

## TÄYSKIERRELIITIN LIERIÖKANNALLA

### PINNOITE C4 EVO

Monikerroksinen pinnoite epoksiharts- ja alumiinihiutalepohjaisella pintakäsittelyllä. Ei ruostetta 1440 tunnin suolasumutestin jälkeen ISO 9227-standardin mukaisesti. Voidaan käyttää ulkorakentamiseen palveluluokassa 3 ja ilmakehän korroosioluokassa C4.

### PAINEKYLLÄSTETTY PUU

C4 EVO -pinnoite on sertifioitu Yhdysvaltain hyväksymiskriteerin AC257 mukaisesti käytettäväksi ulkona ACQ-tyypin käsitellyllä puulla.

### RAKENTEELLISET SOVELLUKSET

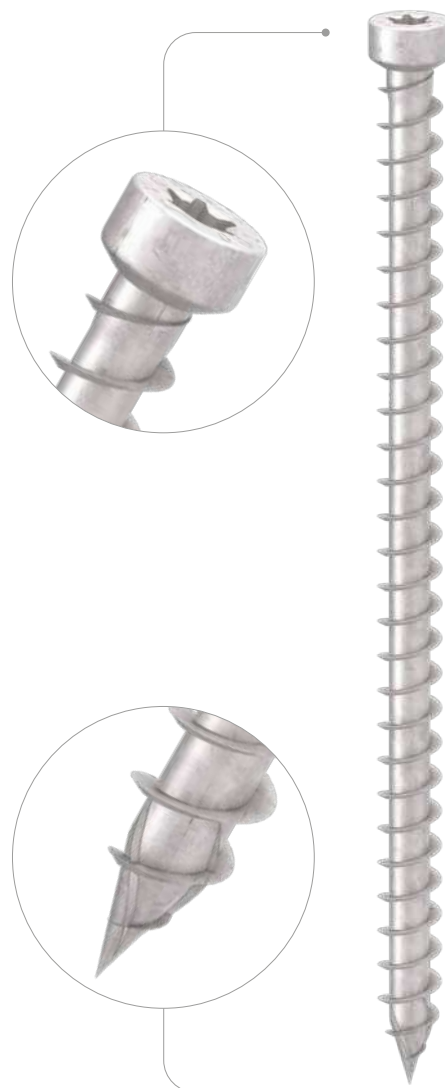
Syvä kierre ja korkealujuus teräs ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ ) takaavat erinomaisen vetolujuuden. Hyväksytty kuormitettuihin rakenteellisiin sovelluksiin kaikissa puun syysuunnissa ( $0^\circ - 90^\circ$ ). Pienet vähimmäisetäisyydet.

### LIERIÖKANTA

Sen ansiosta ruuvi pääsee tunkeutumaan puualustan pinnan läpi. Ihanteellinen piilotetuille liitoksille, puuyhdistelmille ja rakenteellisille vahvistuksille. Se on oikea valinta, kun halutaan parantaa palo-ominaisuuksia.



|                        |                                                       |
|------------------------|-------------------------------------------------------|
| HALKAISIJA [mm]        | 5 (5) 11 11                                           |
| PITUUS [mm]            | 80 (80) 600 1000                                      |
| KÄYTTÖLUOKKA           | SC1 SC2 SC3                                           |
| ILMAKEHÄN SYÖVYTTÄVYYS | C1 C2 C3 C4                                           |
| PUUN SYÖVYTTÄVYYS      | T1 T2 T3                                              |
| MATERIAALI             | C4 EVO COATING hiiliteräs, joissa on C4 EVO -pinnoite |



### KÄYTTÖKOhteet

- puupohjaiset levyt
- massiivipuu ja laminaatti
- CLT ja LVL
- tiheät puulajit
- käsitellyt puut ACQ, CCA



## TRUSS & RAFTER JOINTS (KATTO- RISTIKOIDEN JA ORSIEN LIITOKSET)

Ihanteellinen myös pienikokoisten puukappaleiden, kuten runkorakenteiden ja kevyiden runkorakenteiden pylväiden välsiin liitoksiin. Sertifioitu sovelluksiin, jotka kulkevat syysuuntaisesti ja joiden vähimmäisetäisyydet ovat pienemmät.

## TIMBER STUDS (PUUPALKIT JA PILARIT)

Arvot on testattu, sertifioitu ja laskettu myös CLT:lle ja tiheille puulajeille, kuten LVL-viilupuulle. Ihanteellinen I-Joist-palkkien kiinnittämiseen.

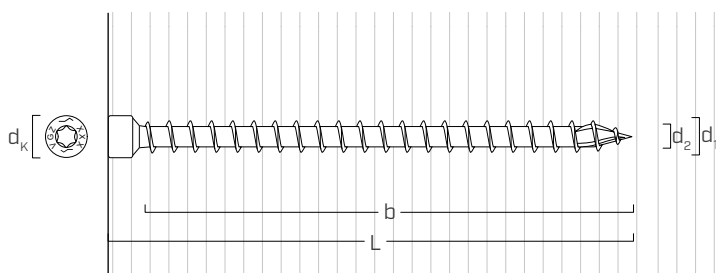


Kattoristikoiden kiinnitykset ulkotiloissa.



Kevyiden runkorakenteiden palkkien kiinnitys  
VGZ EVO Ø5 mm:lla.

## GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET



### GEOMETRIA

| Nimellishalkaisija                | $d_1$     | [mm] | 5,3  | 5,6  | 7    | 9     | 11    |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| Kannan halkaisija                 | $d_K$     | [mm] | 8,00 | 8,00 | 9,50 | 11,50 | 13,50 |
| Kierteen pohjan läpimitta         | $d_2$     | [mm] | 3,60 | 3,80 | 4,60 | 5,90  | 6,60  |
| Esireiän läpimitta <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 3,5  | 3,5  | 4,0  | 5,0   | 6,0   |
| Esireiän läpimitta <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | 4,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0   | 7,0   |

<sup>(1)</sup> Esireikä voimassa havupuulle (softwood).

<sup>(2)</sup> Esireikä koskee kovia puulajeja (hardwood) ja pyökki-LVL:ää.

### TYYPILLISET MEKAANISET PARAMETRIT

| Nimellishalkaisija | $d_1$        | [mm]                 | 5,3  | 5,6  | 7    | 9    | 11   |
|--------------------|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| Vetolujuus         | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 11,0 | 12,3 | 15,4 | 25,4 | 38,0 |
| Myötölujuus        | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Tuottomomentti     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 9,2  | 10,6 | 14,2 | 27,2 | 45,9 |

|                               |            |                      | havupuu<br>(softwood) | Havupuu LVL<br>(LVL softwood) | Esiporattu pyökki LVL<br>(Beech LVL predrilled) |
|-------------------------------|------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| Vetolujuuden ominaisparametri | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                  | 15,0                          | 29,0                                            |
| Liittyvä tiheys               | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                   | 500                           | 730                                             |
| Laskentatiheys                | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                 | 410 ÷ 550                     | 590 ÷ 750                                       |

Sovelluksiin eri materiaaleille katso ETA-11/0030.

## KOODIT JA MITAT

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOODI      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | kpl |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----|
| 5,3<br>TX 25           | VGZEVO580  | 80        | 70        | 50  |
|                        | VGZEVO5100 | 100       | 90        | 50  |
|                        | VGZEVO5120 | 120       | 110       | 50  |
| 5,6<br>TX 25           | VGZEVO5140 | 140       | 130       | 50  |
|                        | VGZEVO5150 | 150       | 140       | 50  |
|                        | VGZEVO5160 | 160       | 150       | 50  |
| 7<br>TX 30             | VGZEVO780  | 80        | 70        | 25  |
|                        | VGZEVO7100 | 100       | 90        | 25  |
|                        | VGZEVO7120 | 120       | 110       | 25  |
|                        | VGZEVO7140 | 140       | 130       | 25  |
|                        | VGZEVO7160 | 160       | 150       | 25  |
|                        | VGZEVO7180 | 180       | 170       | 25  |
|                        | VGZEVO7200 | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGZEVO7220 | 220       | 210       | 25  |
|                        | VGZEVO7240 | 240       | 230       | 25  |
|                        | VGZEVO7260 | 260       | 250       | 25  |
|                        | VGZEVO7280 | 280       | 270       | 25  |
|                        | VGZEVO7300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZEVO7340 | 340       | 330       | 25  |
|                        | VGZEVO7380 | 380       | 370       | 25  |
| 9<br>TX 40             | VGZEVO9160 | 160       | 150       | 25  |
|                        | VGZEVO9180 | 180       | 170       | 25  |
|                        | VGZEVO9200 | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGZEVO9220 | 220       | 210       | 25  |
|                        | VGZEVO9240 | 240       | 230       | 25  |
|                        | VGZEVO9260 | 260       | 250       | 25  |
|                        | VGZEVO9280 | 280       | 270       | 25  |
|                        | VGZEVO9300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZEVO9320 | 320       | 310       | 25  |
|                        | VGZEVO9340 | 340       | 330       | 25  |
|                        | VGZEVO9360 | 360       | 350       | 25  |
|                        | VGZEVO9380 | 380       | 370       | 25  |
|                        | VGZEVO9400 | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGZEVO9440 | 440       | 430       | 25  |
|                        | VGZEVO9480 | 480       | 470       | 25  |
|                        | VGZEVO9520 | 520       | 510       | 25  |

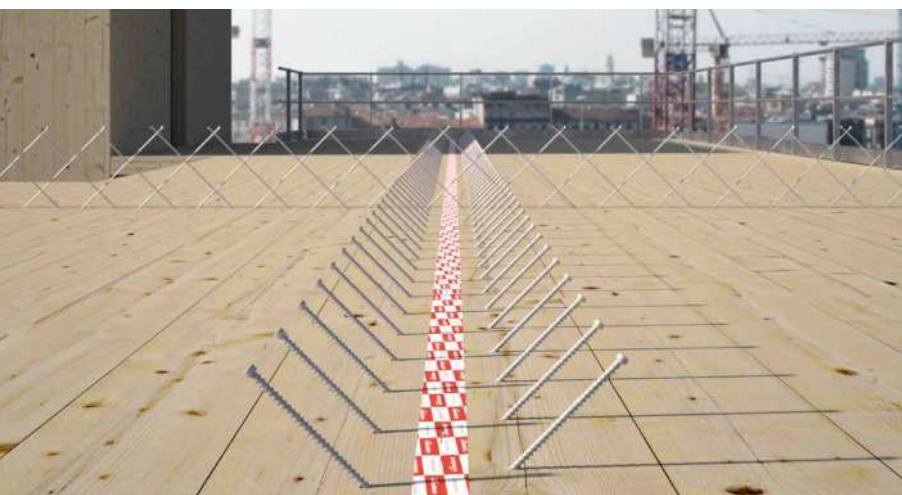
| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOODI       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | kpl |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| 11<br>TX 50            | VGZEVO11250 | 250       | 240       | 25  |
|                        | VGZEVO11300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZEVO11350 | 350       | 340       | 25  |
|                        | VGZEVO11400 | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGZEVO11450 | 450       | 440       | 25  |
|                        | VGZEVO11500 | 500       | 490       | 25  |
|                        | VGZEVO11550 | 550       | 540       | 25  |
|                        | VGZEVO11600 | 600       | 590       | 25  |

## LIITTYVÄT TUOTTEET



**JIG VGZ 45°**  
APUKEHIKKO 45° RUUVEILLE

sivu 409



## RAKENTEELLINEN SUORITUSKYKY SÄÄLLE ALTTIISIA RAKENTEISSA

Arvot on testattu, sertifioitu ja laskettu myös CLT:lle ja tiheille puulajeille, kuten LVL-viilu-puulle. Ihanteellinen puuelementtien kiinnittämiseen aggressiivisissä ulkoympäristöissä (C4).

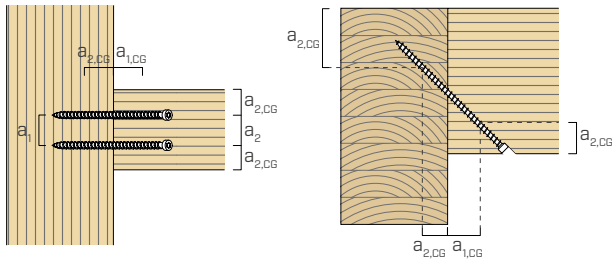
## AKSIAALISESTI KUORMITETTUIJEN RUUVIEN MINIMIETÄISYYDET



esireiän AVULLA ja ILMAN esireikää asennetut ruuvit

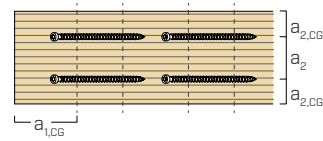
| $d_1$       | [mm] | 5,3   | 5,6 | 7  | 9  | 11 |
|-------------|------|-------|-----|----|----|----|
| $a_1$       | [mm] | 5·d   | 27  | 28 | 35 | 45 |
| $a_2$       | [mm] | 5·d   | 27  | 28 | 35 | 45 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | 2,5·d | 13  | 14 | 18 | 23 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | 10·d  | 53  | 56 | 70 | 90 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | 4·d   | 21  | 23 | 28 | 36 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | 1,5·d | 8   | 8  | 11 | 14 |

VEDOSSA OLAVAT RUUVIT ASENNETTUNA KULMASSA  $\alpha$  SUHTEESSA SYYSUUNTAAN



kartta

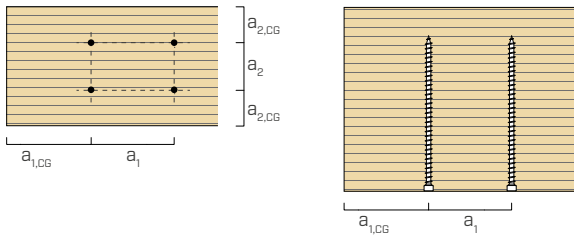
esitys



kartta

esitys

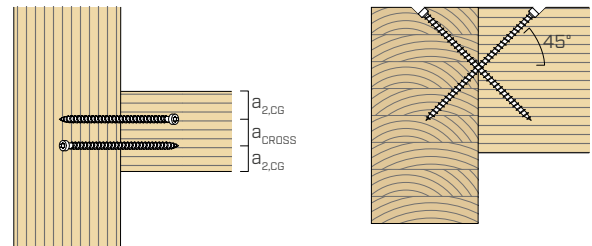
RUUVIT ASENNETTUNA KULMASSA  $\alpha = 90^\circ$  SUHTEESSA SYYSUUNTAAN



kartta

esitys

VEDOSSA OLAVAT RUUVIT ASENNETTUNA KULMASSA  $\alpha$  SUHTEESSA SYYSUUNTAAN



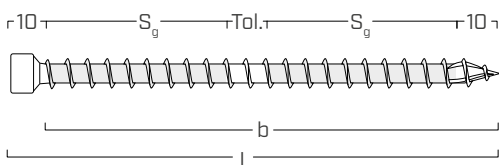
kartta

esitys

### HUOMAUTUKSET

- Vähimmäisetäisyydet ovat standardin ETA-11/0030 mukaiset.
- Vähimmäisetäisyydet ovat riippumattomia liittimen asennuskulmasta ja voiman kulmasta syysuuntaan nähden.
- Aksiaalista etäisyyttä  $a_2$  voidaan pienentää  $a_{2,LIM}$  asti, jos jokaiselle liittimelle pidetään "liitospinta"  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ .
- Väliohjapalkin ja pääpalkin liitoksiin ruuveilla VGZ  $d = 7$  mm kallistettuna tai vedossa, asetettuna  $45^\circ$  kulmassa väliohjapalkin päähän nähden, väliohjapalkin korkeuden ollessa vähintään  $18 \cdot d$ , vähimmäisetäisyys  $a_{1,CG}$  voidaan katsoa olevan  $8 \cdot d_1$  ja vähimmäisetäisyyden  $a_{2,CG}$   $3 \cdot d_1$ .

## TEHOLLISEN KIERTEEN LASKEMINEN



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

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

edustaa kierteitetyn osan koko pituutta

edustaa kierteitetyn osan puolipituutta yhdistettynä asennustoleranssiin (Tol.) joka on 10 mm

VETO / PURISTUS

| geometria |      | kierteen ulosveto kokonaan |       |          |         | kierteen ulosveto osittain |       |          |         | veto teräs | epävakaas<br>ε=90° |
|-----------|------|----------------------------|-------|----------|---------|----------------------------|-------|----------|---------|------------|--------------------|
|           |      | ε=90°                      |       | ε=0°     |         | ε=90°                      |       | ε=0°     |         |            |                    |
|           |      |                            |       |          |         |                            |       |          |         |            |                    |
| d1        | L    | Sg,tot                     | Amin  | Rax,90,k | Rax,0,k | Sg                         | Amin  | Rax,90,k | Rax,0,k | Rtens,k    | Rki,90,k           |
| [mm]      | [mm] | [mm]                       | [mm]  | [kN]     | [kN]    | [mm]                       | [mm]  | [kN]     | [kN]    | [kN]       | [kN]               |
| 5,3       | 80   | 70                         | 90    | 4,68     | 1,41    | 25                         | 45    | 1,67     | 0,50    | 11,00      | 6,20               |
|           | 100  | 90                         | 110   | 6,02     | 1,81    | 35                         | 55    | 2,34     | 0,70    |            |                    |
|           | 120  | 110                        | 130   | 7,36     | 2,21    | 45                         | 65    | 3,01     | 0,90    |            |                    |
| 5,6       | 140  | 130                        | 150   | 9,19     | 2,76    | 55                         | 75    | 3,89     | 1,17    | 12,30      | 6,93               |
|           | 150  | 150                        | 170   | 10,61    | 2,97    | 65                         | 85    | 4,60     | 1,27    |            |                    |
|           | 160  | 150                        | 170   | 10,61    | 3,18    | 65                         | 85    | 4,60     | 1,38    |            |                    |
| 7         | 80   | 70                         | 90    | 6,19     | 1,86    | 25                         | 45    | 2,21     | 0,66    | 15,40      | 10,30              |
|           | 100  | 90                         | 110   | 7,96     | 2,39    | 35                         | 55    | 3,09     | 0,93    |            |                    |
|           | 120  | 110                        | 130   | 9,72     | 2,92    | 45                         | 65    | 3,98     | 1,19    |            |                    |
|           | 140  | 130                        | 150   | 11,49    | 3,45    | 55                         | 75    | 4,86     | 1,46    |            |                    |
|           | 160  | 150                        | 170   | 13,26    | 3,98    | 65                         | 85    | 5,75     | 1,72    |            |                    |
|           | 180  | 170                        | 190   | 15,03    | 4,51    | 75                         | 95    | 6,63     | 1,99    |            |                    |
|           | 200  | 190                        | 210   | 16,79    | 5,04    | 85                         | 105   | 7,51     | 2,25    |            |                    |
|           | 220  | 210                        | 230   | 18,56    | 5,57    | 95                         | 115   | 8,40     | 2,52    |            |                    |
|           | 240  | 230                        | 250   | 20,33    | 6,10    | 105                        | 125   | 9,28     | 2,78    |            |                    |
|           | 260  | 250                        | 270   | 22,10    | 6,63    | 115                        | 135   | 10,16    | 3,05    |            |                    |
|           | 280  | 270                        | 290   | 23,87    | 7,16    | 125                        | 145   | 11,05    | 3,31    |            |                    |
|           | 300  | 290                        | 310   | 25,63    | 7,69    | 135                        | 155   | 11,93    | 3,58    |            |                    |
| 9         | 340  | 330                        | 350   | 29,17    | 8,75    | 155                        | 175   | 13,70    | 4,11    | 25,40      | 17,25              |
|           | 380  | 370                        | 390   | 32,70    | 9,81    | 175                        | 195   | 15,47    | 4,64    |            |                    |
|           | 160  | 150                        | 170   | 17,05    | 5,11    | 65                         | 85    | 7,39     | 2,22    |            |                    |
|           | 180  | 170                        | 190   | 19,32    | 5,80    | 75                         | 95    | 8,52     | 2,56    |            |                    |
|           | 200  | 190                        | 210   | 21,59    | 6,48    | 85                         | 105   | 9,66     | 2,90    |            |                    |
|           | 220  | 210                        | 230   | 23,87    | 7,16    | 95                         | 115   | 10,80    | 3,24    |            |                    |
|           | 240  | 230                        | 250   | 26,14    | 7,84    | 105                        | 125   | 11,93    | 3,58    |            |                    |
|           | 260  | 250                        | 270   | 28,41    | 8,52    | 115                        | 135   | 13,07    | 3,92    |            |                    |
|           | 280  | 270                        | 290   | 30,68    | 9,21    | 125                        | 145   | 14,21    | 4,26    |            |                    |
|           | 300  | 290                        | 310   | 32,96    | 9,89    | 135                        | 155   | 15,34    | 4,60    |            |                    |
|           | 320  | 310                        | 330   | 35,23    | 10,57   | 145                        | 165   | 16,48    | 4,94    |            |                    |
|           | 340  | 330                        | 350   | 37,50    | 11,25   | 155                        | 175   | 17,61    | 5,28    |            |                    |
| 11        | 360  | 350                        | 370   | 39,78    | 11,93   | 165                        | 185   | 18,75    | 5,63    | 38,00      | 21,93              |
|           | 380  | 370                        | 390   | 42,05    | 12,61   | 175                        | 195   | 19,89    | 5,97    |            |                    |
|           | 400  | 390                        | 410   | 44,32    | 13,30   | 185                        | 205   | 21,02    | 6,31    |            |                    |
|           | 440  | 430                        | 450   | 48,87    | 14,66   | 205                        | 225   | 23,30    | 6,99    |            |                    |
|           | 480  | 470                        | 490   | 53,41    | 16,02   | 225                        | 245   | 25,57    | 7,67    |            |                    |
|           | 520  | 510                        | 530   | 57,96    | 17,39   | 245                        | 265   | 27,84    | 8,35    |            |                    |
|           | 250  | 240                        | 260   | 33,34    | 10,00   | 110                        | 130   | 15,28    | 4,58    |            |                    |
|           | 300  | 290                        | 310   | 40,28    | 12,08   | 135                        | 155   | 18,75    | 5,63    |            |                    |
|           | 350  | 340                        | 360   | 47,22    | 14,17   | 160                        | 180   | 22,22    | 6,67    |            |                    |
|           | 400  | 390                        | 410   | 54,17    | 16,25   | 185                        | 205   | 25,70    | 7,71    |            |                    |
|           | 450  | 440                        | 460   | 61,11    | 18,33   | 210                        | 230   | 29,17    | 8,75    |            |                    |
|           | 500  | 490                        | 510   | 68,06    | 20,42   | 235                        | 255   | 32,64    | 9,79    |            |                    |
| 550       | 540  | 560                        | 75,00 | 22,50    | 260     | 280                        | 36,11 | 10,83    |         |            |                    |
| 600       | 590  | 610                        | 81,95 | 24,58    | 285     | 305                        | 39,59 | 11,88    |         |            |                    |

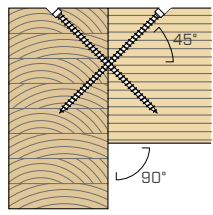
$\varepsilon$  = ruuvin ja kuitujen välinen kulma

| geometria     | LIUKUMA   |               |           |                   |                   |                         | LEIKKAUS  |                                |                               |                     |
|---------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|
|               | puu-puu   |               |           | veto teräs        |                   |                         | puu-puu   | puu-puu<br>$\epsilon=90^\circ$ | puu-puu<br>$\epsilon=0^\circ$ |                     |
|               |           |               |           |                   |                   |                         |           |                                |                               |                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]                  | $R_{V,90,k}$<br>[kN]          | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| 5,3           | 80        | 25            | 35        | 50                | 1,18              | 7,78                    | 40        | 25                             | 1,99                          | 1,03                |
|               | 100       | 35            | 40        | 55                | 1,66              |                         | 50        | 35                             | 2,16                          | 1,19                |
|               | 120       | 45            | 45        | 60                | 2,13              |                         | 60        | 45                             | 2,32                          | 1,37                |
| 5,6           | 140       | 55            | 55        | 70                | 2,75              | 8,70                    | 70        | 55                             | 2,69                          | 1,59                |
|               | 150       | 65            | 60        | 75                | 3,25              |                         | 80        | 65                             | 2,87                          | 1,62                |
|               | 160       | 65            | 60        | 75                | 3,25              |                         | 80        | 65                             | 2,87                          | 1,64                |
| 7             | 80        | 25            | 35        | 50                | 1,56              | 10,89                   | 40        | 25                             | 2,59                          | 1,34                |
|               | 100       | 35            | 40        | 55                | 2,19              |                         | 50        | 35                             | 2,93                          | 1,53                |
|               | 120       | 45            | 45        | 60                | 2,81              |                         | 60        | 45                             | 3,15                          | 1,74                |
|               | 140       | 55            | 55        | 70                | 3,44              |                         | 70        | 55                             | 3,37                          | 1,97                |
|               | 160       | 65            | 60        | 75                | 4,06              |                         | 80        | 65                             | 3,59                          | 2,06                |
|               | 180       | 75            | 70        | 85                | 4,69              |                         | 90        | 75                             | 3,81                          | 2,12                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 5,31              |                         | 100       | 85                             | 4,03                          | 2,19                |
|               | 220       | 95            | 85        | 100               | 5,94              |                         | 110       | 95                             | 4,25                          | 2,26                |
|               | 240       | 105           | 90        | 105               | 6,56              |                         | 120       | 105                            | 4,30                          | 2,32                |
|               | 260       | 115           | 95        | 110               | 7,19              |                         | 130       | 115                            | 4,30                          | 2,39                |
|               | 280       | 125           | 105       | 120               | 7,81              |                         | 140       | 125                            | 4,30                          | 2,46                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 8,44              |                         | 150       | 135                            | 4,30                          | 2,52                |
| 9             | 340       | 155           | 125       | 140               | 9,69              | 17,96                   | 170       | 155                            | 4,30                          | 2,65                |
|               | 380       | 175           | 140       | 155               | 10,94             |                         | 190       | 175                            | 4,30                          | 2,79                |
|               | 160       | 65            | 60        | 75                | 5,22              |                         | 80        | 65                             | 5,10                          | 2,81                |
|               | 180       | 75            | 70        | 85                | 6,03              |                         | 90        | 75                             | 5,38                          | 3,08                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 6,83              |                         | 100       | 85                             | 5,67                          | 3,18                |
|               | 220       | 95            | 85        | 100               | 7,63              |                         | 110       | 95                             | 5,95                          | 3,27                |
|               | 240       | 105           | 90        | 105               | 8,44              |                         | 120       | 105                            | 6,23                          | 3,35                |
|               | 260       | 115           | 95        | 110               | 9,24              |                         | 130       | 115                            | 6,50                          | 3,44                |
|               | 280       | 125           | 105       | 120               | 10,04             |                         | 140       | 125                            | 6,50                          | 3,52                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 10,85             |                         | 150       | 135                            | 6,50                          | 3,61                |
|               | 320       | 145           | 120       | 135               | 11,65             |                         | 160       | 145                            | 6,50                          | 3,69                |
|               | 340       | 155           | 125       | 140               | 12,46             |                         | 170       | 155                            | 6,50                          | 3,78                |
| 11            | 360       | 165           | 130       | 145               | 13,26             | 26,87                   | 180       | 165                            | 6,50                          | 3,86                |
|               | 380       | 175           | 140       | 155               | 14,06             |                         | 190       | 175                            | 6,50                          | 3,95                |
|               | 400       | 185           | 145       | 160               | 14,87             |                         | 200       | 185                            | 6,50                          | 4,03                |
|               | 440       | 205           | 160       | 175               | 16,47             |                         | 220       | 205                            | 6,50                          | 4,21                |
|               | 480       | 225           | 175       | 190               | 18,08             |                         | 240       | 225                            | 6,50                          | 4,38                |
|               | 520       | 245           | 190       | 205               | 19,69             |                         | 260       | 245                            | 6,50                          | 4,55                |
|               | 250       | 110           | 95        | 110               | 10,80             |                         | 125       | 110                            | 8,35                          | 4,57                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 13,26             |                         | 150       | 135                            | 9,06                          | 4,83                |
|               | 350       | 160           | 130       | 145               | 15,71             |                         | 175       | 160                            | 9,06                          | 5,09                |
|               | 400       | 185           | 145       | 160               | 18,17             |                         | 200       | 185                            | 9,06                          | 5,35                |
|               | 450       | 210           | 165       | 180               | 20,63             |                         | 225       | 210                            | 9,06                          | 5,61                |
|               | 500       | 235           | 180       | 195               | 23,08             |                         | 250       | 235                            | 9,06                          | 5,87                |
|               | 550       | 260           | 200       | 215               | 25,54             |                         | 275       | 260                            | 9,06                          | 6,13                |
|               | 600       | 285           | 215       | 230               | 27,99             |                         | 300       | 285                            | 9,06                          | 6,39                |

$\epsilon$  = ruuvien ja kuitujen välinen kulma

**LEIKKAUSLIITÄNTÄ RISTIKKÄISILLÄ  
LIITTIMILLÄ**

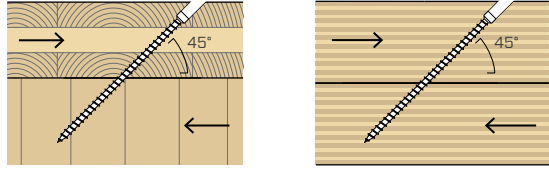
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STAATTISET ARVOT sivulla 130.

**LIITOKSET  
CLT- JA LVL-ELEMENTTEIHIN**

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STAATTISET ARVOT sivulla 134.

## STAATTISET ARVOT

### YLEISET PERIAATTEET

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995:2014 mukaiset ETA-11/0030:n mukaisesti.
- Projektin liittimen vetolujuus on minimi puupuolen resistanssin ( $R_{ax,d}$ ) ja projektin teräspuolen resistanssin ( $R_{tens,d}$ ) välillä.

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

- Projektin liittimen puristuslujuus on minimi puupuolen resistanssin ( $R_{ax,d}$ ) ja projektin epävakauden resistanssin ( $R_{ki,d}$ ) välillä.

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

- Projektin vastus liittimen liukumiselle on minimi puupuolen resistanssin ( $R_{V,d}$ ) ja suunnitellun 45° teräspuolen resistanssin ( $R_{tens,45,d}$ ) välillä.

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

- Liittimen suunniteltu leikkauslujuus johdetaan ominaisarvosta seuraavasti:

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

- Kertoimet  $Y_M$  ja  $k_{mod}$  oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.
- Mekaanisen resistanssin arvojen ja ruuvien geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-11/0030:n arvoja.
- Puuelementtien mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.
- Ruuvit on sijoitettava vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.
- Kierteen ominaisvetolujuudet on arvioitu ottaen huomioon kierteen kiinnityspituus  $s_{g,tot}$  tai  $s_g$ , kuten taulukosta käy ilmi.  $S_g$ :n väliarvoja varten on mahdollista interpoloida lineaarisesti. Kiinnityksen vähimmäispituus on  $4 \cdot d_1$ .
- Leikkaus- ja liukumisvastusarvot on arvioitu ottaen huomioon leikkausta-soon sijoitetun liittimen painopiste.
- Ominaisleikkausresistanssit on oletettu ruuveille, jotka on asennettu ilman esireikää; kun ruuvit on asennettu esireiällä, on mahdollista saavuttaa suu-rempiä vastusarvoja.
- MyProject-ohjelmisto ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)) on käytettävissä eri laskenta-kokoonpanoille.

### HUOMAUTUKSET

- Kierteen aksiaalinen ominaisresistanssi poistettaessa on arvioitu tarkastelemalla sekä  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) että  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) kulmaa puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- Ominaisliukuvastukset on arvioitu olettamalla kulma  $\epsilon 45^\circ$  puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- Puu-puu ominaisleikkausvastukset on arvioitu tarkastelemalla sekä  $\epsilon 90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) että  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) kulmaa toisen elementin ja liittimen kuitujen välillä.
- LAsentavaiheessa puuelementtien tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .

Eri  $\rho_k$  -arvoille taulukkovastukset (ulosveto, puristus, liuku ja leikkaus) voidaan muuntaa kertoimella  $k_{dens}$ :

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

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

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| $k_{dens,ki}$                    | 0,97 | 0,99 | 1,00       | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| $k_{dens,v}$                     | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

Näin määritetyt resistanssiarvot voivat erota toisistaan turvallisuuden osalta tarkan laskelman perusteella saaduista arvoista.