

AUGSTĀKĀ IZTURĪBA

Lieliska izturība pret tērauda lūšanu un stiepi ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$). Ļoti augsta griezes izturība $f_{tor,k}$ drošākai skrūvēšanai.

LIETOŠANA STRUKTŪRIEKĀRTĀS

Apstiprināta lietošanai strukturālos mezglos ar spiedienu jebkurā virzienā attiecībā pret šķiedru ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$). Asimetriska "lietussarga" vītne, kas palīdz labāk ieburties koksnē.

ELASTĪGUMS

Saliekšanās leņķis ir par 20° platāks, salīdzinot ar standartu, kas sertificēts saskaņā ar ETA-11/0030. SEISMIC-REV cikliskās pārbaudes saskaņā ar EN 12512. Seismiskā veiktspēja pārbaudīta saskaņā ar EN 14592.

CHROMIUM VI FREE

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

ĪPAŠĪBAS

FOKUSS	ļoti visaptverošs klāsts
GALVA	noslēpta, ar izciļņiem zem galvas
DIAMETRS	no 3,5 līdz 12,0 mm
GARUMS	no 30 līdz 600 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.

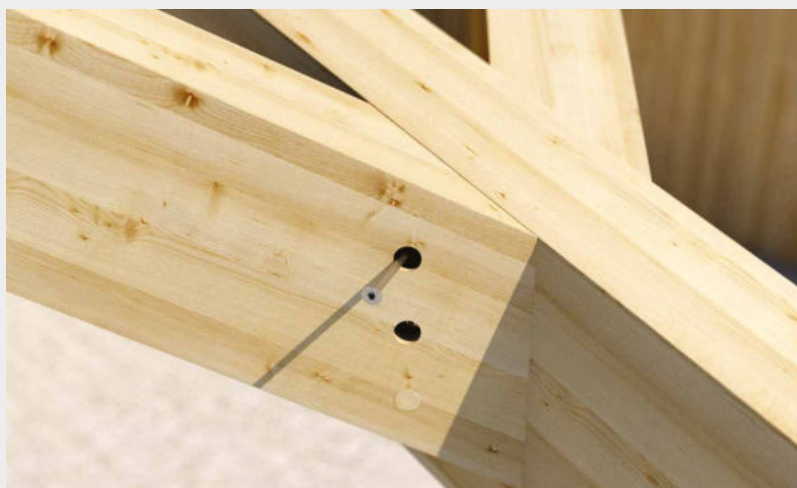


CLT

Vērtības pārbaudītas, sertificētas un aprēķinātas arī CLT. Aprēķinu tabulas un dimensionēšanas programmatūra (MyProject) CLT pieejami kataloga veidā un tiešsaistē.

LVL

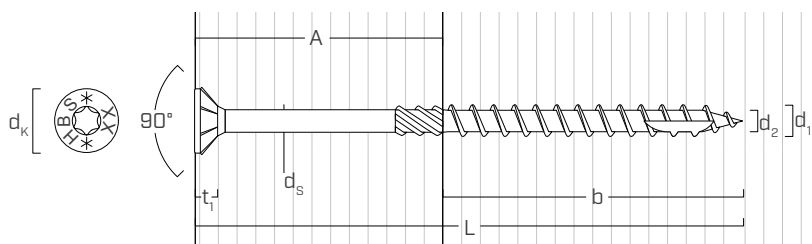
Vērtības pārbaudītas, sertificētas un aprēķinātas arī CLT un augsta blīvuma koksnei, piemēram, LVL mikro lamelārai koksnei.



^
Sijas un spāres savienojums ar HBS skrūvēm 8 mm diametrā.

^
Sienas stiprinājumi CLT ar HBS skrūvēm 6 mm diametrā.

■ ĢEOMETRIJA UN MEHĀNISKĀS ĪPAŠĪBAS



Nominālais diametrs	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Galvas diametrs	d_k	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Kodola diametrs	d_2	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Kāta diametrs	d_s	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Galvas biezums	t_1	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Priekšurbuma diametrs ⁽¹⁾	d_v	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Raksturīgs stiepes moments	$M_{y,k}$	[Nm]	2,1	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1	35,8	48,0
Izturības pret vītnes izraušanos raksturīgais parametrs ⁽²⁾	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Saistītais blīvums	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350	350	350	350	350
Izturības pret vītnes izraušanos raksturīgais parametrs ⁽³⁾	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Saistītais blīvums	ρ_a	[kg/m ³]	500	500	500	500	500	500	500	500
Galvas ierbšanas raksturīgais parametrs ⁽²⁾	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Saistītais blīvums	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350	350	350	350	350
Galvas ierbšanas raksturīgais parametrs ⁽³⁾	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Saistītais blīvums	ρ_a	[kg/m ³]	500	500	500	500	500	500	500	500
Vilces raksturīgā izturība	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9

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

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

⁽³⁾ Derīgs skujkoku koksnes (softwood) LVL – maksimālais blīvums 550 kg/m³.

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

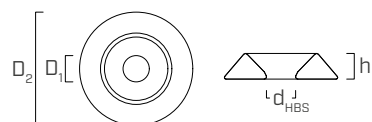
KODI UN IZMĒRI

d ₁ [mm]	KODS	L [mm]	b [mm]	A [mm]	gab.
3,5 TX 15	HBS3540	40	18	22	500
	HBS3545	45	24	21	400
	HBS3550	50	24	26	400
4 TX 20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	500
	HBS440	40	24	16	500
	HBS445	45	30	15	400
	HBS450	50	30	20	400
	HBS460	60	35	25	200
	HBS470	70	40	30	200
	HBS480	80	40	40	200
4,5 TX 20	HBS4540	40	24	16	400
	HBS4545	45	30	15	400
	HBS4550	50	30	20	200
	HBS4560	60	35	25	200
	HBS4570	70	40	30	200
	HBS4580	80	40	40	200
5 TX 25	HBS540	40	24	16	200
	HBS545	45	24	21	200
	HBS550	50	24	26	200
	HBS560	60	30	30	200
	HBS570	70	35	35	100
	HBS580	80	40	40	100
	HBS590	90	45	45	100
	HBS5100	100	50	50	100
6 TX 30	HBS5120	120	60	60	100
	HBS640	40	35	8	100
	HBS650	50	35	15	100
	HBS660	60	30	30	100
	HBS670	70	40	30	100
	HBS680	80	40	40	100
	HBS690	90	50	40	100
	HBS6100	100	50	50	100
	HBS6110	110	60	50	100
	HBS6120	120	60	60	100
	HBS6130	130	60	70	100
	HBS6140	140	75	65	100
	HBS6150	150	75	75	100
	HBS6160	160	75	85	100
	HBS6180	180	75	105	100
	HBS6200	200	75	125	100
	HBS6220	220	75	145	100
	HBS6240	240	75	165	100
	HBS6260	260	75	185	100
	HBS6280	280	75	205	100
	HBS6300	300	75	225	100

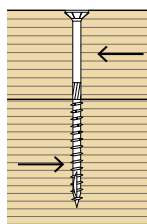
d ₁ [mm]	KODS	L [mm]	b [mm]	A [mm]	gab.
8 TX 40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	100
	HBS8120	120	60	60	100
	HBS8140	140	60	80	100
	HBS8160	160	80	80	100
	HBS8180	180	80	100	100
	HBS8200	200	80	120	100
	HBS8220	220	80	140	100
	HBS8240	240	80	160	100
	HBS8260	260	80	180	100
	HBS8280	280	80	200	100
	HBS8300	300	100	200	100
	HBS8320	320	100	220	100
	HBS8340	340	100	240	100
	HBS8360	360	100	260	100
	HBS8380	380	100	280	100
	HBS8400	400	100	300	100
10 TX 40	HBS8440	440	100	340	100
	HBS8480	480	100	380	100
	HBS8520	520	100	420	100
	HBS1080	80	52	28	50
	HBS10100	100	52	48	50
	HBS10120	120	60	60	50
	HBS10140	140	60	80	50
	HBS10160	160	80	80	50
	HBS10180	180	80	100	50
	HBS10200	200	80	120	50
	HBS10220	220	80	140	50
	HBS10240	240	80	160	50
	HBS10260	260	80	180	50
	HBS10280	280	80	200	50
	HBS10300	300	100	200	50
	HBS10320	320	100	220	50
	HBS10340	340	100	240	50
12 TX 50	HBS10360	360	100	260	50
	HBS10380	380	100	280	50
	HBS10400	400	100	300	50
	HBS12120	120	80	40	25
	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	25
	HBS12240	240	80	160	25
	HBS12280	280	80	200	25
	HBS12320	320	120	200	25
	HBS12360	360	120	240	25
	HBS12400	400	120	280	25
	HBS12440	440	120	320	25
	HBS12480	480	120	360	25
	HBS12520	520	120	400	25
	HBS12560	560	120	440	25
	HBS12600	600	120	480	25

VIRPOTA PAPLĀKSNE HUS

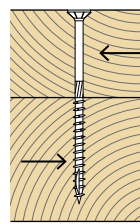
d _{HBS} [mm]	KODS	D ₁ [mm]	D ₂ [mm]	h [mm]	gab.
6	HUS6	7,5	20,0	4,50	100
8	HUS8	8,5	25,0	5,50	50
10	HUS10	10,8	30,0	6,50	50
12	HUS12	14,0	37,0	8,50	25



MINIMĀLAIS ATTĀLUMS GARENISKI SASPIESTĀM SKRŪVĒM



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

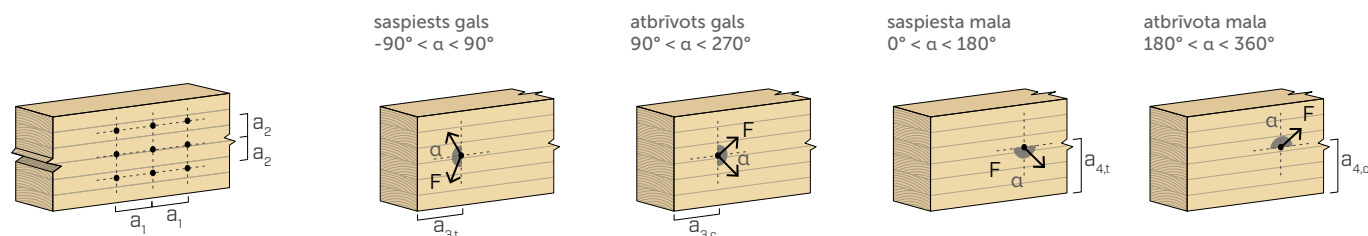


Leņķis starp spēku un šķiedrām $\alpha = 90^\circ$

SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR PRIEKŠURBUMU											SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR PRIEKŠURBUMU										
d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		3,5	4	4,5	5	6	8	10	12			
a_1	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
a_2	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	42	48	54	12·d	60	72	96	120	144	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36	5·d	18	20	23	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

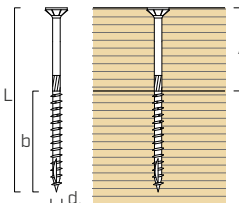
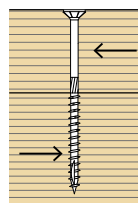
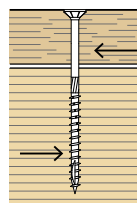
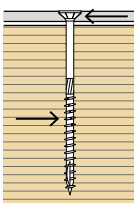
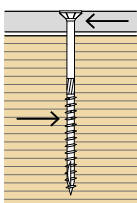
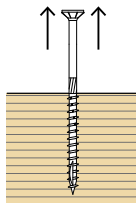
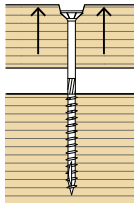
SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA											SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA										
d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12		3,5	4	4,5	5	6	8	10	12			
a_1	[mm]	10·d	35	40	45	12·d	60	72	96	120	144	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	7·d	25	28	32	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

d = nominālais skrūves diametrs



PIEZĪMES:

- Minimālie attālumi ir atbilstoši tiesību aktiem EN 1995:2014 saskaņā ar ETA-11/0030, ņemot vērā koka elementu blīvumu $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ un aprēķinu diametru, kas vienāds ar d = nominālo skrūves diametru.
- 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.
- Savienojumu gadījumā ar Douglas egles (Pseudotsuga menziesii) elementiem atstarpes un minimālie attālumi paralēli šķiedrai ir jāreizinā ar koeficientu 1,5.

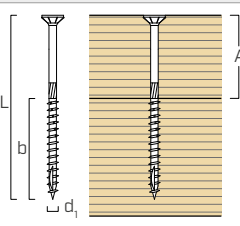
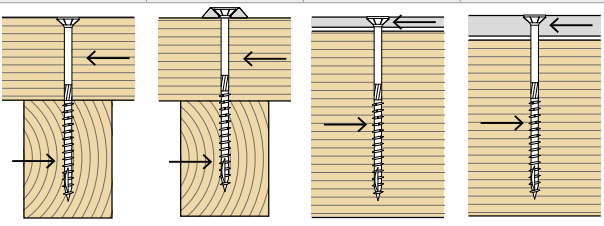
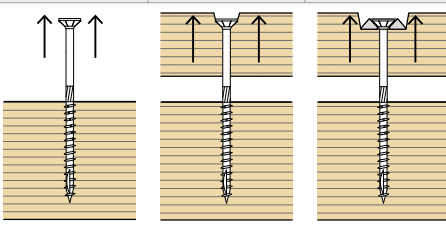
				GRIEZUMS				VILCE				
ģeometrija				koks-koks	panelis-koks ⁽¹⁾	tērauds-plāna koka plāksne ⁽²⁾	tērauds-bieza koka plāksne ⁽³⁾	vītnes izraušana ⁽⁴⁾	galvas ieurbsšana ⁽⁵⁾			
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]			
3,5	40	18	22	0,73	S _{PAN} = 12 mm	0,72	S _{PLATE} = 1,75 mm	0,85	S _{PLATE} = 3,5 mm	1,12	0,80	0,56
	45	24	21	0,79		0,72		0,91		1,18	1,06	0,56
	50	24	26	0,79		0,72		0,91		1,18	1,06	0,56
4	30	18	12	0,72	S _{PAN} = 12 mm	0,76	S _{PLATE} = 2,0 mm	0,93	S _{PLATE} = 4,0 mm	1,28	0,91	0,73
	35	18	17	0,79		0,84		1,04		1,38	0,91	0,73
	40	24	16	0,83		0,84		1,12		1,45	1,21	0,73
	45	30	15	0,81		0,84		1,19		1,53	1,52	0,73
	50	30	20	0,91		0,84		1,19		1,53	1,52	0,73
	60	35	25	0,99		0,84		1,26		1,59	1,77	0,73
	70	40	30	0,99		0,84		1,32		1,65	2,02	0,73
	80	40	40	0,99		0,84		1,32		1,65	2,02	0,73
4,5	40	24	16	0,98	S _{PAN} = 12 mm	1,06	S _{PLATE} = 2,25 mm	1,33	S _{PLATE} = 4,5 mm	1,74	1,36	0,92
	45	30	15	0,96		1,06		1,42		1,83	1,70	0,92
	50	30	20	1,06		1,06		1,42		1,83	1,70	0,92
	60	35	25	1,18		1,06		1,49		1,90	1,99	0,92
	70	40	30	1,22		1,06		1,56		1,97	2,27	0,92
	80	40	40	1,22		1,06		1,56		1,97	2,27	0,92
5	40	24	16	1,12	S _{PAN} = 12 mm	1,16	S _{PLATE} = 2,5 mm	1,46	S _{PLATE} = 5,0 mm	2,00	1,52	1,13
	45	24	21	1,19		1,20		1,56		2,05	1,52	1,13
	50	24	26	1,29		1,20		1,56		2,05	1,52	1,13
	60	30	30	1,46		1,20		1,65		2,14	1,89	1,13
	70	35	35	1,46		1,20		1,73		2,22	2,21	1,13
	80	40	40	1,46		1,20		1,81		2,30	2,53	1,13
	90	45	45	1,46		1,20		1,89		2,38	2,84	1,13
	100	50	50	1,46		1,20		1,97		2,46	3,16	1,13
	120	60	60	1,46		1,20		2,13		2,62	3,79	1,13

PIEZĪMES:

- (1) Griezuma raksturīgo izturību novērtē, ņemot vērā OSB3 vai OSB4 plātni saskaņā ar EN 300 vai skaidu plātņi saskaņā ar EN 312 ar blīvumu S_{PAN}.
- (2) Griezuma raksturīgo izturību novērtē, ņemot vērā plāno plāksni (S_{PLATE} ≤ 0,5 d₁).
- (3) Griezuma raksturīgo izturību novērtē, ņemot vērā biezo plāksni (S_{PLATE} ≥ d₁).
- (4) Aksālā pretestība pret vītnes izraušanu tika novērtēta, ņemot vērā 90° leņķi starp šķiedrām un savienotāju un ieskrūvēšanas garumu, kas vienāds ar b.

- (5) Aksālā pretestība pret galvas ieburbšanu ar un bez paplāksnes tika novērtēta uz koka elementa.

Tērauda un koka savienojumu gadījumā tērauda stiepes izturība parasti ir saistoša attiecībā uz galvas izraušanu vai ieburbšanu.

ģeometrija				GRIEZUMS				VILCE		
				koks-koks	koks-koks ar paplāksni	tērauds-plāna koka plāksne ⁽²⁾	tērauds-bieza koka plāksne ⁽³⁾	vītnes izraušana ⁽⁴⁾	galvas ieurbšana ⁽⁵⁾	galvas ieurbšana ar paplāksni ⁽⁵⁾
										
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{ax,k}	R _{head,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
6	40	35	8	0,89	0,89	1,64	2,60	2,65	1,63	4,53
	50	35	15	1,53	1,66	2,08	2,98	2,65	1,63	4,53
	60	30	30	1,78	1,94	2,24	2,93	2,27	1,63	4,53
	70	40	30	1,88	2,23	2,43	3,12	3,03	1,63	4,53
	80	40	40	2,08	2,43	2,43	3,12	3,03	1,63	4,53
	90	50	40	2,08	2,61	2,61	3,31	3,79	1,63	4,53
	100	50	50	2,08	2,61	2,61	3,31	3,79	1,63	4,53
	110	60	50	2,08	2,80	2,80	3,49	4,55	1,63	4,53
	120	60	60	2,08	2,80	2,80	3,49	4,55	1,63	4,53
	130	60	70	2,08	2,80	2,80	3,49	4,55	1,63	4,53
	140	75	65	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	150	75	75	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	160	75	85	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	180	75	105	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	200	75	125	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	220	75	145	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	240	75	165	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	260	75	185	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
8	280	75	205	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	300	75	225	2,08	2,80	3,09	3,78	5,68	1,63	4,53
	80	52	28	2,59	3,31	4,00	5,11	5,25	2,38	7,08
	100	52	48	3,28	4,00	4,00	5,11	5,25	2,38	7,08
	120	60	60	3,28	4,20	4,20	5,31	6,06	2,38	7,08
	140	60	80	3,28	4,20	4,20	5,31	6,06	2,38	7,08
	160	80	80	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	180	80	100	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	200	80	120	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	220	80	140	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	240	80	160	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	260	80	180	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	280	80	200	3,28	4,45	4,70	5,81	8,08	2,38	7,08
	300	100	200	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	320	100	220	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	340	100	240	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	360	100	260	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	380	100	280	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
10	400	100	300	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	440	100	340	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	480	100	380	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	520	100	420	3,28	4,45	5,21	6,32	10,10	2,38	7,08
	80	52	28	3,63	4,33	4,75	6,94	6,57	3,77	10,20
	100	52	48	4,22	4,92	5,51	7,12	6,57	3,77	10,20
	120	60	60	4,81	5,76	5,76	7,37	7,58	3,77	10,20
	140	60	80	4,81	5,76	5,76	7,37	7,58	3,77	10,20
	160	80	80	4,81	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	10,20
	180	80	100	4,81	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	10,20
	200	80	120	4,81	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	10,20
	220	80	140	4,81	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	10,20
	240	80	160	4,81	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	10,20
	260	80	180	4,81	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	10,20
	280	80	200	4,81	6,40	6,40	8,00	10,10	3,77	10,20
	300	100	200	4,81	6,42	7,03	8,63	12,63	3,77	10,20
	320	100	220	4,81	6,42	7,03	8,63	12,63	3,77	10,20
	340	100	240	4,81	6,42	7,03	8,63	12,63	3,77	10,20
	360	100	260	4,81	6,42	7,03	8,63	12,63	3,77	10,20
	380	100	280	4,81	6,42	7,03	8,63	12,63	3,77	10,20
	400	100	300	4,81	6,42	7,03	8,63	12,63	3,77	10,20

					GRIEZUMS				VILCE			
ģeometrija					koks-koks		koks-koks ar paplāksni	tērauds-plāna koka plāksne ⁽²⁾	tērauds-bieza koka plāksne ⁽³⁾	vītnes izraušana ⁽⁴⁾	galvas ieurbšana ⁽⁵⁾	galvas ieurbšana ar paplāksni ⁽⁵⁾
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{ax,k}	R _{head,k}	R _{head,k}		
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		
12	120	80	40	4,87	6,68	7,81	9,79	12,12	4,88	15,51		
	160	80	80	6,00	7,81	7,81	9,79	12,12	4,88	15,51		
	200	80	120	6,00	7,81	7,81	9,79	12,12	4,88	15,51		
	240	80	160	6,00	7,81	7,81	9,79	12,12	4,88	15,51		
	280	80	200	6,00	7,81	7,81	9,79	12,12	4,88	15,51		
	320	120	200	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		
	360	120	240	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		
	400	120	280	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		
	440	120	320	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		
	480	120	360	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		
	520	120	400	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		
	560	120	440	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		
	600	120	480	6,00	8,66	9,32	11,30	18,18	4,88	15,51		

PIEZĪMES:

- (1) Griezuma raksturīgo izturību novērtē, ņemot vērā OSB3 vai OSB4 plātni saskaņā ar EN 300 vai skaidu plātņi saskaņā ar EN 312 ar blīvumu S_{PAN} .
- (2) Griezuma raksturīgo izturību novērtē, ņemot vērā plāno plāksni ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- (3) Griezuma raksturīgo izturību novērtē, ņemot vērā biezo plāksni ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- (4) Aksālā pretestība pret vītnes izraušanos tika novērtēta, ņemot vērā 90° leņķi starp šķiedrām un savienotāju un ieskrūvēšanas garumu, kas vienāds ar b.
- (5) Aksālā pretestība pret galvas ieurbšanu ar un bez paplāksnes tika novērtēta uz koka elementa.

Tērauda un koka savienojumu gadījumā tērauda stiepes izturība parasti ir saistoša attiecībā uz galvas izraušanu vai ieurbšanu.

VISPĀRĪGI PRINCIPI:

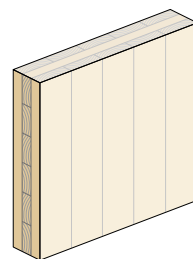
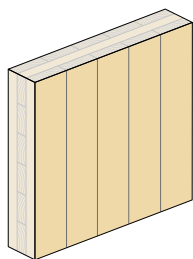
- Raksturīgās vērtības atbilst EN 1995:2014 saskaņā ar ETA-11/0030.
- Projekta vērtības no raksturīgajām vērtībām tiek iegūtas šādi:

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

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

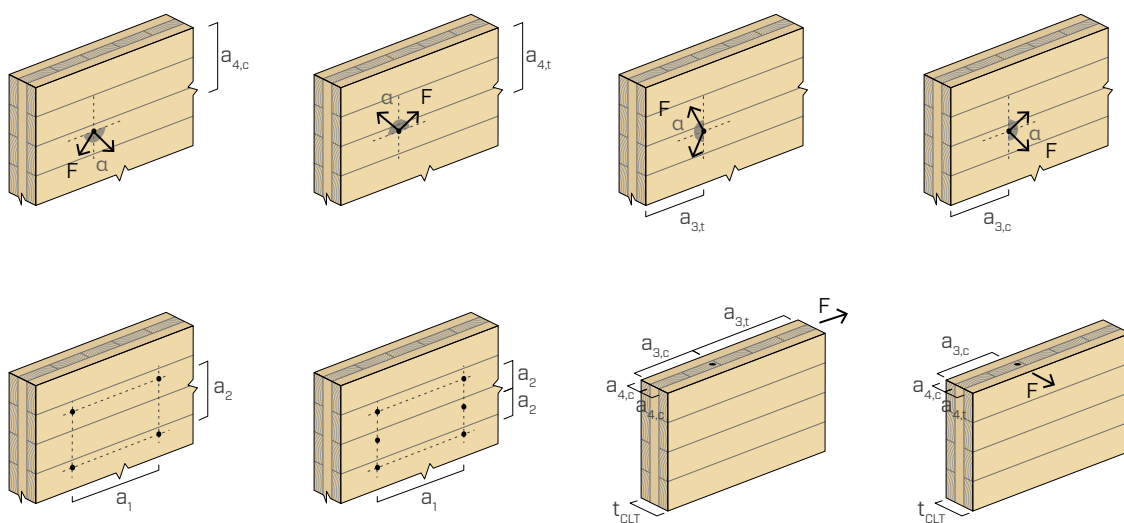
- Attiecībā uz mehāniskās izturības vērtībām un skrūvju ģeometriju tika sniegta atsauce uz to, kas norādīts ETA-11/0030.
- Aprēķinu posmā tika ņemts vērā koka elementu blīvums, kas vienāds ar $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Vērtības tika aprēķinātas, ņemot vērā vītņotās daļas pilnīgu ievietošanu koka elementā.
- Koka elementu, paneļu un tērauda plākšņu dimensionēšana un pārbaude jāveic atsevišķi.
- Griezuma raksturīgo izturību novērtē skrūvēm, kas ievietotas bez priekšurbuma; ja skrūves ir ievietotas ar priekšurbumu, iespējams iegūt augstākas pretestības vērtības.
- Dažādām aprēķinu konfigurācijām ir pieejama MyProject programmatūra (www.rothoblaas.com).

■ MINIMĀLAIS ATTĀLUMS GARENISKI SASPIESTĀM UN AKSIĀLI SLOGOTĀM SKRŪVĒM | CLT



		SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA					SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA				
		lateral face ⁽¹⁾					narrow face ⁽²⁾				
d ₁	[mm]	6	8	10	12		6	8	10	12	
a ₁	[mm]	4·d	24	32	40	48	10·d	60	80	100	120
a ₂	[mm]	2,5·d	15	20	25	30	4·d	24	32	40	48
a _{3,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72	12·d	72	96	120	144
a _{3,c}	[mm]	6·d	36	48	60	72	7·d	42	56	70	84
a _{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72	6·d	36	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	15	20	25	30	3·d	18	24	30	36

d = nominālais skrūves diametrs



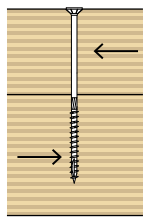
PIEZĪMES:

Minimālie attāļumi atbilst ETA-11/0030 un ir uzskatāmi par derīgiem, ja CLT paneļu tehniskajos dokumentos nav noteikts citādi.

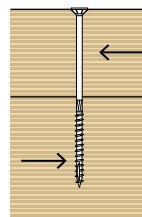
⁽¹⁾ CLT minimālais biezums $t_{min} = 10 \cdot d$

⁽²⁾ CLT minimālais biezums $t_{min} = 10 \cdot d$ un minimālais skrūves iebīšanas dziļums $t_{pen} = 10 \cdot d$

■ MINIMĀLAIS ATTĀLUMS GARENISKI SASPIESTĀM SKRŪVĒM | LVL



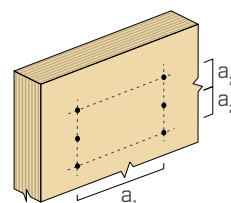
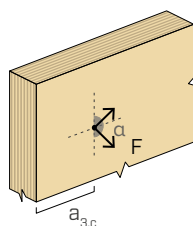
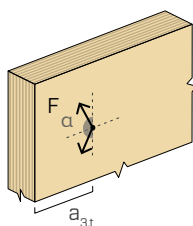
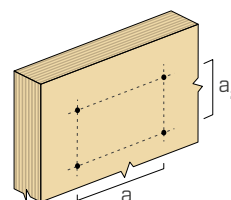
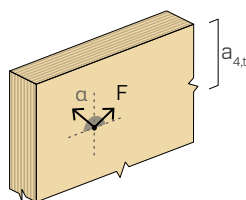
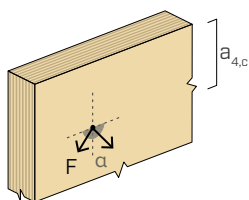
Leņķis starp spēku un šķiedrām $\alpha = 0^\circ$



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

		SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA					SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA				
d_1	[mm]	5	6	8	10		5	6	8	10	
a_1	[mm]	12·d	60	72	96	120	5·d	25	30	40	50
a_2	[mm]	5·d	25	30	40	50	5·d	25	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	75	90	120	150	10·d	50	60	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	50	60	80	100	10·d	50	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	25	30	40	50	10·d	50	60	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	25	30	40	50	5·d	25	30	40	50

d = nominālais skrūves diametrs



PIEZĪMES:

- Minimālie attālumi atbilst ETA-11/0030 un ir uzskatāmi par derīgiem, ja LVL paneļu tehniskajos dokumentos nav noteikts citādi.
- Minimālie attālumi ir spēkā, lietojot skujkoku koksnes (softwood) LVL gan ar paralēlu, gan šķērsenisku finieri.
- Minimālie attālumi bez priekšurbuma ir spēkā LVL elementu minimālajam biezumam $t_{\min}$:

$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

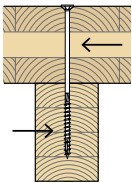
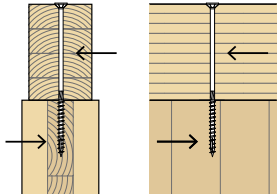
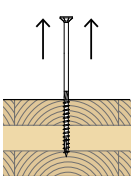
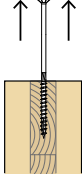
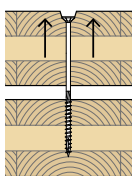
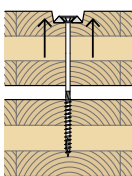
$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

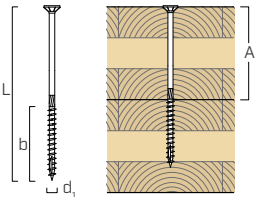
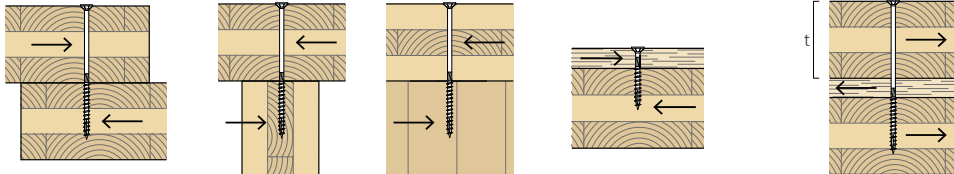
kur:

t_1 ir LVL elementa biezums mm savienojumā ar 2 koka elementiem. Savienojumu gadījumos ar 3 vai vairākiem elementiem t_1 apzīmē vistuvāk ārmai novietotā LVL biezumu;

t_2 ir centrālā elementa biezums mm savienojumā ar 3 vai vairākiem elementiem.

				GRIEZUMS ⁽¹⁾						
ģeometrija				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face	panelis - CLT ⁽²⁾ lateral face	CLT - panelis - CLT ⁽²⁾ lateral face			
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]		
6	40	35	8	0,80	-	1,30	-	-		
	50	35	15	1,44	-	1,53	-	-		
	60	30	30	1,63	-	1,53	-	-		
	70	40	30	1,74	-	1,53	30	2,19		
	80	40	40	1,97	-	1,53	35	2,19		
	90	50	40	1,97	-	1,53	40	2,19		
	100	50	50	1,97	-	1,53	45	2,19		
	110	60	50	1,97	-	1,53	50	2,19		
	120	60	60	1,97	-	1,53	55	2,19		
	130	60	70	1,97	-	1,53	60	2,19		
	140	75	65	1,97	-	1,53	65	2,19		
	150	75	75	1,97	-	1,53	70	2,19		
	160	75	85	1,97	-	1,53	75	2,19		
	180	75	105	1,97	-	1,53	85	2,19		
	200	75	125	1,97	-	1,53	95	2,19		
	220	75	145	1,97	-	1,53	105	2,19		
	240	75	165	1,97	-	1,53	115	2,19		
	260	75	185	1,97	-	1,53	125	2,19		
	280	75	205	1,97	-	1,53	135	2,19		
	300	75	225	1,97	-		145	2,19		
8	80	52	28	2,42	1,84	2,30	-	-		
	100	52	48	3,04	2,13	2,30	40	2,92		
	120	60	60	3,11	2,26	2,30	50	2,92		
	140	60	80	3,11	2,26	2,30	60	2,92		
	160	80	80	3,11	2,58	2,30	70	2,92		
	180	80	100	3,11	2,58	2,30	80	2,92		
	200	80	120	3,11	2,58	2,30	90	2,92		
	220	80	140	3,11	2,58	2,30	100	2,92		
	240	80	160	3,11	2,58	2,30	110	2,92		
	260	80	180	3,11	2,58	2,30	120	2,92		
	280	80	200	3,11	2,58	2,30	130	2,92		
	300	100	200	3,11	2,58	2,30	140	2,92		
	320	100	220	3,11	2,58	2,30	150	2,92		
	340	100	240	3,11	2,58	2,30	160	2,92		
	360	100	260	3,11	2,58	2,30	170	2,92		
	380	100	280	3,11	2,58	2,30	180	2,92		
	400	100	300	3,11	2,58	2,30	190	2,92		
	440	100	340	3,11	2,58	2,30	210	2,92		
	480	100	380	3,11	2,58	2,30	230	2,92		
	520	100	420	3,11	2,58		250	2,92		

	GRIEZUMS ⁽¹⁾		VILCE			
	CLT - koks lateral face	koks - CLT narrow face	vītnes izraušana lateral face ⁽³⁾	vītnes izraušana narrow face ⁽⁴⁾	galvas ieurbšana ⁽⁵⁾	galvas ieurbšana ar paplāksni ⁽⁵⁾
						
	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	0,80	-	2,46	-	1,51	4,20
	1,47	-	2,46	-	1,51	4,20
	1,69	-	2,11	-	1,51	4,20
	1,82	-	2,81	-	1,51	4,20
	2,01	-	2,81	-	1,51	4,20
	2,01	-	3,51	-	1,51	4,20
	2,01	-	3,51	-	1,51	4,20
	2,01	-	4,21	-	1,51	4,20
	2,01	-	4,21	-	1,51	4,20
	2,01	-	4,21	-	1,51	4,20
	2,01	-	4,21	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,01	-	5,27	-	1,51	4,20
	2,51	2,19	4,87	3,70	2,21	6,56
	3,17	2,19	4,87	3,70	2,21	6,56
	3,17	2,32	5,62	4,21	2,21	6,56
	3,17	2,32	5,62	4,21	2,21	6,56
	3,17	2,66	7,49	5,45	2,21	6,56
	3,17	2,66	7,49	5,45	2,21	6,56
	3,17	2,66	7,49	5,45	2,21	6,56
	3,17	2,66	7,49	5,45	2,21	6,56
	3,17	2,66	7,49	5,45	2,21	6,56
	3,17	2,66	7,49	5,45	2,21	6,56
	3,17	2,66	7,49	5,45	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56
	3,17	2,66	9,36	6,66	2,21	6,56

					GRIEZUMS ⁽¹⁾				
ģeometrija					CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face	panelis - CLT ⁽²⁾ lateral face	CLT - panelis - CLT ⁽²⁾ lateral face	
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	
10	80	52	28	3,40	2,34	3,31	-	-	
	100	52	48	3,86	2,91	3,31	-	-	
	120	60	60	4,45	3,03	3,31	50	3,89	
	140	60	80	4,49	3,03	3,31	60	3,89	
	160	80	80	4,56	3,37	3,31	70	3,89	
	180	80	100	4,56	3,37	3,31	80	3,89	
	200	80	120	4,56	3,37	3,31	90	3,89	
	220	80	140	4,56	3,37	3,31	100	3,89	
	240	80	160	4,56	3,37	3,31	110	3,89	
	260	80	180	4,56	3,37	3,31	120	3,89	
	280	80	200	4,56	3,37	3,31	130	3,89	
	300	100	200	4,56	3,76	3,31	140	3,89	
	320	100	220	4,56	3,76	3,31	150	3,89	
	340	100	240	4,56	3,76	3,31	160	3,89	
	360	100	260	4,56	3,76	3,31	170	3,89	
	380	100	280	4,56	3,76	3,31	180	3,89	
	400	100	300	4,56	3,76	3,31	190	3,89	
12	120	80	40	4,54	3,56	-	-	-	
	160	80	80	5,69	4,00	-	-	-	
	200	80	120	5,69	4,00	-	-	-	
	240	80	160	5,69	4,00	-	-	-	
	280	80	200	5,69	4,00	-	-	-	
	320	120	200	5,69	4,65	-	-	-	
	360	120	240	5,69	4,65	-	-	-	
	400	120	280	5,69	4,65	-	-	-	
	440	120	320	5,69	4,65	-	-	-	
	480	120	360	5,69	4,65	-	-	-	
	520	120	400	5,69	4,65	-	-	-	
	560	120	440	5,69	4,65	-	-	-	
	600	120	480	5,69	4,65	-	-	-	

PIEZĪMES:

- (1) Griezuma raksturīgā izturība nav atkarīga no CLT paneļu ārējā slāņa šķiedrojuma virziena.
- (2) Griezuma raksturīgo izturību novērtē, ņemot vērā OSB3 vai OSB4 plātni saskaņā ar EN 300 vai skaidu plātni saskaņā ar EN 312 ar blīvumu S_{PAN} .
- (3) Aksiālā pretestība pret vītnes izraušanos tika novērtēta, ņemot vērā 90° leņķi starp šķiedrām un savienotāju un ieskrūvēšanas garumu, kas vienāds ar b.

- (4) Aksiālā vītnes izraušanas pretestība ir spēkā minimālajam elementa biezumam $t_{min} = 10 \cdot d$ un minimālajam skrūvju padziļinājuma $t_{PEN} = 10 \cdot d$.
- (5) Aksiālā pretestība pret galvas ieburšanu tika novērtēta uz koka elementa.

GRIEZUMS ⁽¹⁾			VILCE			
CLT - koks lateral face	koks - CLT narrow face		vītnes izraušana lateral face ⁽³⁾	vītnes izraušana narrow face ⁽⁴⁾	galvas ieurbšana ⁽⁵⁾	galvas ieurbšana ar paplāksni ⁽⁵⁾
$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]		$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
3,50	3,01		6,08	4,42	3,50	9,45
4,02	3,01		6,08	4,42	3,50	9,45
4,63	3,12		7,02	5,03	3,50	9,45
4,65	3,12		7,02	5,03	3,50	9,45
4,65	3,46		9,36	6,51	3,50	9,45
4,65	3,46		9,36	6,51	3,50	9,45
4,65	3,46		9,36	6,51	3,50	9,45
4,65	3,46		9,36	6,51	3,50	9,45
4,65	3,46		9,36	6,51	3,50	9,45
4,65	3,46		9,36	6,51	3,50	9,45
4,65	3,46		9,36	6,51	3,50	9,45
4,65	3,86		11,70	7,96	3,50	9,45
4,65	3,86		11,70	7,96	3,50	9,45
4,65	3,86		11,70	7,96	3,50	9,45
4,65	3,86		11,70	7,96	3,50	9,45
4,65	3,86		11,70	7,96	3,50	9,45
4,71	4,10		11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	4,11		11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	4,11		11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	4,11		11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	4,11		11,23	7,54	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37
5,79	4,78		16,85	10,86	4,52	14,37

VISPĀRĪGI PRINCIPI:

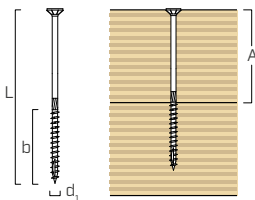
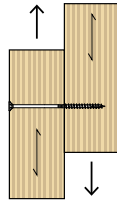
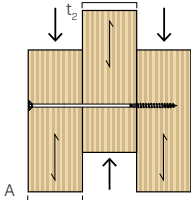
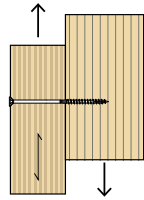
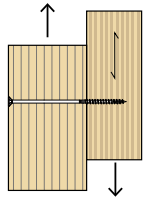
- Raksturīgās vērtības atbilst standartam EN 1995:2014 un nacionālajai specifikācijai ŅORM EN 1995 - Annex K pielikumam saskaņā ar ETA-11/0030.
- Projekta vērtības no raksturīgajām vērtībām tiek iegūtas šādi:

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

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 blīvums, kas vienāds ar $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ CLT elementiem un kas vienāds ar $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ koka elementiem.

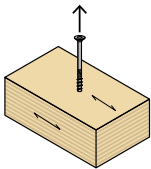
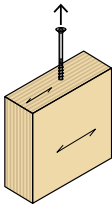
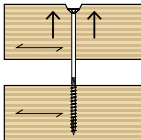
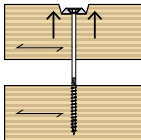
- Vērtības tika aprēķinātas, ņemot vērā vītņotās daļas pilnīgu ievietošanu koka elementā.
- Koka elementu un paneļu dimensionēšana un pārbaude jāveic atsevišķi.
- Griezuma raksturīgo izturību novērtē skrūvēm, kas ievietotas bez priekšurbuma; ja skrūves ir ievietotas ar priekšurbumu, iespējams iegūt augstākas pretestības vērtības.
- Bīdes pretestības raksturlielumi tiek aprēķināti, ņemot vērā minimālo stiprinājuma garumu $4 d_1$.
- Skrūves jānovieto, ievērojot minimālos attālumus.

			GRIEZUMS									
ģeometrija			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - koks		koks - LVL		
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	t ₂ [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	
5	40	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	45	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	50	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	60	30	-	-	-	-	-	-	-	27	1,35	
	70	35	33	1,80	-	-	-	33	1,69	35	1,47	
	80	40	40	1,80	-	-	-	40	1,69	40	1,47	
	90	45	45	1,80	-	-	-	45	1,69	45	1,47	
	100	50	50	1,80	-	-	-	50	1,69	50	1,47	
	120	60	60	1,80	-	-	-	60	1,69	70	1,47	
6	40	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	50	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	60	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	70	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	80	40	-	-	-	-	-	-	-	35	1,96	
	90	50	45	2,56	-	-	-	45	2,41	40	2,09	
	100	50	50	2,56	-	-	-	50	2,41	50	2,09	
	110	60	50	2,56	-	-	-	50	2,41	50	2,09	
	120	60	60	2,56	-	-	-	60	2,41	60	2,09	
	130	60	70	2,56	-	-	-	70	2,41	70	2,09	
	140	75	65	2,56	-	-	-	65	2,41	65	2,09	
	150	75	75	2,56	-	-	-	75	2,41	75	2,09	
	160	75	85	2,56	45	70	5,12	85	2,41	85	2,09	
	180	75	105	2,56	55	75	5,12	105	2,41	105	2,09	
	200	75	125	2,56	60	85	5,12	125	2,41	125	2,09	
	220	75	145	2,56	70	85	5,12	145	2,41	145	2,09	
	240	75	165	2,56	75	95	5,12	165	2,41	165	2,09	
	260	75	185	2,56	75	115	5,12	185	2,41	185	2,09	
	280	75	205	2,56	75	135	5,12	205	2,41	205	2,09	
	300	75	225	2,56	75	155	5,12	225	2,41	225	2,09	

PIEZĪMES:

(1) Aksālā pretestība pret vītnes izraušanos tika novērtēta, ņemot vērā 90 ° leņķi starp šķiedrām un savienotāju un ieskrūvēšanas garumu, kas vienāds ar b.

(2) Aksālā pretestība pret galvas ieburšanu ar un bez paplāksnes tika novērtēta uz LVL elementa.

VILCE			
vītnes izraušana flat ⁽¹⁾	vītnes izraušana edge ⁽¹⁾	galvas ievilkšana flat ⁽²⁾	galvas ievilkšana ar paplāksni flat ⁽²⁾
			
$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
1,74	1,16	1,94	-
1,74	1,16	1,94	-
1,74	1,16	1,94	-
2,18	1,45	1,94	-
2,54	1,69	1,94	-
2,90	1,94	1,94	-
3,99	2,66	1,94	-
3,63	2,42	1,94	-
4,36	2,90	1,94	-
3,05	2,03	2,79	7,74
3,05	2,03	2,79	7,74
2,61	1,74	2,79	7,74
3,48	2,32	2,79	7,74
3,48	2,32	2,79	7,74
4,36	2,90	2,79	7,74
4,36	2,90	2,79	7,74
5,23	3,48	2,79	7,74
5,23	3,48	2,79	7,74
5,23	3,48	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74
6,53	4,36	2,79	7,74

VISPĀRĪGI PRINCIPI:

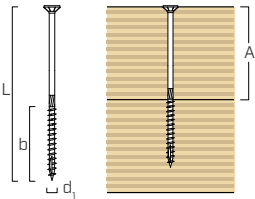
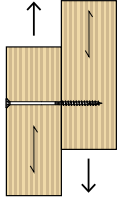
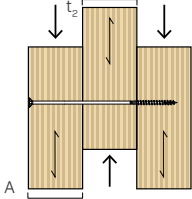
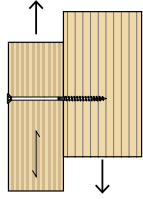
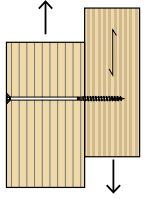
- Raksturīgās vērtības atbilst EN 1995:2014 saskaņā ar ETA-11/0030.
- Projekta vērtības no raksturīgajām vērtībām tiek iegūtas šādi:

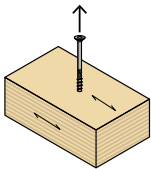
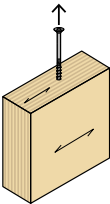
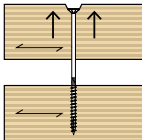
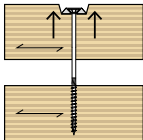
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

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 blīvums, kas vienāds ar $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ skuļkoku koksnes (softwood) LVL elementiem un kas vienāds ar $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ koka elementiem.
- Vērtības tika aprēķinātas, ņemot vērā vītņotās daļas pilnīgu ievietošanu koka elementā.
- Koka elementu, paneļu un tērauda plāksņu dimensionēšana un pārbaude jāveic atsevišķi.
- Griezuma raksturīgo izturību novērtē skrūvēm, kas ievietotas bez priekšurbuma; ja skrūves ir ievietotas ar priekšurbumu, iespējams iegūt augstākas pretestības vērtības.

			GRIEZUMS								
ģeometrija			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - koks		koks - LVL	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	t ₂ [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]
8	80	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	52	-	-	-	-	-	-	-	40	2,89
	120	60	60	4,01	-	-	-	60	3,77	60	3,30
	140	60	80	4,01	-	-	-	80	3,77	80	3,30
	160	80	80	4,01	-	-	-	80	3,77	80	3,30
	180	80	100	4,01	-	-	-	100	3,77	100	3,30
	200	80	120	4,01	65	75	8,03	120	3,77	120	3,30
	220	80	140	4,01	75	75	8,03	140	3,77	140	3,30
	240	80	160	4,01	80	85	8,03	160	3,77	160	3,30
	260	80	180	4,01	80	105	8,03	180	3,77	180	3,30
	280	80	200	4,01	80	125	8,03	200	3,77	200	3,30
	300	100	200	4,01	100	105	8,03	200	3,77	200	3,30
	320	100	220	4,01	100	125	8,03	220	3,77	220	3,30
	340	100	240	4,01	100	145	8,03	240	3,77	240	3,30
	360	100	260	4,01	100	165	8,03	260	3,77	260	3,30
	380	100	280	4,01	100	185	8,03	280	3,77	280	3,30
	400	100	300	4,01	120	165	8,03	300	3,77	300	3,30
	440	100	340	4,01	120	205	8,03	340	3,77	340	3,30
	480	100	380	4,01	120	245	8,03	380	3,77	380	3,30
	520	100	420	4,01	120	285	8,03	420	3,77	420	3,30
10	80	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	120	60	-	-	-	-	-	-	-	45	4,08
	140	60	-	-	-	-	-	-	-	60	4,69
	160	80	75	5,93	-	-	-	75	5,58	80	4,84
	180	80	100	5,93	-	-	-	100	5,58	100	4,84
	200	80	120	5,93	-	-	-	120	5,58	120	4,84
	220	80	140	5,93	-	-	-	140	5,58	140	4,84
	240	80	160	5,93	80	85	11,87	160	5,58	160	4,84
	260	80	180	5,93	80	105	11,87	180	5,58	180	4,84
	280	80	200	5,93	80	125	11,87	200	5,58	200	4,84
	300	100	200	5,93	100	105	11,87	200	5,58	200	4,84
	320	100	220	5,93	100	125	11,87	220	5,58	220	4,84
	340	100	240	5,93	100	145	11,87	240	5,58	240	4,84
	360	100	260	5,93	100	165	11,87	260	5,58	260	4,84
	380	100	280	5,93	120	145	11,87	280	5,58	280	4,84
	400	100	300	5,93	120	165	11,87	300	5,58	300	4,84

VILCE				
	vītnes izraušana flat ⁽¹⁾	vītnes izraušana edge ⁽¹⁾	galvas ievilkšana flat ⁽²⁾	galvas ievilkšana ar paplāksni flat ⁽²⁾
				
	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	6,04	4,03	4,07	12,10
	6,04	4,03	4,07	12,10
	6,97	4,65	4,07	12,10
	6,97	4,65	4,07	12,10
	9,29	6,19	4,07	12,10
	9,29	6,19	4,07	12,10
	9,29	6,19	4,07	12,10
	9,29	6,19	4,07	12,10
	9,29	6,19	4,07	12,10
	9,29	6,19	4,07	12,10
	9,29	6,19	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	11,61	7,74	4,07	12,10
	7,55	5,03	6,45	17,42
	7,55	5,03	6,45	17,42
	8,71	5,81	6,45	17,42
	8,71	5,81	6,45	17,42
	11,61	7,74	6,45	17,42
	11,61	7,74	6,45	17,42
	11,61	7,74	6,45	17,42
	11,61	7,74	6,45	17,42
	11,61	7,74	6,45	17,42
	11,61	7,74	6,45	17,42
	11,61	7,74	6,45	17,42
	14,52	9,68	6,45	17,42
	14,52	9,68	6,45	17,42
	14,52	9,68	6,45	17,42
	14,52	9,68	6,45	17,42
	14,52	9,68	6,45	17,42
	14,52	9,68	6,45	17,42

APRĒĶINU PIEMĒRI: SIJAS UN SPĀRES SAVIENOJUMS

SAVIENOJUMS KOKS-KOKS/VIENKĀRŠS GRIEZUMS

1. ELEMENTS 1 B1 = 120 mm H1 = 160 mm 30% slīpums (16,7°) GL24h koks		2. ELEMENTS 2 B2 = 160 mm H2 = 240 mm 21% slīpums (12,0°) GL24h koks
PROJEKTA DATI F _{v,Rd} = 7,17 kN Servisa kategorija = 1 Slodzes ilgums = īss	SKRŪVES IZVĒLE HBS = 10x180 mm Priekššurbums = nav Paplāksne = nav	SAVIENOJUMA ĢEOMETRIJA t ₁ = 60 mm α ₁ = 73,3° (90° - 16,7°) t ₂ = 120 mm (ieskrūvēšanas garums 2. elementā) α ₂ = 78,0° (90° - 12,0°)

GRIEZUMA IZTURĪBAS APRĒĶINS [EN 1995:2014 e ETA-11/0030]

d ₁ = 10,0 mm	M _{y,k} = 35,8 Nm
f _{h,1,k} = 15,82 N/mm ²	R _{ax,Rk} = min {izturība pret vītnes izraušanu; izturība pret galvas ievilkšanu} = min {R _{ax,Rk} ; R _{head,Rk} }
f _{h,2,k} = 15,82 N/mm ²	= 3,77 kN
β = 1,00	R _{ax,Rk} /4 = 0,94 kN (stieples efekts)

$$R_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{f_{h,2,k} t_2 d} \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \right. \\ \left. 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta (1 + \beta) + \frac{4\beta (2 + \beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \right. \\ \left. 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1 + 2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2 (1 + \beta) + \frac{4\beta (1 + 2\beta) M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \right. \\ \left. 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{(1 + \beta)}} \sqrt{2 M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{R_{ax,Rk}}{4} \right. \end{array} \right. \begin{array}{l} (a) = 9,49 \text{ kN} \\ (b) = 18,99 \text{ kN} \\ (c) = 7,39 \text{ kN} \\ (d) = 4,87 \text{ kN} \\ (e) = 7,90 \text{ kN} \\ (f) = 4,81 \text{ kN} \end{array}$$

R_{v,Rk} = 4,81 kN

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

EN 1995:2014
k_{mod} = 0,9
γ_M = 1,3
R_{v,Rd} = 3,33 kN
Minimālais skrūvju skaits
F_{v,Rd}/R_{v,Rd} = 2,15

Itālija - NTC 2018
k_{mod} = 0,9
γ_M = 1,5
R_{v,Rd} = 2,89 kN
Minimālais skrūvju skaits
F_{v,Rd}/R_{v,Rd} = 2,48

Tiek norādītas 3 skrūves

n_{ef,GRIEZUMS} 3 (šķiedrām perpendikulāras skrūves)
n_{ef,VILCE} max(3^{0,9}; 0,9·3) = 2,70

Pārreķinot griezumam izturību, par stieples efektu tiek uzskatīta atsevišķas skrūves stiepes izturība, kas vienāda ar:

R_{ax,Rk} = 3,77 · 2,70/3 = 3,39 kN (galvas ievilkšana)

R_{ax,Rk}/4 = 0,85 kN (stieples efekts)

Atsevišķas skrūves griezumam izturība:

R_{v,Rk} = 4,72 kN

$$R_{v,Rd} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2014
R_{v,Rd} = 3,27 kN
Savienojuma griezumam izturība:
R_{v,Rd} = 3,27 x 3 = 9,80 kN > 7,17 kN OK

Itālija - NTC 2018
R_{v,Rd} = 2,83 kN
Savienojuma griezumam izturība:
R_{v,Rd} = 2,83 x 3 = 8,49 kN > 7,17 kN OK

1. ELEMENTS	1
B1 = 120 mm	
H1 = 160 mm	
30% slīpums (16,7°)	
GL24h koks	



PROJEKTA DATI
$F_{v,Rd} = 7,17 \text{ kN}$
Servisa kategorija = 1
Slodzes ilgums = īss

SKRŪVES IZVĒLE
HSB = 10x180 mm
Priekšurbums = nav
Paplāksne = nav

2. ELEMENTS	2
B2 = 160 mm	
H2 = 240 mm	
21% slīpums (12,0°)	
GL24h koks	

SAVIENOJUMA ĢEOMETRIJA

$$t_1 = 60 \text{ mm}$$

$$\alpha_1 = 73,3^\circ (90^\circ - 16,7^\circ)$$

$$t_2 = 120 \text{ mm}$$

(ieskrūvēšanas garums 2. elementā)

$$\alpha_2 = 78,0^\circ (90^\circ - 12,0^\circ)$$

[illegible]

Number of rows screws	na1	1	
Distance of rows	a1	70	mm

SUMMARY OF RESULTS:

Global shear design resistance of whole connection	Fv_rd,tot	3,33	kN
Withdrawal design resistance of whole connection	Faxd,tot,ef	2,61	kN
Single fastener displacement for shear plane	Kser	3,74	kN/mm
Verification shear design		0,72	VERIFI...

Service class: 1 Load-duration class: short Partial safety factors

MY PROJECT

calculation software

by Hothothothotho

Date: 2019/01/19
 Project:
 Client:
 Project address:
 Location:
 Scale of drawing: 1:1000 (3/4 A3)

SHEAR CONNECTION WITH SCREWS (Timber-to-timber connection / single shear plane)

• Beam type: HEB • Connection: Head screws 12x150 mm • Grade: HEB100 (H100)
 • Number of screws: 1 x 1 type

CE marking according to EN 14355

CALCULATION DATA

Timber-to-timber connection / single shear plane

Beam type	HE	1
Beam width / flange	16	400mm
Connection width / flange	160	6,00
Connection width / flange	160	1,50
Vertical distance / flange	40	< 1/2 beam
Width distance	40	7,5 mm
Width distance / flange	40	8,5 mm
Width distance	40	10,5 mm
Width distance	12	20 mm
Width distance	12	40 mm
Width distance	12	60 mm
Width distance	12	75 mm
Width distance	12	100 mm
Width distance	12	125 mm
Width distance	12	150 mm
Width distance	12	175 mm
Width distance	12	200 mm
Width distance	12	225 mm
Width distance	12	250 mm
Width distance	12	275 mm
Width distance	12	300 mm
Width distance	12	325 mm
Width distance	12	350 mm
Width distance	12	375 mm
Width distance	12	400 mm
Width distance	12	425 mm
Width distance	12	450 mm
Width distance	12	475 mm
Width distance	12	500 mm
Width distance	12	525 mm
Width distance	12	550 mm
Width distance	12	575 mm
Width distance	12	600 mm
Width distance	12	625 mm
Width distance	12	650 mm
Width distance	12	675 mm
Width distance	12	700 mm
Width distance	12	725 mm
Width distance	12	750 mm
Width distance	12	775 mm
Width distance	12	800 mm
Width distance	12	825 mm
Width distance	12	850 mm
Width distance	12	875 mm
Width distance	12	900 mm
Width distance	12	925 mm
Width distance	12	950 mm
Width distance	12	975 mm
Width distance	12	1000 mm
Width distance	12	1025 mm
Width distance	12	1050 mm
Width distance	12	1075 mm
Width distance	12	1100 mm
Width distance	12	1125 mm
Width distance	12	1150 mm
Width distance	12	1175 mm
Width distance	12	1200 mm
Width distance	12	1225 mm
Width distance	12	1250 mm
Width distance	12	1275 mm
Width distance	12	1300 mm
Width distance	12	1325 mm
Width distance	12	1350 mm
Width distance	12	1375 mm
Width distance	12	1400 mm
Width distance	12	1425 mm
Width distance	12	1450 mm
Width distance	12	1475 mm
Width distance	12	1500 mm
Width distance	12	1525 mm
Width distance	12	1550 mm
Width distance	12	1575 mm
Width distance	12	1600 mm
Width distance	12	1625 mm
Width distance	12	1650 mm
Width distance	12	1675 mm
Width distance	12	1700 mm
Width distance	12	1725 mm
Width distance	12	1750 mm
Width distance	12	1775 mm
Width distance	12	1800 mm
Width distance	12	1825 mm
Width distance	12	1850 mm
Width distance	12	1875 mm
Width distance	12	1900 mm
Width distance	12	1925 mm
Width distance	12	1950 mm
Width distance	12	1975 mm
Width distance	12	2000 mm
Width distance	12	2025 mm
Width distance	12	2050 mm
Width distance	12	2075 mm
Width distance	12	2100 mm
Width distance	12	2125 mm
Width distance	12	2150 mm
Width distance	12	2175 mm
Width distance	12	2200 mm
Width distance	12	2225 mm
Width distance	12	2250 mm
Width distance	12	2275 mm
Width distance	12	2300 mm
Width distance	12	2325 mm
Width distance	12	2350 mm
Width distance	12	2375 mm
Width distance	12	2400 mm
Width distance	12	2425 mm
Width distance	12	2450 mm
Width distance	12	2475 mm
Width distance	12	2500 mm
Width distance	12	2525 mm
Width distance	12	2550 mm
Width distance	12	2575 mm
Width distance	12	2600 mm
Width distance	12	2625 mm
Width distance	12	2650 mm
Width distance	12	

[illegible]

Shear characteristic resistance mode II (clause 7)	V_{Rd1}	=	1.241 MN
Shear characteristic resistance mode II (clause 7)	V_{Rd2}	=	1.345 MN
Shear characteristic resistance mode (clause 7)	V_{Rd3}	=	1.421 MN
Shear characteristic resistance mode for shear plane (clause 7)	V_{Rd4}	=	1.463 MN
Shear characteristic resistance mode	V_{Rd5}	=	1.482 MN
Shear design resistance across for shear plane	V_{Rd6}	=	1.323 MN
Shear design resistance for column		=	1.318 MN
Shear design resistance of shear column with additional load and without contribution		=	1.348 MN
Global shear design resistance of whole connection		=	1.331 MN
Effective shear area number		=	36
Welded characteristic resistance of angle bracket		=	1.714 MN
Welded characteristic resistance of whole connection		=	1.714 MN
Welded design resistance of angle bracket		=	1.674 MN
Welded design resistance of whole connection		=	1.674 MN
Long flange resistance (contribution for shear plane)		=	0.152 (100%)
Short flange design		=	0.152 (100%)
Global shear design resistance of whole connection	V_{Rd7}	=	1.319 MN
Welded design resistance of whole connection	V_{Rd8}	=	1.674 MN
Long flange - Experiment for shear plane	V_{Rd9}	=	1.751 (100%)
Verification shear design		=	1.73 (VERIFIED)