimi materiali si oglejte ETA-22/0806.

KODE IN DIMENZIJE

d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
9 TX40	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
	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
	VGS1180	80	70	25
	VGS11100	100	90	25
	VGS11125	125	115	25
11 TX 50	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
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
11 SW 17 TX 50	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25

d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
	VGS1380	80	70	25
	VGS13100	100	90	25
	VGS13150	150	140	25
	VGS13200	200	190	25
	VGS13250	250	240	25
13 TX 50	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
	VGS13650	650	630	25
	VGS13700	700	680	25
	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
13 SW 19 TX 50	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25

POVEZANI IZDELKI



VGU

PODLOŽKA 45° ZA VGS

str. 190



TORQUE LIMITER

OMEJEVALNIK NAVORA

str. 408



WASP

KAVELJ ZA PRENOS LESENIH ELEMENTOV

str. 413

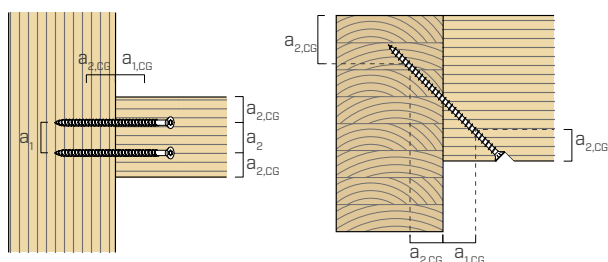
MINIMALNE RAZDALJE ZA OSNO OBREMENJENE VIJAKE



vijaki vstavljeni **Z ALI BREZ** predhodno izvrtane luknje

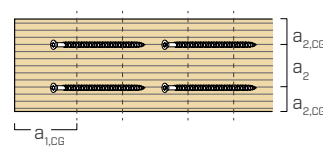
d_1	[mm]	9	11	13
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45	55
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	90	110
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	36	44
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14	17

VLEČNI VIJAKI, VSTAVLJENI POD KOTOM α GLEDE NA VLAKNA

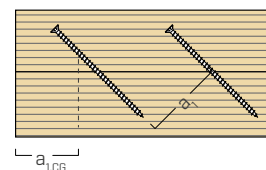


pogled z zgoraj

pogled od spredaj

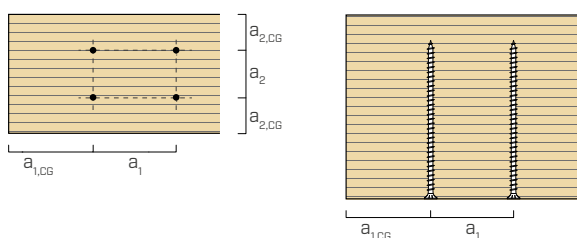


pogled z zgoraj



pogled od spredaj

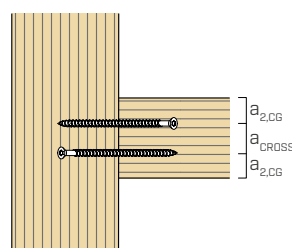
VIJAKI VSTAVLJENI POD KOTOM $\alpha = 90^\circ$ GLEDE NA VLAKNA



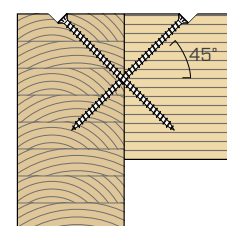
pogled z zgoraj

pogled od spredaj

KRIŽNO VSTAVLJENI VIJAKI POD KOTOM α GLEDE NA VLAKNA



pogled z zgoraj

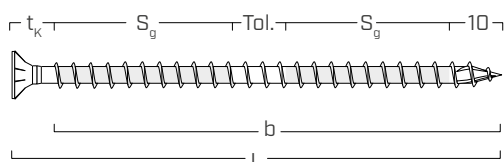


pogled od spredaj

OPOMBE

- Minimalne razdalje so v skladu z oceno ETA-11/0030.
- Minimalne razdalje so neodvisne od kota vstavitve spojnika in od kota sile glede na vlakna.
- Oсна razdalja a_2 se lahko zmanjša do $a_{2,LIM}$, če se za vsak spojnik ohrani "spojna površina" $a_1 \cdot a_2 = 25 d_1^2$.

IZRAČUN UČINKOVITEGA NAVOJA



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

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

$t_K = 10 \text{ mm}$ (ugrezna glava)

$t_K = 20 \text{ mm}$ (šesterokotna glava)

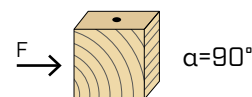
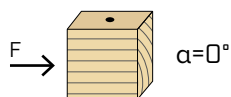
predstavlja celotno dolžino navojnega dela

predstavlja polovično dolžino navojnega dela z odšteto toleranco (Tol.) vgradnje 10 mm

MINIMALNE RAZDALJE ZA VIJAKE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM

vijaki vstavljeni **BREZ** predhodno izvrtane luknje

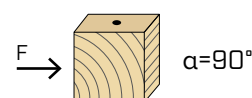
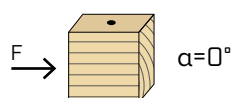
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	10·d	90	110	130
a_2 [mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	135	165	195
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	45	55	65
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65

d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	5·d	45	55	65
a_2 [mm]	5·d	45	55	65
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	90	110	130
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65

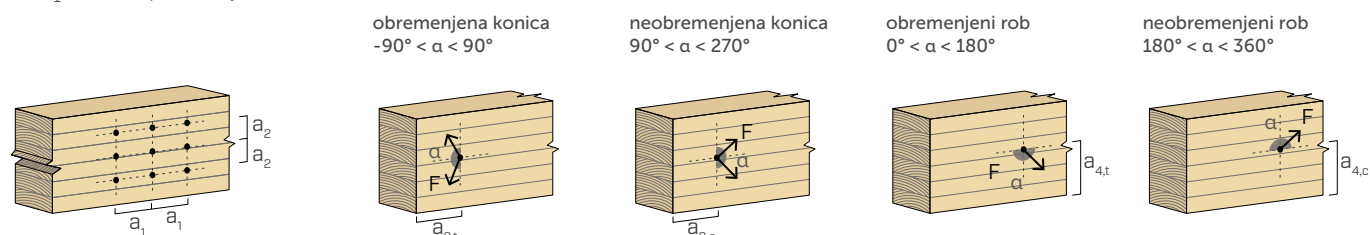
vijaki vstavljeni **S** predhodno izvrtano luknjo



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

d_1 [mm]		9	11	13
a_1 [mm]	4·d	36	44	52
a_2 [mm]	4·d	36	44	52
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	63	77	91
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39

α = kot med močjo in vlakni
 $d = d_1$ = nazivni premer vijaka



OPOMBE

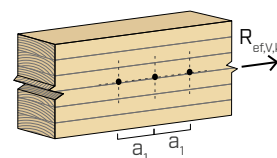
- Minimalne razdalje so v skladu s standardom EN 1995:2014, usklajenim z oceno ETA-11/0030, če upoštevamo maso volumna lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- V primeru spoja jekla-lesa, se lahko najmanjši prostori (a_1 , a_2) množijo s koeficientom 0,7.
- V primeru spoja plošča-les se lahko najmanjši prostori (a_1 , a_2) množijo s koeficientom 0,85.
- Tabelarični razmik a_1 za vijake s konico 3 THORNS in $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ vstavljene brez predhodne izvrtine v lesene elemente z gostoto $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ z minimalno višino in širino 10·d in kotom med silo in vlakni $\alpha = 0^\circ$ je bil sprejet kot enak 10·d. Alternativno velja 12·d v skladu z EN 1995:2014.

UČINKOVITO ŠTEVILO ZA VIJAKE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM

Nosilnost povezave, izvedene z več vijaki istega tipa in velikosti, je lahko manjša od vsote nosilnosti posameznih povezovalnih delov.

Za vrsto n vijakov, ki so razporejeni vzporedno s smerjo vlaken na razdalji a_1 , je značilna efektivna nosilnost enaka:

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



Vrednost n_{ef} je podana v spodnji tabeli kot funkcija n in a_1 .

n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	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

(*) Za vmesne vrednosti a_1 se lahko interpolira linearno.

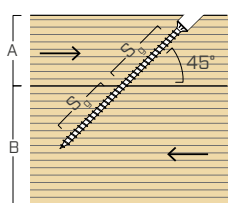
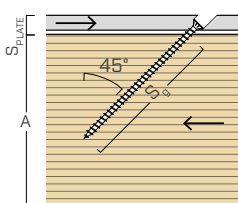
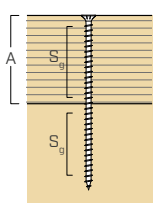
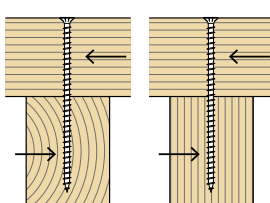
NATEZNE IN TLAČNE OBREMENITVE

oblika		izvlek celotnega navoja				izvlek navoja				vlečna sila jeklo	nestabilnost $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
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]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
9	100	90	110	10,23	3,07	35	55	3,98	1,19	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	140	130	150	14,77	4,43	55	75	6,25	1,88		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99			
480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67			
520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35			
560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03			
600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72			
11	80	70	90	9,72	2,92	25	45	3,47	1,04	38,00	21,93
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	125	115	135	15,97	4,79	48	68	6,60	1,98		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	175	165	185	22,92	6,88	73	93	10,07	3,02		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	225	215	235	29,86	8,96	98	118	13,54	4,06		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	630	660	87,51	26,25	305	325	42,36	12,71		
	700	680	710	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
750	680	760	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75			
800	780	810	108,34	32,50	380	400	52,78	15,83			
850	830	860	115,28	34,59	405	425	56,25	16,88			
900	880	910	122,23	36,67	430	450	59,73	17,92			
950	930	960	129,17	38,75	455	475	63,20	18,96			
1000	980	1010	136,12	40,84	480	500	66,67	20,00			

NATEZNE IN TLAČNE OBREMITVE

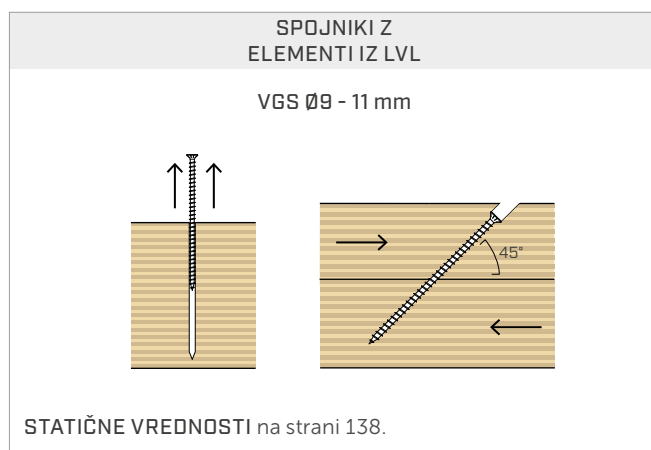
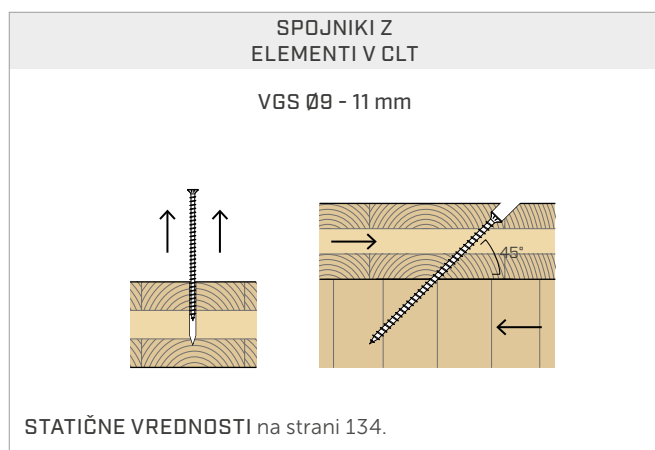
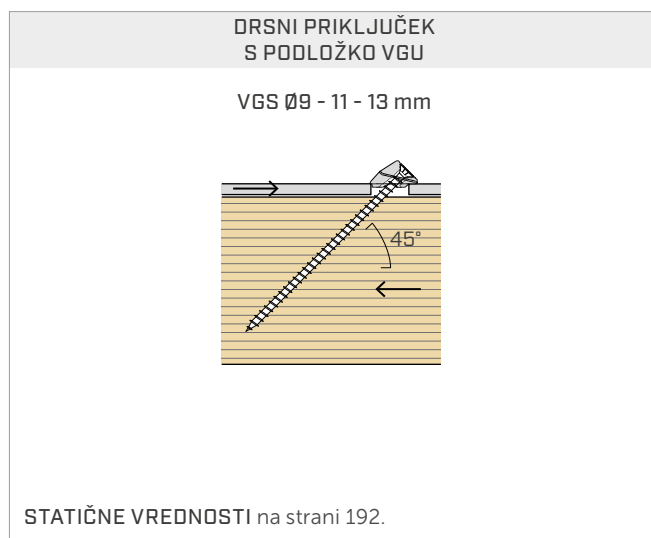
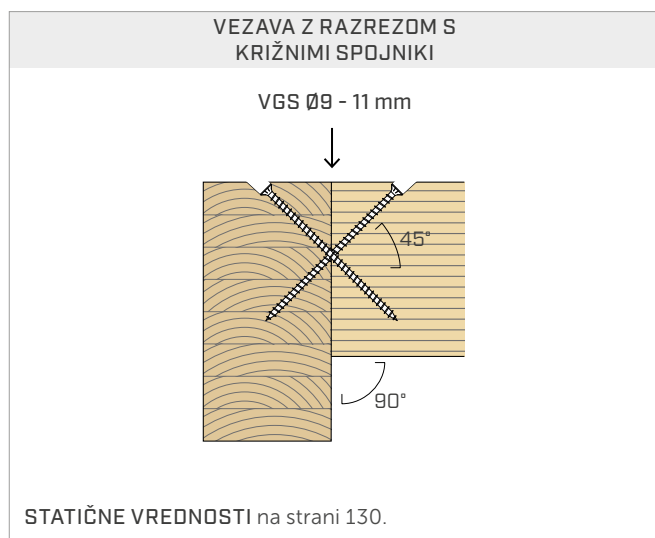
oblika	izvlek celotnega navoja					izvlek navoja				vlečna sila jeklo	nestabilnost $\varepsilon=90^\circ$
	$\varepsilon=90^\circ$	$\varepsilon=0^\circ$	$\varepsilon=90^\circ$	$\varepsilon=0^\circ$	$\varepsilon=90^\circ$	$\varepsilon=0^\circ$	$\varepsilon=90^\circ$	$\varepsilon=0^\circ$	$\varepsilon=90^\circ$		
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]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
13	80	70	90	11,49	3,45	25	45	4,10	1,23	53,00	32,69
	100	90	110	14,77	4,43	35	55	5,75	1,72		
	150	140	160	22,98	6,89	60	80	9,85	2,95		
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	250	240	260	39,40	11,82	110	130	18,06	5,42		
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	350	330	360	54,17	16,25	155	175	25,44	7,63		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	450	430	460	70,58	21,18	205	225	33,65	10,10		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	550	530	560	87,00	26,10	255	275	41,86	12,56		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	650	630	660	103,42	31,02	305	325	50,07	15,02		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	750	730	760	119,83	35,95	355	375	58,27	17,48		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		
	850	830	860	136,25	40,87	405	425	66,48	19,94		
	900	880	910	144,45	43,34	430	450	70,58	21,18		
	950	930	960	152,66	45,80	455	475	74,69	22,41		
	1000	980	1010	160,87	48,26	480	500	78,79	23,64		
	1100	1080	1110	177,28	53,18	530	550	87,00	26,10		
	1200	1180	1210	193,70	58,11	580	600	95,21	28,56		
	1300	1280	1310	210,11	63,03	630	650	103,42	31,02		
	1400	1380	1410	226,53	67,96	680	700	111,62	33,49		
	1500	1480	1510	242,94	72,88	730	750	119,83	35,95		

ε = kot med vijakom in vlakni

oblika	DRSENJE										STRIŽNA			
	les-les					jeklo-les					les-les $\varepsilon=90^\circ$		les-les $\varepsilon=0^\circ$	
														
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
9	100	35	40	55	2,81	15	85	80	6,83	17,96	35	50	4,04	2,07
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30
	140	55	55	70	4,42		125	110	10,04		55	70	4,81	2,55
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		165	135	13,26		75	90	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		205	165	16,47		95	110	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		245	195	19,69		115	130	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		285	220	22,90		135	150	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		325	250	26,12		155	170	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		365	280	29,33		175	190	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		385	290	30,94		185	200	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		425	320	34,15		205	220	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		465	350	37,37		225	240	6,50	4,38
11	520	245	190	205	19,69	18	505	375	40,58	26,87	245	260	6,50	4,55
	560	265	205	220	21,29		545	405	43,79		265	280	6,50	4,72
	600	285	215	230	22,90		585	435	47,01		285	300	6,50	4,89
	80	25	35	50	2,46		60	60	5,89		25	40	3,67	2,16
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69
	125	48	50	65	4,67		105	95	10,31		48	63	6,03	2,99
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	175	73	65	80	7,12		155	130	15,22		73	88	7,05	3,71
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	225	98	85	100	9,58		205	165	20,13		98	113	7,92	4,44
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	275	123	100	115	12,03		255	200	25,04		123	138	8,79	4,70
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	325	148	120	135	14,49		305	235	29,96		148	163	9,06	4,96
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	375	173	140	155	16,94		355	270	34,87		173	188	9,06	5,22
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	425	198	155	170	19,40		405	305	39,78		198	213	9,06	5,48
	450	210	165	180	20,63		430	325	42,23		210	225	9,06	5,61
	475	223	175	190	21,85		455	340	44,69		223	238	9,06	5,74
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
	525	248	190	205	24,31		505	375	49,60		248	263	9,06	6,00
	550	260	200	215	25,54		530	395	52,05		260	275	9,06	6,13
	575	273	210	225	26,76		555	410	54,51		273	288	9,06	6,26
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39
	650	305	230	245	29,96		-	-	-		305	320	9,06	6,60
	700	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	750	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	800	380	285	300	37,32		-	-	-		380	395	9,06	6,85
	850	405	300	315	39,78		-	-	-		405	420	9,06	6,85
	900	430	320	335	42,23		-	-	-		430	445	9,06	6,85
	950	455	335	350	44,69		-	-	-		455	470	9,06	6,85
	1000	480	355	370	47,14		-	-	-		480	495	9,06	6,85

		DRSENJE									STRIŽNA			
oblika		les-les				jeklo-les				izvlek jekla	les-les $\varepsilon=90^\circ$		les-les $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
13	80	25	35	50	2,90	20	60	60	6,96	37,48	25	40	4,18	2,44
	100	35	40	55	4,06		80	75	9,29		35	50	5,37	3,10
	150	60	60	75	6,96		130	110	15,09		60	75	8,37	4,06
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	250	110	95	110	12,77		230	185	26,70		110	125	10,49	5,77
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	350	155	125	140	17,99		330	255	38,30		155	170	11,94	6,42
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	450	205	160	175	23,79		430	325	49,91		205	220	11,94	7,04
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	550	255	195	210	29,60		530	395	61,52		255	270	11,94	7,65
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	650	305	230	245	35,40		-	-	-		305	320	11,94	8,27
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	750	355	265	280	41,21		-	-	-		355	370	11,94	8,88
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03
	850	405	300	315	47,01		-	-	-		405	420	11,94	9,03
	900	430	320	335	49,91		-	-	-		430	445	11,94	9,03
	950	455	335	350	52,81		-	-	-		455	470	11,94	9,03
	1000	480	355	370	55,71		-	-	-		480	495	11,94	9,03
	1100	530	390	405	61,52		-	-	-		530	545	11,94	9,03
	1200	580	425	440	67,32		-	-	-		580	595	11,94	9,03
	1300	630	460	475	73,13		-	-	-		630	645	11,94	9,03
	1400	680	495	510	78,93		-	-	-		680	695	11,94	9,03
	1500	730	530	545	84,73		-	-	-		730	745	11,94	9,03

ε = kot med vijakom in vlakni



■ EFEKTIVNO ŠTEVILO ZA OSNO OBREMENJENE VIJAKE

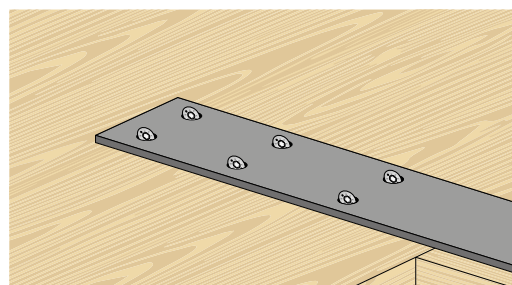
Nosilnost povezave, izvedene z več vijaki istega tipa in velikosti, je lahko manjša od vsote nosilnosti posameznih povezovalnih delov.

Za povezavo s poševnimi vijaki je značilna efektivna drsna nosilnost za vrsto n vijakov enaka:

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

Vrednost n_{ef} je podana v spodnji tabeli kot funkcija n (število vijakov v vrsti).

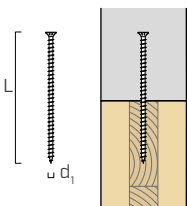
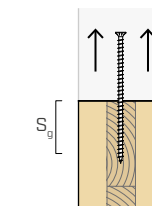
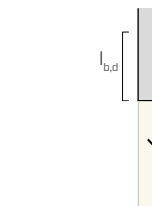
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00



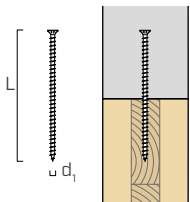
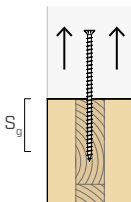
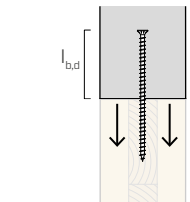
Popolna poročila o izračunih za projektiranje z lesom?
Prenesite aplikacijo MyProject in si poenostavite delo!



NATEZNI SPOJNIK
CLT - BETON

oblika		CLT		beton	
					
d ₁	L	S _g	R _{ax,0,k}	l _{b,d}	R _{ax,C,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
9	200	85	6,32	100	35,34
	220	105	7,65	100	
	240	125	8,95	100	
	260	145	10,22	100	
	280	165	11,49	100	
	300	185	12,73	100	
	320	205	13,96	100	
	340	225	15,18	100	
	360	245	16,39	100	
	380	265	17,59	100	
	400	285	18,78	100	
	440	325	21,14	100	
	480	365	23,47	100	
	520	405	25,40	100	
	560	445	25,40	100	
	600	485	25,40	100	
11	225	110	9,36	100	43,20
	250	135	11,26	100	
	275	160	13,12	100	
	300	185	14,95	100	
	325	210	16,75	100	
	350	235	18,54	100	
	375	260	20,31	100	
	400	285	22,05	100	
	425	310	23,79	100	
	450	335	25,51	100	
	475	360	27,22	100	
	500	385	28,91	100	
	525	410	30,59	100	
	550	435	32,27	100	
	575	460	33,93	100	
	600	485	35,59	100	
	650	535	38,00	100	
	700	585	38,00	100	
	750	635	38,00	100	
	800	685	38,00	100	
	850	735	38,00	100	
	900	785	38,00	100	
	950	835	38,00	100	
	1000	885	38,00	100	

NATEZNI SPOJNIK
CLT - BETON

oblika		CLT		beton	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
13	300	165	15,41	120	61,26
	350	215	19,56	120	
	400	265	23,61	120	
	450	315	27,58	120	
	500	365	31,50	120	
	550	415	35,35	120	
	600	465	39,16	120	
	650	515	42,93	120	
	700	565	46,67	120	
	750	615	50,37	120	
	800	665	53,00	120	
	850	715	53,00	120	
	900	765	53,00	120	
	950	815	53,00	120	
	1000	865	53,00	120	
	1100	965	53,00	120	
	1200	1065	53,00	120	
1300	1165	53,00	120		
1400	1265	53,00	120		
1500	1365	53,00	120		

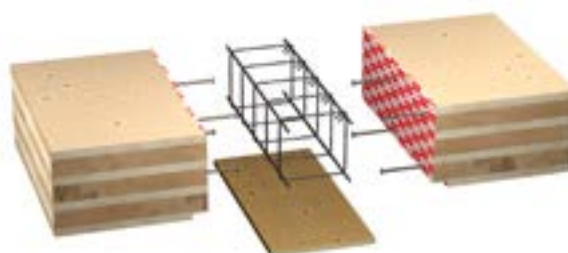
OPOMBE in SPLOŠNA NAČELA na strani 176.

■ TC FUSION

SISTEM SPAJANJA LES-BETON

Inovacija spojnika VGS, VGZ in RTR s celotnim navojem za uporabo v lesobetonskih konstrukcijah.

Več informacij na strani 270



STATIČNE VREDNOSTI

SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995:2014 v dogovoru z ETA-11/0030.
- Projektna natezna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{ax,d}$) in projektno trdnostjo jekla ($R_{tens,d}$).

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

- Projektna tlačna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{ax,d}$) in projektno trdnostjo na nestabilnost ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{ki,k}}{Y_{M1}} \right\}$$

- Projektna trdnost na zdrs spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{V,d}$) in projektno trdnostjo jekla ($R_{tens,45,d}$).

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

- Projektna vrednost se izračuna iz značilnih vrednosti na naslednji način:

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

- Koeficienta Y_M in k_{mod} je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun.
- Vrednosti mehanske vzdržljivosti in oblike vijakov so bili v skladu s predpisom ETA-11/0030.
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljeni posebej.
- Namestitev vijakov je treba izvesti ob upoštevanju minimalnih razdalj.
- Značilne trdnosti izvlečnega navoja so bile ocenjene ob upoštevanju dolžine vstavitve, ki je enaka $S_{g,tot}$ ali S_g , kot je navedeno v tabeli. Za vmesne vrednosti S_g se lahko interpolira linearno.
- Vrednosti za strižno trdnost in drsenje sta bili ocenjeni z upoštevanjem težišča spojnika glede na rezalno površino.
- Značilne vzdržljivosti pri rezu se ocenijo za vijake, ki so vstavljeni brez izvrtine; v primeru, da so vijaki vstavljeni v izvrtino, je mogoče pridobiti večje vrednosti vzdržljivosti.
- Navedene vrednosti so ocenjene glede na parametre mehanske odpornosti vijakov VGS Ø15, pridobljene analitično in potrjene z eksperimentalnimi preizkusi.
- Za drugačne izračune vam je na razpolago program MyProject (www.rothoblaas.com).

OPOMBE | LES

- Značilne izvlečne trdnosti navoja so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota ϵ 90° ($R_{ax,90,k}$) kot kota 0° ($R_{ax,0,k}$) med vlakni lesenega elementa in spojnika.
- Značilne strižne trdnosti drsenja so bile ocenjene ob upoštevanju kota ϵ 45° med vlakni lesenega elementa in spojnika.
- Debelina plošče (SPLATE) je najmanjša vrednost, ki omogoča namestitev ugrezne glave vijaka.
- Značilne strižne trdnosti les-les so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota ϵ 90° ($R_{V,90,k}$) kot kota 0° ($R_{V,0,k}$) med vlakni drugega elementa in spojnika.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Za različne vrednosti ρ_k lahko tabelarične trdnosti (izvlečenje, stiskanje, drsenje in rezanje) pretvorimo s koeficientom k_{dens} .

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Tako določene trdnosti se lahko zaradi varnosti razlikujejo od vrednosti pridobljene z natančnim izračunom.

OPOMBE | TC FUSION

- Značilne vrednosti so v skladu z oceno ETA-22/0806.
- Osna odpornost na izvlek navoja na "ozki površini" (narrow face) je veljavna za najmanjšo debelino elementa CLT $t_{CLT,min} = 10 \text{ d}_1$ in najmanjša prodorna globina vijaka $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- Spojniki, ki imajo krajše dolžine od navedenih v tabeli ne izpolnjujejo zahtev glede najmanjše globine vstavitve in zato niso navedeni.
- Pri izračunu je bil upoštevan razred betona C25/30. Za uporabo z drugačnimi materiali si oglejte ETA-22/0806.
- Projektna natezna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{ax,d}$) in projektno trdnostjo betona ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{ax,C,k}}{Y_{M,concrete}} \right\}$$

- Betonski element mora biti opremljen z ustreznimi armaturnimi palicami.
- Spojniki morajo biti nameščeni na razdalji, ki ni večja od 300 mm.

POVEZANI IZDELKI



JIG VGU
str. 409



LEWIS
str. 414



CATCH
str. 408



TORQUE LIMITER
str. 408



B 13 B
str. 405

DOLGI VIJAKI



S sistemom CATCH lahko hitro in varno privijete tudi najdaljše vijake brez nevarnosti, da bi pri tem vložek zdrsnil. Lahko se jih uporablja skupaj s TORQUE LIMITER.

VGS + VGU



Šablona JIG VGU omogoča preprosto izdelavo izvrtine pod kotom 45°, kar poenostavi nadaljnje vijačenje vijakov VGS skozi podložko. Dolžina predhodno izvrtane luknje naj bo vsaj 20 mm.



Za zagotovitev nadzora nad uporabljenim navorom je treba glede na izbrani spojnik uporabiti ustrezen model TORQUE LIMITER.

VGS + WASPL

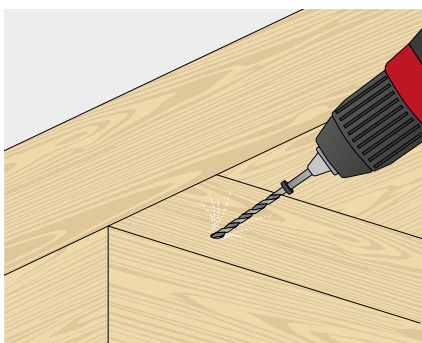


Vijak vstavite tako, da glava štrli 15 mm in zataknete kavelj WASPL.

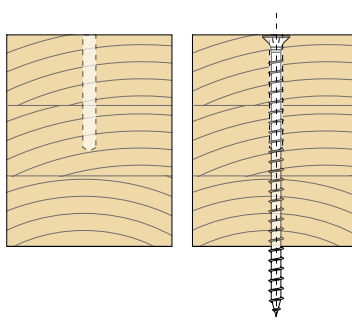


Po dvigu se kavelj WASPL hitro in enostavno odpne in je takoj pripravljen za ponovno uporabo.

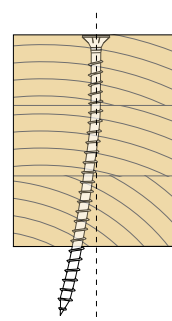
POMEN PILOTNE IZVRTINE



pilotna izvrtina



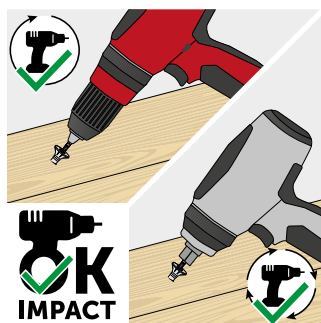
namestitev
s pilotno izvrtino



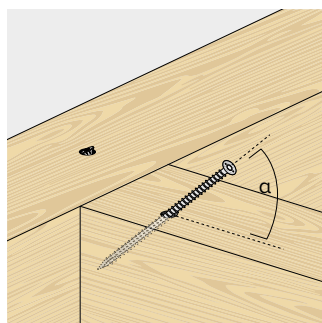
namestitev
brez pilotne izvrtine

Med vgradnjo se lahko pogosto zgodi, da vijaka odstopi od smeri vijačenja. Ta pojav je povezan s samo zgradbo lesa, ki je nehomogena in neenakomerna, npr. zaradi lokalne prisotnosti grč ali fizikalnih lastnosti, odvisnih od smeri vlaken. Pomembno vlogo ima tudi usposobljenost upravljavca.

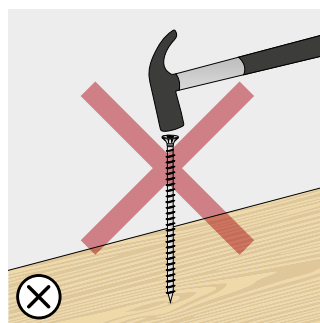
Uporaba pilotnih izvrtin olajša namestitev vijakov, zlasti dolgih, saj omogoča zelo natančno smer vijačenja.



Pri nameščanju vijakov za konstrukcijske povezave les-les (softwood), lahko uporabite tudi udarni/impulzni vijačnik.

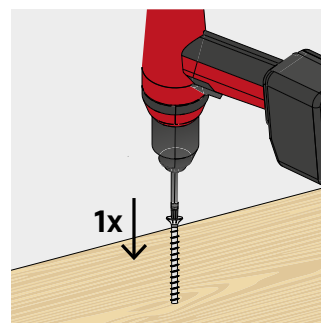


Upoštevajte kot vstavljanja s pomočjo pilotne izvrtine in/ali montažne šablone.



Vijakov ne udarjajte s kladivom, da bi konico vstavili v les.

Vijak ni namenjen za ponovno uporabo.

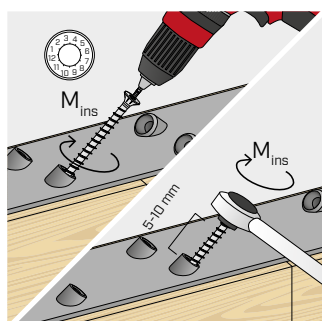


Na splošno je priporočljivo, da spojnik vstavite v zaporednem postopku, brez ustavljanja in ponovnega zagona, kar bi lahko povzročilo prevelike napetosti v vijaku.

UPORABA ZA JEKLO - LES

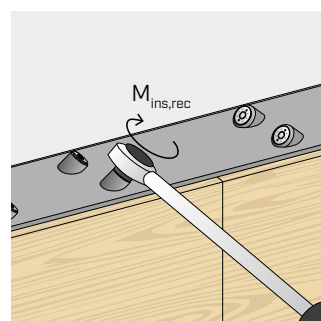


Uporaba udarnega/impulznega vijačnika ni dovoljena.

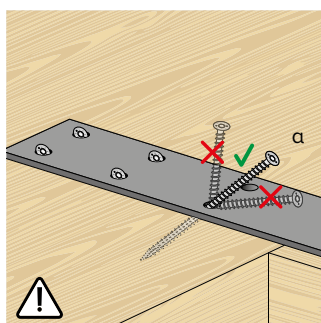


Zagotovite ustrezno zategovanje. Priporočamo uporabo vijačnikov z regulacijo vrtilnega momenta, npr. s pomočjo naprave TORQUE LIMITER. Lahko ga tudi zategnete z momentnim ključem.

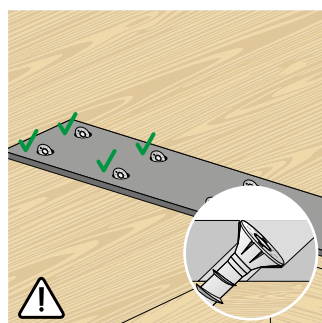
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



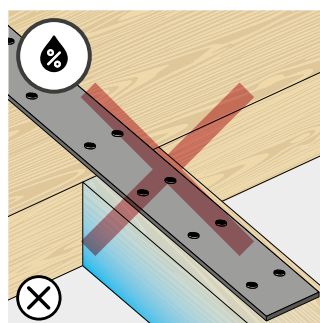
Po namestitvi lahko pritrdilne elemente preverite z momentnim ključem.



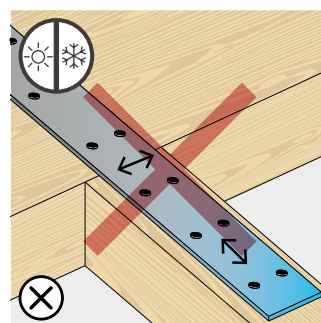
Preprečite zvijanje.



Montaža mora biti izvedena tako, da je zagotavlja enakomerna porazdelitev sil na vse vgrajene vijake.

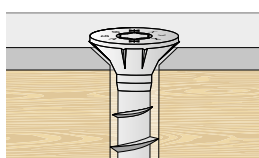


Preprečiti je treba krčenje ali nabrekanje lesenih elementov zaradi spremembe vlažnosti.

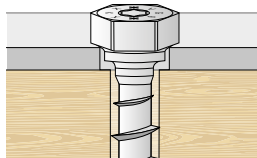


Izogibajte se dimenzijskim spremembam kovine, npr. zaradi velikih temperaturnih nihanj.

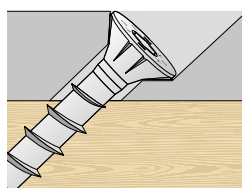
OBLIKOVANA PLOŠČA



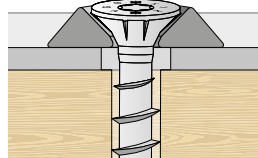
Posneta izvrtina.



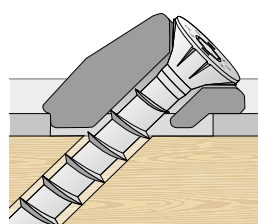
Cilindrična izvrtina.



Posneta izvrtina z naklonom.

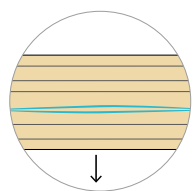


Cilindrična izvrtina s podložko HUS.

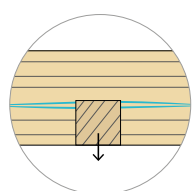
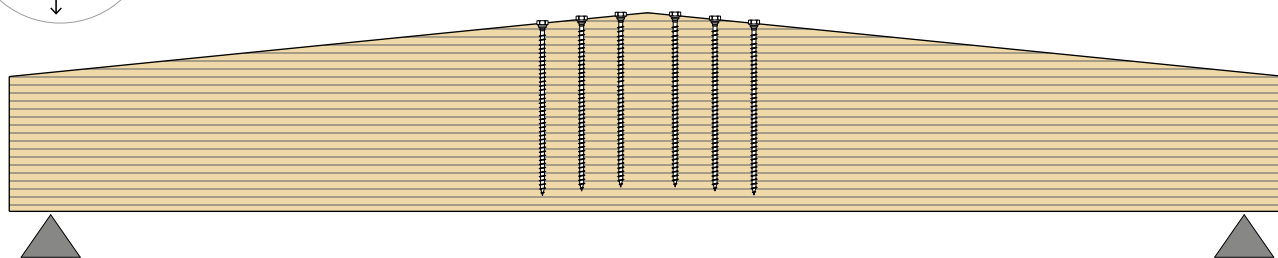


Luknja v obliki reže s podložko VGU.

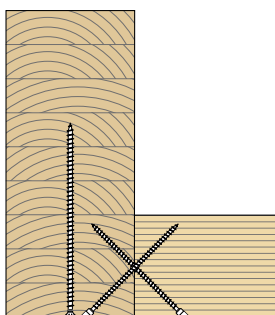
PRIMERI UPORABE: OJAČITVE



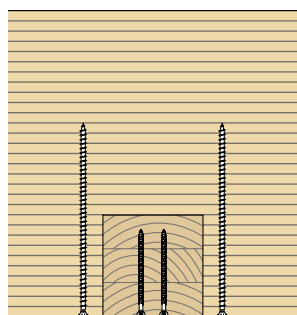
TRAMOVI Z ZOŽITVAMI
natezna ojačitev vrha pravokotno na vlakna



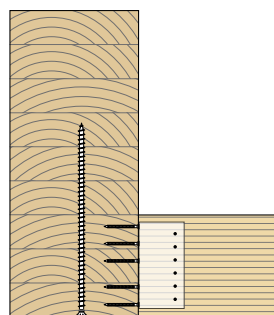
VIŠEČE BREME
natezna ojačitev pravokotno na vlakna



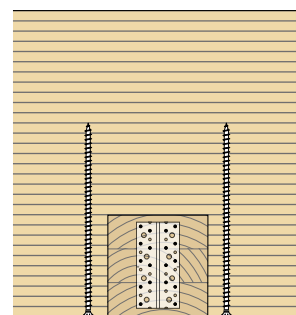
presek



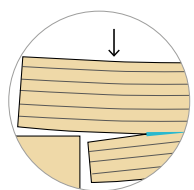
pogled od spredaj



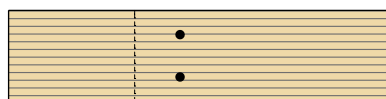
presek



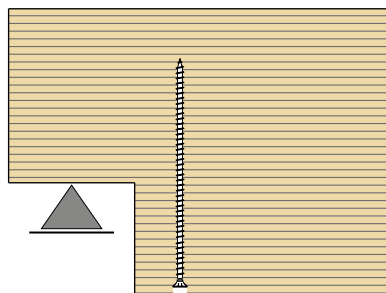
pogled od spredaj



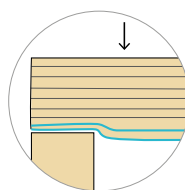
VREZ
natezna ojačitev pravokotno na vlakna



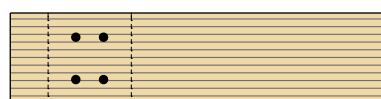
pogled z zgoraj



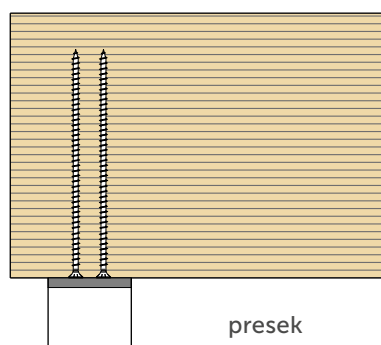
presek



OPORA
tlačna ojačitev pravokotno na vlakna



pogled z zgoraj



presek