

### CIETKOKSNES CERTIFIKĀCIJA

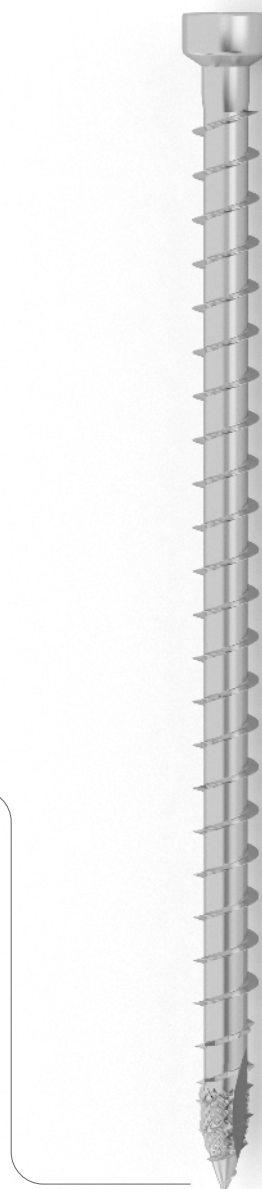
Īpašs gals ar dimanta ģeometriju un vītne ar robojumu. ETA-11/0030 sertifikācija lietošanai ar augsta blīvuma koksni bez priekšurbuma. Apstiprināta lietošanai strukturālos mezglos ar spiedienu jebkurā virzienā attiecībā pret šķiedru ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

### VILCE

Dziļš vītņojums un augstas izturības tērauds ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ ), kas nodrošina lielisku vilces veiktspēju. Lielāks skrūves iekšējā kodola diametrs, lai nodrošinātu ieskrūvēšanu koksne ar augstāku blīvumu. Lieliskas griezes momenta vērtības.

### CILINDRISKA GALVA

Ideāli piemērots slēptiem savienojumiem, koka savienojumiem un strukturāliem stiprinājumiem. Garantē ugunsdrošību un atbilstību zemestrīcei.



### ĪPAŠĪBAS

|          |                         |
|----------|-------------------------|
| FOKUSS   | savienotāji cietkoksnēm |
| GALVA    | slēpta cilindriska      |
| DIAMETRS | 7,0   9,0 mm            |
| GARUMS   | no 140 līdz 320 mm      |



### MATERIĀLS

Oglekļa tērauds ar galvanisko cinka pārklājumu.

### LIETOŠANAS JOMA

- koksnes paneļi
  - Masīvkoks un laminēta koksne
  - CLT, LVL
  - augsta blīvuma koksne
  - dižskābardis, ozols, ciprese, osis, eikalipts, bambuss
- Servisa kategorijas 1 un 2.

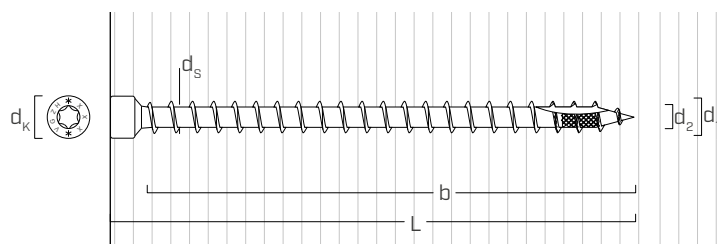


## HARDWOOD PERFORMANCE

Ģeometrija ir izstrādāta augstai veiktspējai un izmantošanai bez izmēģinājuma cauruma tādos strukturālos kokos kā dižskābardis, ozols, ciprese, osis, eikalipts, bambuss.

## BEECH LVL

Vērtības pārbaudītas, sertificētas un aprēķinātas arī augsta blīvuma koksnei, piemēram, dižskābarža LVL mikro lamelārai koksnei. Sertificēts lietojums līdz blīvumam, kas vienāds ar  $800 \text{ kg/m}^3$ .



| Nominālais diametrs ek.                                                | $d_1$ eq.    | [mm]                 | 7    | 9     |
|------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------|------|-------|
| Nominālais diametrs                                                    | $d_1$        | [mm]                 | 6    | 8     |
| Galvas diametrs                                                        | $d_K$        | [mm]                 | 9,50 | 11,50 |
| Kodola diametrs                                                        | $d_2$        | [mm]                 | 4,50 | 5,90  |
| Priekšurbuma diametrs <sup>(1)</sup>                                   | $d_V$        | [mm]                 | 4,0  | 6,0   |
| Raksturīgs stiepes moments                                             | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 15,8 | 33,4  |
| Izturības pret vītnes izraušanos raksturīgais parametrs <sup>(2)</sup> | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 42,0 | 42,0  |
| Saistītais blīvums                                                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 730  | 730   |
| Izturības pret vītnes izraušanos raksturīgais parametrs <sup>(3)</sup> | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 22,0 | 22,0  |
| Saistītais blīvums                                                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 530  | 530   |
| Vilces raksturīgā izturība                                             | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 18,0 | 32,0  |

<sup>(1)</sup> Izmēģinājuma caurums derīgs cietai koksnei (hardwood) un dižskābarža koksnes LVL.

Dažu savienotāju ievietošanai dižskābarža koksnes LVL ir jāizveido atbilstošs izmēģinājuma caurums.

Lai iegūtu sīkāku informāciju, skatiet ETA-11/0030.

<sup>(2)</sup> Derīgs dižskābarža koksnes vai FST LVL – maksimālais blīvums 750 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> Derīgs cietai koksnei (hardwood – ozols, dižskābardis) – maksimālais blīvums 590 kg/m<sup>3</sup>.

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

## KODI UN IZMĒRI

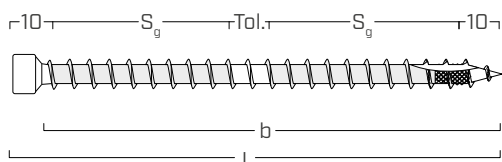
| $d_1$ eq.  | KODS     | $d_1$ | L    | b    | gab. |
|------------|----------|-------|------|------|------|
| [mm]       |          | [mm]  | [mm] | [mm] |      |
| 7<br>TX 30 | VGZH7140 | 6     | 140  | 130  | 25   |
|            | VGZH7180 | 6     | 180  | 170  | 25   |
|            | VGZH7220 | 6     | 220  | 210  | 25   |
|            | VGZH7260 | 6     | 260  | 250  | 25   |

| $d_1$ eq.  | KODS     | $d_1$ | L    | b    | gab. |
|------------|----------|-------|------|------|------|
| [mm]       |          | [mm]  | [mm] | [mm] |      |
| 9<br>TX 40 | VGZH9200 | 8     | 200  | 190  | 25   |
|            | VGZH9240 | 8     | 240  | 230  | 25   |
|            | VGZH9280 | 8     | 280  | 270  | 25   |
|            | VGZH9320 | 8     | 320  | 310  | 25   |

$d_1$  eq. = ekvivalentais nominālais diametrs skrūvei ar to pašu  $d_s$

PIEZĪMES: pēc pieprasījuma ir pieejama EVO versija.

## FAKTISKĀS VĪTNES APRĒĶINS



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

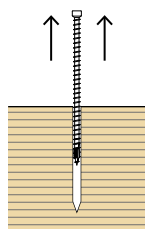
$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

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 AKSIĀLI SASPIESTĀM SKRŪVĒM<sup>(1)</sup>

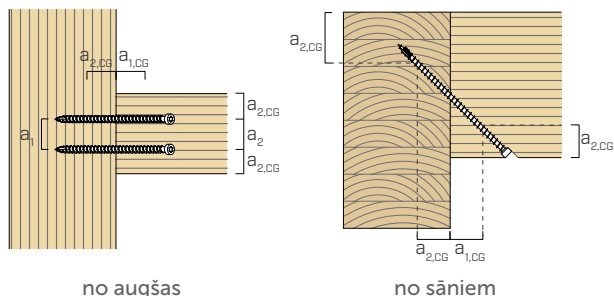


SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR UN BEZ PRIEKŠURBUMA

| $d_{1eq}$ [mm]         |                 | 7  | 9  |
|------------------------|-----------------|----|----|
| $d_1$ [mm]             |                 | 6  | 8  |
| $a_1$ [mm]             | $5 \cdot d_1$   | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]             | $5 \cdot d_1$   | 30 | 40 |
| $a_{2,LIM}^{(2)}$ [mm] | $2,5 \cdot d_1$ | 15 | 20 |
| $a_{1,CG}$ [mm]        | $10 \cdot d_1$  | 60 | 80 |
| $a_{2,CG}$ [mm]        | $4 \cdot d_1$   | 24 | 32 |
| $a_{CROSS}$ [mm]       | $1,5 \cdot d_1$ | 9  | 12 |

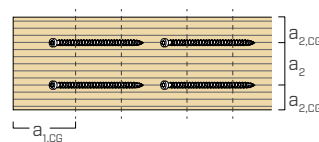
$d_1$  = nominālais skrūves diametrs

SKRŪVES VILCES PROCESĀ, KAS IEVIETOTAS AR LEŅĶI  $\alpha$  ATTIECĪBĀ PRET ŠĶIEDRU

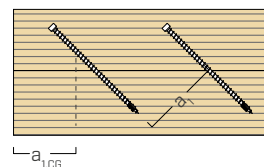


no augšas

no sāniem

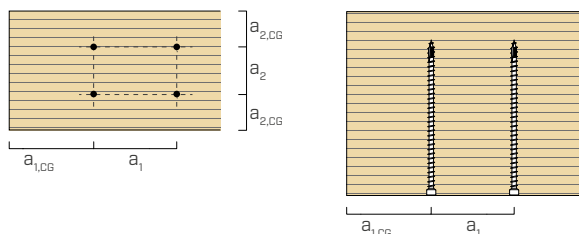


no augšas



no sāniem

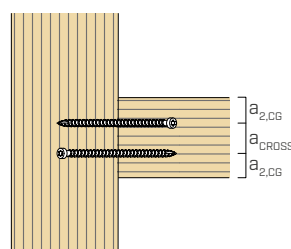
SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR LEŅĶI  $\alpha = 90^\circ$  ATTIECĪBĀ PRET ŠĶIEDRU



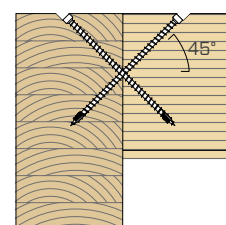
no augšas

no sāniem

ŠĶĒRSNISKAS SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR LEŅĶI  $\alpha$  ATTIECĪBĀ PRET ŠĶIEDRU



no augšas



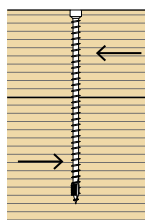
no sāniem

### PIEZĪMES:

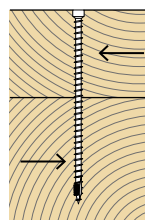
(1) Saskaņā ar ETA-11/0030 minimālie attālumi aksiāli slogotiem savienotājiem nav atkarīgi no savienotāja ievietošanas leņķa no spēka leņķa attiecībā pret šķiedrām.

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

## ■ MINIMĀLAIS ATTĀLUMS GARENISKI SASPIESTĀM SKRŪVĒM<sup>(1)</sup>



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



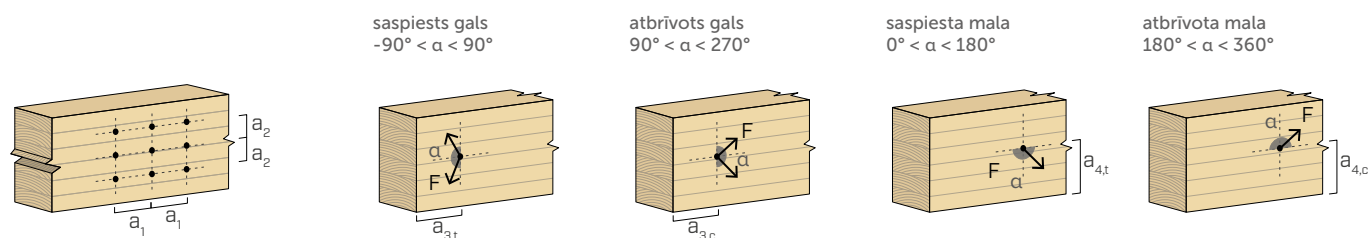
Leņķis starp spēku un šķiedrām  $\alpha = 90^\circ$

|                | SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR PRIEKŠURBUMU |    |    | SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR PRIEKŠURBUMU |    |    |
|----------------|-----------------------------------------|----|----|-----------------------------------------|----|----|
| $d_{1eq}$ [mm] |                                         | 7  | 9  |                                         | 7  | 9  |
| $d_1$ [mm]     |                                         | 6  | 8  |                                         | 6  | 8  |
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d_1$                           | 30 | 40 | $4 \cdot d_1$                           | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d_1$                           | 18 | 24 | $4 \cdot d_1$                           | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $12 \cdot d_1$                          | 72 | 96 | $7 \cdot d_1$                           | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d_1$                           | 42 | 56 | $7 \cdot d_1$                           | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d_1$                           | 18 | 24 | $7 \cdot d_1$                           | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d_1$                           | 18 | 24 | $3 \cdot d_1$                           | 18 | 24 |

|                | SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA |     |     | SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS BEZ PRIEKŠURBUMA |    |     |
|----------------|------------------------------------------|-----|-----|------------------------------------------|----|-----|
| $d_{1eq}$ [mm] |                                          | 7   | 9   |                                          | 7  | 9   |
| $d_1$ [mm]     |                                          | 6   | 8   |                                          | 6  | 8   |
| $a_1$ [mm]     | $15 \cdot d_1$                           | 90  | 120 | $7 \cdot d_1$                            | 42 | 56  |
| $a_2$ [mm]     | $7 \cdot d_1$                            | 42  | 56  | $7 \cdot d_1$                            | 42 | 56  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $20 \cdot d_1$                           | 120 | 160 | $15 \cdot d_1$                           | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $15 \cdot d_1$                           | 90  | 120 | $15 \cdot d_1$                           | 90 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d_1$                            | 42  | 56  | $12 \cdot d_1$                           | 72 | 96  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $7 \cdot d_1$                            | 42  | 56  | $7 \cdot d_1$                            | 42 | 56  |

$d_1$  = nominālais skrūves diametrs



### PIEZĪMES:

<sup>(1)</sup> Minimālie attālumi ir atbilstoši tiesību aktiem EN 1995:2014 saskaņā ar ETA-11/0030, ņemot vērā koka elementu blīvumu  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$  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.

|                            |                        | VILCE <sup>(1)</sup>                   |           |                          |                                   |                                       |                          |                                   |                                        |
|----------------------------|------------------------|----------------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| ģeometrija                 |                        | pilnīga vītne izraušana <sup>(2)</sup> |           |                          |                                   | daļēja vītne izraušana <sup>(2)</sup> |                          |                                   | tērauda vilce                          |
|                            |                        |                                        |           |                          |                                   |                                       |                          |                                   |                                        |
| d <sub>1 eq.</sub><br>[mm] | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm]                              | b<br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | koks<br>R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | S <sub>g</sub><br>[mm]                | A <sub>min</sub><br>[mm] | koks<br>R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | tērauds<br>R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
| 7                          | 6                      | 140                                    | 130       | 150                      | 17,68                             | 55                                    | 75                       | 7,48                              | 18,00                                  |
|                            | 6                      | 180                                    | 170       | 190                      | 23,11                             | 75                                    | 95                       | 10,20                             |                                        |
|                            | 6                      | 220                                    | 210       | 230                      | 28,55                             | 95                                    | 115                      | 12,92                             |                                        |
|                            | 6                      | 260                                    | 250       | 270                      | 33,99                             | 115                                   | 135                      | 15,64                             |                                        |
| 9                          | 8                      | 200                                    | 190       | 210                      | 34,45                             | 85                                    | 105                      | 15,41                             | 32,00                                  |
|                            | 8                      | 240                                    | 230       | 250                      | 41,70                             | 105                                   | 125                      | 19,04                             |                                        |
|                            | 8                      | 280                                    | 270       | 290                      | 48,95                             | 125                                   | 145                      | 22,66                             |                                        |
|                            | 8                      | 320                                    | 310       | 330                      | 56,20                             | 145                                   | 165                      | 26,29                             |                                        |

|                            |                        | GRIEZUMS  |                        |                          |                          | SLĪDAMĪBA                |                          |                          |                                            |
|----------------------------|------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------------|
| ģeometrija                 |                        | koks-koks |                        |                          |                          | koks-koks <sup>(3)</sup> |                          |                          |                                            |
|                            |                        |           |                        |                          |                          |                          |                          |                          |                                            |
| d <sub>1 eq.</sub><br>[mm] | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | S <sub>g</sub><br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>v,k</sub><br>[kN] | A <sub>min</sub><br>[mm] | B <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>v,k</sub><br>[kN] | tērauds<br>R <sub>tens,k 45°</sub><br>[kN] |
| 7                          | 6                      | 140       | 55                     | 70                       | 4,44                     | 55                       | 70                       | 5,29                     | 12,73                                      |
|                            | 6                      | 180       | 75                     | 90                       | 5,12                     | 70                       | 85                       | 7,21                     |                                            |
|                            | 6                      | 220       | 95                     | 110                      | 5,14                     | 80                       | 100                      | 9,13                     |                                            |
|                            | 6                      | 260       | 115                    | 130                      | 5,14                     | 95                       | 110                      | 11,06                    |                                            |
| 9                          | 8                      | 200       | 85                     | 100                      | 7,99                     | 75                       | 90                       | 10,90                    | 22,63                                      |
|                            | 8                      | 240       | 105                    | 120                      | 8,27                     | 90                       | 105                      | 13,46                    |                                            |
|                            | 8                      | 280       | 125                    | 140                      | 8,27                     | 105                      | 120                      | 16,02                    |                                            |
|                            | 8                      | 320       | 145                    | 160                      | 8,27                     | 120                      | 135                      | 18,59                    |                                            |

#### PIEZĪMES:

- (1) Savienotāja konstrukcijas izturība ir mazākā starp koka sānu konstrukcijas izturību (R<sub>ax,d</sub>) un tērauda sānu konstrukcijas izturību (R<sub>tens,d</sub>).

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

- (2) 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<sub>g</sub>. Starposma vērtības S<sub>g</sub> var interpolēt lineāri.

- (3) Konstrukcijas izturība pret savienotāja slīdamību ir minimālā starp koka sānu konstrukcijas izturību (R<sub>v,d</sub>) un tērauda sānu konstrukcijas izturību (R<sub>tens,d 45°</sub>).

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k 45°}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- (4) 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<sub>M</sub> un k<sub>mod</sub> jāpieņem atbilstoši spēkā esošajiem tiesību aktiem, ko izmanto aprēķinos.

- Attiecībā uz mehāniskās izturības vērtībām un skrūvju ģeometriju tika sniegta atsaucē uz to, kas norādīts ETA-11/0030.
- Aprēķinu posmā tika ņemts vērā cietas koksnes (hardwood – ozols) koka elementu blīvums, kas vienāds ar ρ<sub>k</sub> = 550 kg/m<sup>3</sup>.
- Koka elementu dimensionēšana un pārbaude jāveic atsevišķi.
- Savienotāju raksturīgo izturību novērtē skrūvēm, kas ievietotas bez priekšurbuma.
- Izraušanas, griešanas un slīdēšanas vērtības tika novērtētas, ņemot vērā savienojuma smaguma centru, kas atrodas griezuma plaknē.

## ■ MINIMĀLAIS ATTĀLUMS ŠĶĒRSENISKĀM SKRŪVĒM

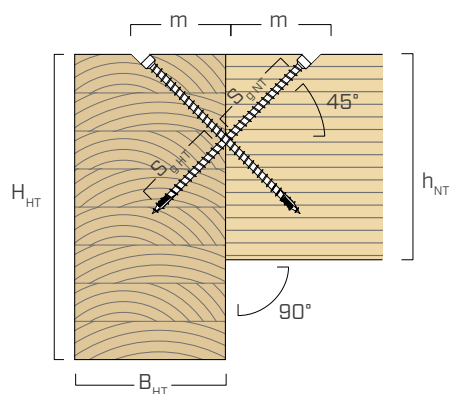
| SKRŪVES, KAS IEVIETOTAS AR UN BEZ PRIEKŠURBUMA |      |                 |    |    |
|------------------------------------------------|------|-----------------|----|----|
| $d_1$ eq.                                      | [mm] |                 | 7  | 9  |
| $d_1$                                          | [mm] |                 | 6  | 8  |
| $a_{2,CG}$                                     | [mm] | $4 \cdot d_1$   | 24 | 32 |
| $a_{CROSS}$                                    | [mm] | $1,5 \cdot d_1$ | 9  | 12 |
| $e$                                            | [mm] | $3,5 \cdot d_1$ | 21 | 28 |

$d_1$  = nominālais skrūves diametrs

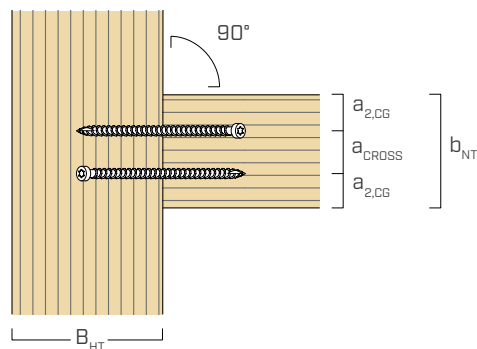
| PRIEKŠURBUMA DIAMETRS |      |  |     |     |
|-----------------------|------|--|-----|-----|
| $d_1$ eq.             | [mm] |  | 7   | 9   |
| $d_1$                 | [mm] |  | 6   | 8   |
| $d_v$ (priekšurbums)  | [mm] |  | 4,0 | 6,0 |

Derīgs cietai koksnei (hardwood) un dižskābarža koksnes LVL.

### GARENISKAIS SAVIENOJUMS AR ŠĶĒRSENISKĪEM SAVIENOTĀJIEM - 1 PĀRIS

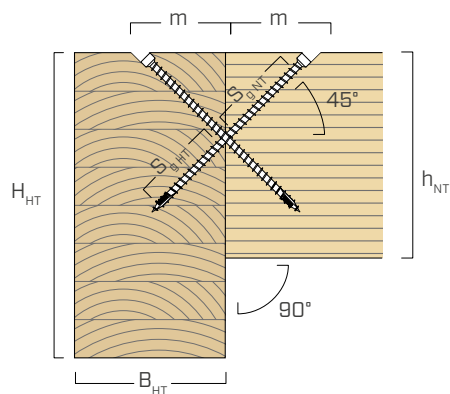


šķērsgriezumā

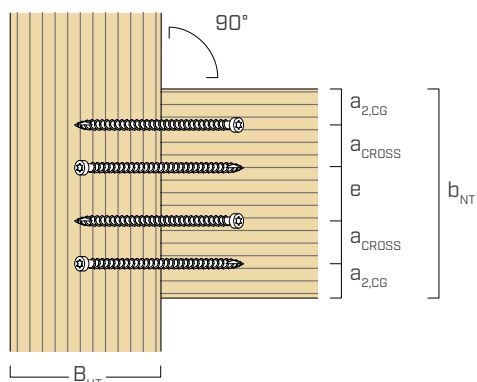


no augšas

### GARENISKAIS SAVIENOJUMS AR ŠĶĒRSENISKĪEM SAVIENOTĀJIEM - 2 VAI VAIRĀK PĀRI



šķērsgriezumā



no augšas

GARENISKAIS SAVIENOJUMS AR ŠĶĒRSENISKIEM SAVIENOTĀJIEM  
TAISNLEŅĶA SAVIENOJUMS - GALVENĀ SIJA / SEKUNDĀRĀ SIJA

| $d_1$ eq. | $d_1$ | L   | $S_{g\ HT}^{(1)}$ | $S_{g\ NT}^{(1)}$ | $B_{HT\ min}$ | $H_{HT\ min} = h_{NT\ min}$ | $b_{NT\ min}$ | pāru skaits | $R_{1\ V,k}^{(1)}$<br>[kN]<br>izraušana <sup>(4)</sup> | $R_{2\ V,k}^{(2)}$<br>[kN]<br>nestabilitāte | $R_{3\ V,k}^{(2)}$<br>[kN]<br>vilce | $m^{(3)}$<br>[mm] |
|-----------|-------|-----|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------------|---------------|-------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| 7         | 6     | 140 | 40                | 70                | 65            | 110                         | 57            | 1           | 7,7                                                    | 14,0                                        | 25,5                                | 62                |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 87            | 2           | 14,4                                                   | 26,1                                        | 47,5                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 117           | 3           | 20,8                                                   | 37,8                                        | 68,7                                |                   |
|           | 6     | 180 | 75                | 75                | 80            | 140                         | 57            | 1           | 14,4                                                   | 14,0                                        | 25,5                                | 65                |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 87            | 2           | 26,9                                                   | 26,1                                        | 47,5                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 117           | 3           | 38,9                                                   | 37,8                                        | 68,4                                |                   |
|           | 6     | 220 | 95                | 95                | 95            | 170                         | 57            | 1           | 18,3                                                   | 14,0                                        | 25,5                                | 79                |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 87            | 2           | 34,1                                                   | 26,1                                        | 47,5                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 117           | 3           | 49,3                                                   | 37,8                                        | 68,4                                |                   |
|           | 6     | 260 | 115               | 115               | 110           | 195                         | 57            | 1           | 22,1                                                   | 14,0                                        | 25,5                                | 94                |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 87            | 2           | 41,3                                                   | 26,1                                        | 47,5                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 117           | 3           | 59,7                                                   | 37,8                                        | 68,4                                |                   |
| 9         | 8     | 200 | 75                | 95                | 90            | 155                         | 76            | 1           | 19,2                                                   | 45,5                                        | 45,3                                | 80                |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 116           | 2           | 35,9                                                   | 85,0                                        | 84,4                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 156           | 3           | 51,9                                                   | 122,9                                       | 121,6                               |                   |
|           | 8     | 240 | 105               | 105               | 100           | 185                         | 76            | 1           | 26,9                                                   | 45,5                                        | 45,3                                | 87                |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 116           | 2           | 50,2                                                   | 85,0                                        | 84,4                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 156           | 3           | 72,7                                                   | 122,9                                       | 121,6                               |                   |
|           | 8     | 280 | 125               | 125               | 115           | 210                         | 76            | 1           | 32,0                                                   | 45,5                                        | 45,3                                | 101               |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 116           | 2           | 59,8                                                   | 85,0                                        | 84,4                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 156           | 3           | 86,5                                                   | 122,9                                       | 121,6                               |                   |
|           | 8     | 320 | 145               | 145               | 130           | 240                         | 76            | 1           | 37,2                                                   | 45,5                                        | 45,3                                | 115               |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 116           | 2           | 69,4                                                   | 85,0                                        | 84,4                                |                   |
|           |       |     |                   |                   |               |                             | 156           | 3           | 100,4                                                  | 122,9                                       | 121,6                               |                   |

PIEZĪMES:

- (1) Dotās vērtības tiek aprēķinātas, ņemot vērā attālumu  $a_{1,CG} \geq 5d$ . Dažos gadījumos ir nepieciešama asimetriska savienotāju uzstādīšana ( $S_{g\ HT} \neq S_{g\ NT}$ ).
- (2) Savienotāja konstrukcijas izturība ir mazākā starp konstrukcijas sānu izraušanas izturību ( $R_{1\ V,d}$ ), konstrukcijas izturību pret nestabilitāti ( $R_{2\ V,d}$ ) un konstrukcijas izturību pret stiepi ( $R_{3\ V,d}$ ).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{2V,k}}{\gamma_{M1}} \\ \frac{R_{3V,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

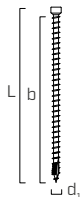
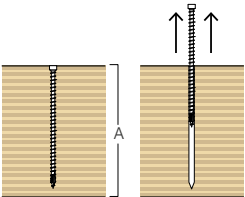
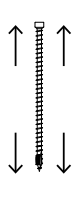
Koeficienti  $\gamma_M$  un  $k_{mod}$  jāpieņem atbilstoši spēkā esošajiem tiesību aktiem, ko izmanto aprēķinos.

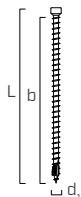
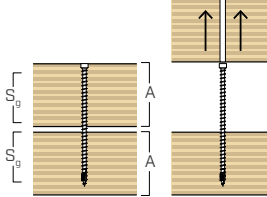
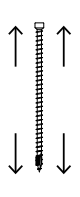
- (3) Uzstādīšanas augstums ( $m$ ) ir derīgs gadījumā, ja simetrisku savienotāji ( $S_{g\ HT} = S_{g\ NT}$ ) tiek uzstādīti augstākā līmenī par elementiem.

- (4) Aksālā pretestība pret vītnes izraušanas tika novērtēta, ņemot vērā faktiskās vītnes garumu, kas vienāds ar  $S_g$ . Savienotāji jāievieto  $45^\circ$  leņķī pret griezumma plakni.

VISPĀRĪGI PRINCIPI:

- Raksturīgās vērtības atbilst EN 1995:2014 saskaņā ar ETA-11/0030.
- Attiecībā uz mehāniskās izturības vērtībām un skrūvju geometriju tika sniegta atsauce uz to, kas norādīts ETA-11/0030.
- Aprēķinu posmā tika ņemts vērā cietas koksnes (hardwood – ozols) koka elementu blīvums, kas vienāds ar  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ .
- Koka elementu dimensionēšana un pārbaude jāveic atsevišķi.

|                                                                                   |                        | VILCE <sup>(1)</sup>                                                              |           |                          |                           |                           |                                                                                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| ģeometrija                                                                        |                        | pilnīga vītne izraušana <sup>(2)</sup>                                            |           |                          |                           |                           | tērauda vilce                                                                       |         |
|  |                        |  |           |                          |                           |                           |  |         |
| d <sub>1 eq.</sub><br>[mm]                                                        | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm]                                                                         | b<br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | LVL                       |                           | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]                                                         | tērauds |
|                                                                                   |                        |                                                                                   |           |                          | bez priekšurbuma          | ar priekšurbumu           |                                                                                     |         |
| 7                                                                                 | 6                      | 140                                                                               | 130       | 150                      | R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | 18,00                                                                               |         |
|                                                                                   | 6                      | 180                                                                               | 170       | 190                      | 32,76                     | 22,62                     |                                                                                     |         |
|                                                                                   | 6                      | 220                                                                               | 210       | 230                      | 42,84                     | 29,58                     |                                                                                     |         |
|                                                                                   | 6                      | 260                                                                               | 250       | 270                      | 52,92                     | 36,54                     |                                                                                     |         |
| 9                                                                                 | 8                      | 200                                                                               | 190       | 210                      | 63,00                     | 43,50                     | 32,00                                                                               |         |
|                                                                                   | 8                      | 240                                                                               | 230       | 250                      | 63,84                     | 44,08                     |                                                                                     |         |
|                                                                                   | 8                      | 280                                                                               | 270       | 290                      | 77,28                     | 53,36                     |                                                                                     |         |
|                                                                                   | 8                      | 320                                                                               | 310       | 330                      | 90,72                     | 62,64                     |                                                                                     |         |
|                                                                                   |                        |                                                                                   |           |                          | 104,16                    | 71,92                     |                                                                                     |         |

|                                                                                     |                        | VILCE <sup>(1)</sup>                                                                |           |                        |                          |                           |                                                                                       |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| ģeometrija                                                                          |                        | daļēja vītne izraušana <sup>(2)</sup>                                               |           |                        |                          |                           | tērauda vilce                                                                         |                             |
|  |                        |  |           |                        |                          |                           |  |                             |
| d <sub>1 eq.</sub><br>[mm]                                                          | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm]                                                                           | b<br>[mm] | S <sub>g</sub><br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | LVL                       |                                                                                       | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
|                                                                                     |                        |                                                                                     |           |                        |                          | bez priekšurbuma          | ar priekšurbumu                                                                       |                             |
| 7                                                                                   | 6                      | 140                                                                                 | 130       | 55                     | 75                       | R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                             | 18,00                       |
|                                                                                     | 6                      | 180                                                                                 | 170       | 75                     | 95                       | 13,86                     | 9,57                                                                                  |                             |
|                                                                                     | 6                      | 220                                                                                 | 210       | 95                     | 115                      | 18,90                     | 13,05                                                                                 |                             |
|                                                                                     | 6                      | 260                                                                                 | 250       | 115                    | 135                      | 23,94                     | 16,53                                                                                 |                             |
| 9                                                                                   | 8                      | 200                                                                                 | 190       | 85                     | 105                      | 28,98                     | 20,01                                                                                 | 32,00                       |
|                                                                                     | 8                      | 240                                                                                 | 230       | 105                    | 125                      | 28,56                     | 19,72                                                                                 |                             |
|                                                                                     | 8                      | 280                                                                                 | 270       | 125                    | 145                      | 35,28                     | 24,36                                                                                 |                             |
|                                                                                     | 8                      | 320                                                                                 | 310       | 145                    | 165                      | 42,00                     | 29,00                                                                                 |                             |
|                                                                                     |                        |                                                                                     |           |                        |                          | 48,72                     | 33,64                                                                                 |                             |

#### PIEZĪMES:

(1) Savienotāja konstrukcijas izturība ir mazākā starp koka sānu konstrukcijas izturību (R<sub>ax,d</sub>) un tērauda sānu konstrukcijas izturību (R<sub>tens,d</sub>).

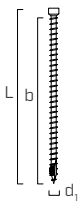
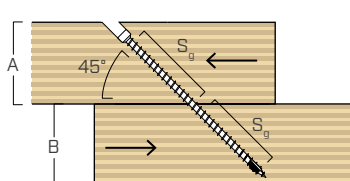
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}, \frac{R_{tens,k}}{Y_{M2}} \right\}$$

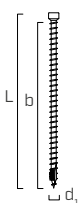
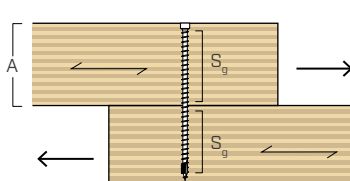
(2) Aksilālā pretestība pret vītne izraušanu tika novērtēta, ņemot vērā 90° leņķi starp šķiedrām un savienotāju un ieskrūvēšanas garumu, kas vienāds ar b.

(3) Konstrukcijas izturība pret savienotāja slidamību ir minimālā starp koka sānu konstrukcijas izturību (R<sub>v,d</sub>) un tērauda sānu konstrukcijas izturību (R<sub>tens,d 45°</sub>).

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

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

| ģeometrija                                                                        |                        | SLĪDAMĪBA <sup>(3)</sup>                                                           |                        |                          |                          |                          |                          |                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                   |                        | LVL - LVL                                                                          |                        |                          |                          |                          |                          |                                                |
|  |                        |  |                        |                          |                          |                          |                          |                                                |
| d <sub>1 eq.</sub><br>[mm]                                                        | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm]                                                                          | S <sub>g</sub><br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | B <sub>min</sub><br>[mm] | LVL                      |                          | tērauds                                        |
|                                                                                   |                        |                                                                                    |                        |                          |                          | bez priekššurbuma        | ar priekššurbumu         | R <sub>tens,k 45°</sub> <sup>(4)</sup><br>[kN] |
|                                                                                   |                        |                                                                                    |                        |                          |                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] |                                                |
| 7                                                                                 | 6                      | 140                                                                                | 55                     | 55                       | 70                       | 7,84                     | 5,41                     | 12,73                                          |
|                                                                                   | 6                      | 180                                                                                | 75                     | 70                       | 85                       | 10,69                    | 7,38                     |                                                |
|                                                                                   | 6                      | 220                                                                                | 95                     | 80                       | 100                      | 13,54                    | 9,35                     |                                                |
|                                                                                   | 6                      | 260                                                                                | 115                    | 95                       | 110                      | 16,39                    | 11,32                    |                                                |
| 9                                                                                 | 8                      | 200                                                                                | 85                     | 75                       | 90                       | 16,16                    | 11,16                    | 22,63                                          |
|                                                                                   | 8                      | 240                                                                                | 105                    | 90                       | 105                      | 19,96                    | 13,78                    |                                                |
|                                                                                   | 8                      | 280                                                                                | 125                    | 105                      | 120                      | 23,76                    | 16,40                    |                                                |
|                                                                                   | 8                      | 320                                                                                | 145                    | 120                      | 135                      | 27,56                    | 19,03                    |                                                |

| ģeometrija                                                                          |                        | GRIEZUMS                                                                             |                        |                          |                          |                          |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--|
|                                                                                     |                        | LVL - LVL                                                                            |                        |                          |                          |                          |  |  |
|  |                        |  |                        |                          |                          |                          |  |  |
| d <sub>1 eq.</sub><br>[mm]                                                          | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm]                                                                            | S <sub>g</sub><br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | LVL                      |                          |  |  |
|                                                                                     |                        |                                                                                      |                        |                          | bez priekššurbuma        | ar priekššurbumu         |  |  |
|                                                                                     |                        |                                                                                      |                        |                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] |  |  |
| 7                                                                                   | 6                      | 140                                                                                  | 55                     | 70                       | 6,77                     | 5,78                     |  |  |
|                                                                                     | 6                      | 180                                                                                  | 75                     | 90                       | 6,77                     | 6,65                     |  |  |
|                                                                                     | 6                      | 220                                                                                  | 95                     | 110                      | 6,77                     | 6,77                     |  |  |
|                                                                                     | 6                      | 260                                                                                  | 115                    | 130                      | 6,77                     | 6,77                     |  |  |
| 9                                                                                   | 8                      | 200                                                                                  | 85                     | 100                      | 11,13                    | 10,50                    |  |  |
|                                                                                     | 8                      | 240                                                                                  | 105                    | 120                      | 11,13                    | 11,13                    |  |  |
|                                                                                     | 8                      | 280                                                                                  | 125                    | 140                      | 11,13                    | 11,13                    |  |  |
|                                                                                     | 8                      | 320                                                                                  | 145                    | 160                      | 11,13                    | 11,13                    |  |  |

#### 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  $\gamma_M$  un  $k_{mod}$  jāpieņem atbilstoši spēkā esošajiem tiesību aktiem, ko izmanto aprēķinos.

- Attiecībā uz mehāniskās izturības vērtībām un skrūvju ģeometriju tika sniegta atsaucē uz to, kas norādīts ETA-11/0030.
- Aprēķinu posmā tika ņemts vērā dižskābarža LVL elementu blīvums, kas vienāds ar  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .

- Koka elementu dimensionēšana un pārbaude jāveic atsevišķi.
- Savienotāju raksturīgo izturību novērtē skrūvēm, kas ievietotas ar vai bez priekššurbuma.
- Dažu savienotāju ievietošanai ir jāizveido atbilstošs izmēģinājuma caurums. Lai iegūtu sīkāku informāciju, skatiet ETA-11/0030.
- Izraušanas, griešanas un slīdēšanas vērtības tika novērtētas, ņemot vērā savienojuma smaguma centru, kas atrodas griezuma plaknē.