

## ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΛΙΜΑΡΙΣΜΕΝΗ Ή ΕΞΑΓΩΝΙΚΗ ΚΕΦΑΛΗ

### ΜΥΤΗ 3 THORNS

Χάρη στη μύτη 3 THORNS, οι ελάχιστες αποστάσεις εγκατάστασης μειώνονται. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές βίδες σε μικρότερο χώρο και βίδες μεγαλύτερων διαστάσεων σε πιο μικρά στοιχεία.  
Ο κόστος και ο χρόνος για την υλοποίηση του έργου είναι μικρός.

### ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΓΙΑ ΞΥΛΟ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Εγκεκριμένος δομικός σύνδεσμος για εφαρμογές σε ξύλο σύμφωνα με την ETA-11/0030 και για εφαρμογές ξύλου-σκυροδέματος σύμφωνα με την ETA-22/0806.

### ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΞΗ

Βαθύ σπείρωμα και χάλυβα υψηλής αντοχής για υψηλές επιδόσεις έλξης ή ολίσθησης. Εγκεκριμένη για δομικές εφαρμογές που καταπονούνται σε οποιαδήποτε κατεύθυνση σε σχέση με την ίνα (0° - 90°).  
Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε χαλύβδινες πλάκες σε συνδυασμό με τις ροδέλες VGU και HUS.

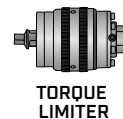
### ΛΙΜΑΡΙΣΜΕΝΗ Ή ΕΞΑΓΩΝΙΚΗ ΚΕΦΑΛΗ

Λιμαρισμένη κεφαλή έως και L = 600 mm ιδανική για χρήση σε πλάκες ή για πτυσσόμενες ενισχύσεις. Εξαγωνική κεφαλή από L > 600 mm για τη διευκόλυνση της πρόσφυσης με το κατσαβίδι.



|                             |                                                                                  |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ [mm]              | 9 (9) 15 15                                                                      |
| ΜΗΚΟΣ [mm]                  | 80 (80) 2000 2000                                                                |
| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ         | SC1 SC2                                                                          |
| ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟΤΗΤΑ | C1 C2                                                                            |
| ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟΤΗΤΑ ΞΥΛΟΥ        | T1 T2                                                                            |
| ΥΛΙΚΟ                       | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED<br>ανθρακοχάλυβας<br>με ηλεκτρολυτική<br>επιψευδαργύρωση |

#### METAL-to-TIMBER recommended use:



#### ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- πάνελ με βάση το ξύλο
- ξύλο μασίφ
- ξύλο φυλλιδιωτό
- CLT και LVL
- ξύλα υψηλής πυκνότητας

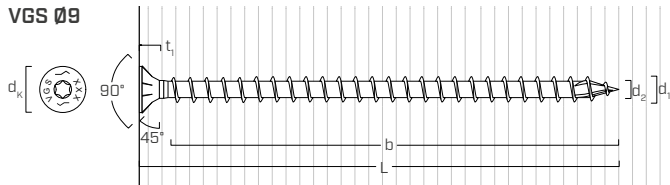


### TC FUSION

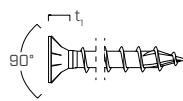
Η έγκριση τύπου ETA-22/0806 του συστήματος TC FUSION επιτρέπει τη χρήση των βιδών VGS σε συνδυασμό με τους οπλισμούς που υπάρχουν στο σκυρόδεμα με τέτοιο τρόπο ώστε να ενισχυθούν τα δάπεδα με πάνελ και ο πυρήνας ζεύξης με μικρή ενσωμάτωση της εκτόξευσης.

## ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

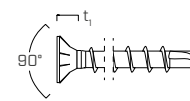
### VGS Ø9



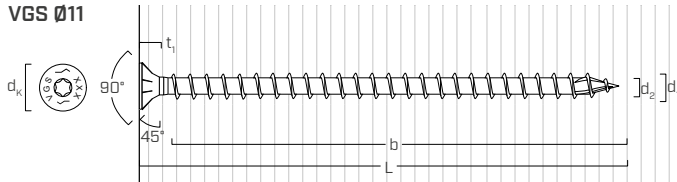
$L \leq 520 \text{ mm}$



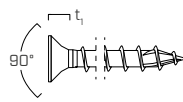
$L > 520 \text{ mm}$



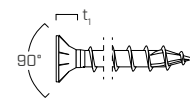
### VGS Ø11



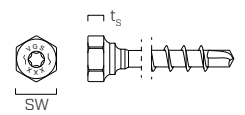
$L \leq 250 \text{ mm}$



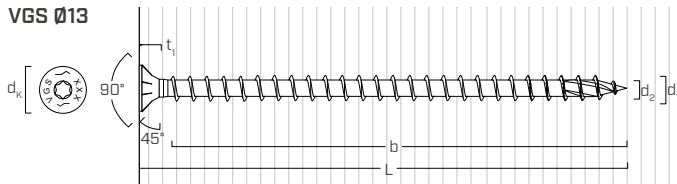
$250 \text{ mm} < L \leq 600 \text{ mm}$



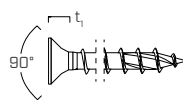
$L > 600 \text{ mm}$



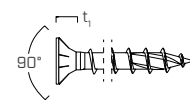
### VGS Ø13



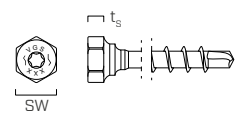
$L \leq 250 \text{ mm}$



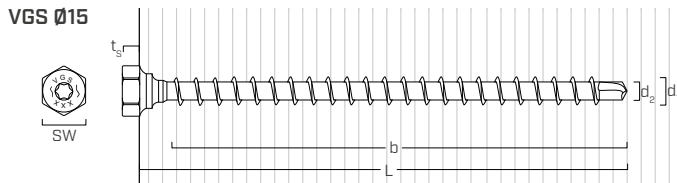
$250 \text{ mm} < L \leq 600 \text{ mm}$



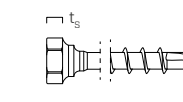
$L > 600 \text{ mm}$



### VGS Ø15



$L > 600 \text{ mm}$



| Ονομαστική διάμετρος                     | $d_1$        | [mm]                 | 9     | 11                    | 11                 | 13                    | 13                 | 15    |
|------------------------------------------|--------------|----------------------|-------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------|
| Μήκος                                    | L            | [mm]                 | -     | $\leq 600 \text{ mm}$ | $> 600 \text{ mm}$ | $\leq 600 \text{ mm}$ | $> 600 \text{ mm}$ | -     |
| Διάμετρος λιμαρισμένης κεφαλής           | $d_k$        | [mm]                 | 16,00 | 19,30                 | -                  | 22,00                 | -                  | -     |
| Πάχος λιμαρισμένης κεφαλής               | $t_1$        | [mm]                 | 6,50  | 8,20                  | -                  | 9,40                  | -                  | -     |
| Βασικό μέτρο                             | SW           | -                    | -     | -                     | SW 17              | -                     | SW 19              | SW 22 |
| Πάχος εξαγωνικής κεφαλής                 | $t_s$        | [mm]                 | -     | -                     | 6,40               | -                     | 7,50               | 8,80  |
| Διάμετρος στελέχους                      | $d_2$        | [mm]                 | 5,90  | 6,60                  | 6,60               | 8,00                  | 8,00               | 9,10  |
| Διάμετρος προδιάτρησης <sup>(1)</sup>    | $d_{V,S}$    | [mm]                 | 5,0   | 6,0                   | 6,0                | 8,0                   | 8,0                | 9,00  |
| Διάμετρος προδιάτρησης <sup>(2)</sup>    | $d_{V,H}$    | [mm]                 | 6,0   | 7,0                   | 7,0                | 9,0                   | 9,0                | 10,00 |
| Χαρακτηριστική αντίσταση στην έλξη       | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 25,4  | 38,0                  | 38,0               | 53,0                  | 53,0               | 65,0  |
| Χαρακτηριστική ροπή εξασθένησης          | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 27,2  | 45,9                  | 45,9               | 70,9                  | 70,9               | 95,0  |
| Χαρακτηριστική αντίσταση στην εξασθένηση | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000  | 1000                  | 1000               | 1000                  | 1000               | 1000  |

<sup>(1)</sup> Ισχύουσα προδιάτρηση για ξύλο κωνοφόρων (softwood).

<sup>(2)</sup> Ισχύουσα προδιάτρηση για σκληρά ξύλα (hardwood) και για LVL από ξύλο οξιάς.

Οι μηχανικές παράμετροι για VGS Ø15 λαμβάνονται μέσω ανάλυσης και επικυρώνονται με πειραματικές δοκιμές.

|                                                   |            |                      | Ξύλο κωνοφόρων<br>(softwood) | LVL κωνοφόρων<br>(LVL softwood) | Φυλλιδιωτό LVL<br>με προδιάτρηση<br>(Beech LVL predrilled) |
|---------------------------------------------------|------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Χαρακτηριστική παράμετρος αντίστασης στην εξαγωγή | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                         | 15,0                            | 29,0                                                       |
| Συνδεόμενη πυκνότητα                              | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                          | 500                             | 730                                                        |
| Πυκνότητα υπολογισμού                             | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | $\leq 440$                   | 410 ÷ 550                       | 590 ÷ 750                                                  |

Για εφαρμογές με διαφορετικά υλικά, ανατρέξτε στο ETA-11/0030.

### ΣΥΣΤΗΜΑ TC FUSION ΓΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

| Ονομαστική διάμετρος                                 | $d_1$     | [mm]                 | 9    | 11   | 13   | 15 |
|------------------------------------------------------|-----------|----------------------|------|------|------|----|
| Εφαπτομενική αντίσταση πρόσφυσης σε σκυρόδεμα C25/30 | $f_{b,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,5 | 12,5 | 12,5 | -  |

Για εφαρμογές με διαφορετικά υλικά, ανατρέξτε στο ETA-22/0806

## ΚΩΔΙΚΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ΚΩΔΙΚΟΣ   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | τμχ. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 9<br>TX 40             | VGS9100   | 100       | 90        | 25   |
|                        | VGS9120   | 120       | 110       | 25   |
|                        | VGS9140   | 140       | 130       | 25   |
|                        | VGS9160   | 160       | 150       | 25   |
|                        | VGS9180   | 180       | 170       | 25   |
|                        | VGS9200   | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGS9220   | 220       | 210       | 25   |
|                        | VGS9240   | 240       | 230       | 25   |
|                        | VGS9260   | 260       | 250       | 25   |
|                        | VGS9280   | 280       | 270       | 25   |
|                        | VGS9300   | 300       | 290       | 25   |
|                        | VGS9320   | 320       | 310       | 25   |
|                        | VGS9340   | 340       | 330       | 25   |
|                        | VGS9360   | 360       | 350       | 25   |
|                        | VGS9380   | 380       | 370       | 25   |
|                        | VGS9400   | 400       | 390       | 25   |
|                        | VGS9440   | 440       | 430       | 25   |
|                        | VGS9480   | 480       | 470       | 25   |
|                        | VGS9520   | 520       | 510       | 25   |
|                        | VGS9560   | 560       | 550       | 25   |
|                        | VGS9600   | 600       | 590       | 25   |
|                        | VGS1180   | 80        | 70        | 25   |
|                        | VGS11100  | 100       | 90        | 25   |
|                        | VGS11125  | 125       | 115       | 25   |
| 11<br>TX 50            | VGS11150  | 150       | 140       | 25   |
|                        | VGS11175  | 175       | 165       | 25   |
|                        | VGS11200  | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGS11225  | 225       | 215       | 25   |
|                        | VGS11250  | 250       | 240       | 25   |
|                        | VGS11275  | 275       | 265       | 25   |
|                        | VGS11300  | 300       | 290       | 25   |
|                        | VGS11325  | 325       | 315       | 25   |
|                        | VGS11350  | 350       | 340       | 25   |
|                        | VGS11375  | 375       | 365       | 25   |
|                        | VGS11400  | 400       | 390       | 25   |
|                        | VGS11425  | 425       | 415       | 25   |
|                        | VGS11450  | 450       | 440       | 25   |
|                        | VGS11475  | 475       | 465       | 25   |
|                        | VGS11500  | 500       | 490       | 25   |
|                        | VGS11525  | 525       | 515       | 25   |
|                        | VGS11550  | 550       | 540       | 25   |
|                        | VGS11575  | 575       | 565       | 25   |
|                        | VGS11600  | 600       | 590       | 25   |
|                        | VGS11650  | 650       | 630       | 25   |
|                        | VGS11700  | 700       | 680       | 25   |
|                        | VGS11750  | 750       | 680       | 25   |
| 11<br>SW 17<br>TX 50   | VGS11800  | 800       | 780       | 25   |
|                        | VGS11850  | 850       | 830       | 25   |
|                        | VGS11900  | 900       | 880       | 25   |
|                        | VGS11950  | 950       | 930       | 25   |
|                        | VGS111000 | 1000      | 980       | 25   |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ΚΩΔΙΚΟΣ   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | τμχ. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 13<br>TX 50            | VGS1380   | 80        | 70        | 25   |
|                        | VGS13100  | 100       | 90        | 25   |
|                        | VGS13150  | 150       | 140       | 25   |
|                        | VGS13200  | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGS13250  | 250       | 240       | 25   |
|                        | VGS13300  | 300       | 280       | 25   |
|                        | VGS13350  | 350       | 330       | 25   |
|                        | VGS13400  | 400       | 380       | 25   |
|                        | VGS13450  | 450       | 430       | 25   |
|                        | VGS13500  | 500       | 480       | 25   |
|                        | VGS13550  | 550       | 530       | 25   |
|                        | VGS13600  | 600       | 580       | 25   |
| 13<br>SW 19<br>TX 50   | VGS13650  | 650       | 630       | 25   |
|                        | VGS13700  | 700       | 680       | 25   |
|                        | VGS13750  | 750       | 730       | 25   |
|                        | VGS13800  | 800       | 780       | 25   |
|                        | VGS13850  | 850       | 830       | 25   |
|                        | VGS13900  | 900       | 880       | 25   |
|                        | VGS13950  | 950       | 930       | 25   |
|                        | VGS131000 | 1000      | 980       | 25   |
|                        | VGS131100 | 1100      | 1080      | 25   |
|                        | VGS131200 | 1200      | 1180      | 25   |
|                        | VGS131300 | 1300      | 1280      | 25   |
|                        | VGS131400 | 1400      | 1380      | 25   |
| 15<br>SW 21<br>TX 50   | VGS131500 | 1500      | 1480      | 25   |
|                        | VGS15600  | 600       | 580       | 25   |
|                        | VGS15700  | 700       | 680       | 25   |
|                        | VGS15800  | 800       | 780       | 25   |
|                        | VGS15900  | 900       | 880       | 25   |
|                        | VGS151000 | 1000      | 980       | 25   |
|                        | VGS151200 | 1200      | 1180      | 25   |
|                        | VGS151400 | 1400      | 1380      | 25   |
|                        | VGS151600 | 1600      | 1580      | 25   |
|                        | VGS151800 | 1800      | 1780      | 25   |
|                        | VGS152000 | 2000      | 1980      | 25   |

## ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ



### VGU

ΡΟΔΕΛΑ 45° ΓΙΑ VGS

σελ. 190



### TORQUE LIMITER

ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗΣ ΡΟΠΗΣ

σελ. 408



### WASP

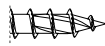
ΓΑΝΤΖΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ  
ΞΥΛΙΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

σελ. 413

## ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΙΔΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ ΑΞΟΝΙΚΑ



εισηγμένες βίδες **ΜΕ** και **ΧΩΡΙΣ** προδιάτρηση

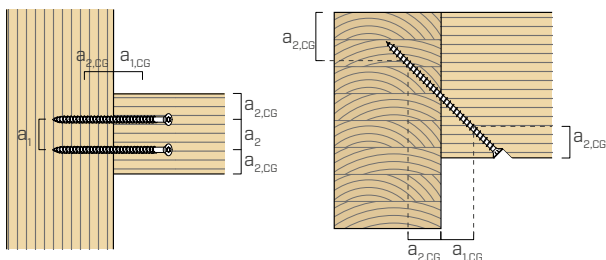


| $d_1$       | [mm] | 9     | 11 |
|-------------|------|-------|----|
| $a_1$       | [mm] | 5·d   | 45 |
| $a_2$       | [mm] | 5·d   | 45 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | 2,5·d | 23 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | 8·d   | 72 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | 3·d   | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | 1,5·d | 14 |

| $d_1$       | [mm] | 13    |
|-------------|------|-------|
| $a_1$       | [mm] | 5·d   |
| $a_2$       | [mm] | 5·d   |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | 2,5·d |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | 8·d   |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | 3·d   |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | 1,5·d |

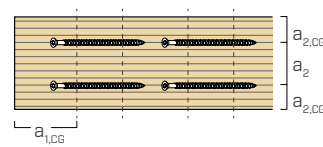
| $d_1$       | [mm] | 9     | 11 | 13 | 15 |
|-------------|------|-------|----|----|----|
| $a_1$       | [mm] | 5·d   | 45 | 55 | 65 |
| $a_2$       | [mm] | 5·d   | 45 | 55 | 65 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | 2,5·d | 23 | 28 | 33 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | 5·d   | 45 | 55 | 65 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | 3·d   | 27 | 33 | 39 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | 1,5·d | 14 | 17 | 20 |

ΒΙΔΕΣ ΕΛΞΗΣ ΕΙΣΗΓΜΕΝΕΣ ΜΕ ΜΙΑ ΓΩΝΙΑ  $\alpha$  ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΙΝΑ

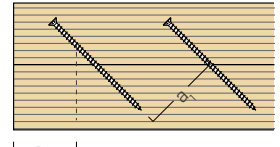


πλάκα

άποψη

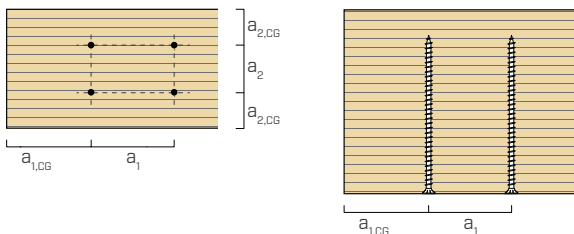


πλάκα



άποψη

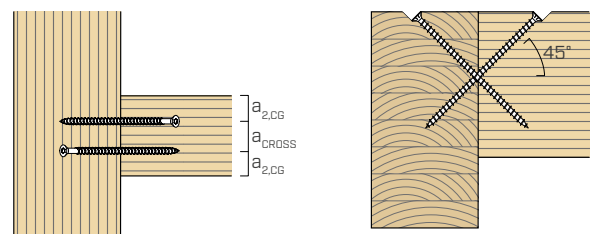
ΒΙΔΕΣ ΕΙΣΗΓΜΕΝΕΣ ΜΕ ΓΩΝΙΑ  $\alpha = 90^\circ$  ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΙΝΑ



πλάκα

άποψη

ΣΤΑΥΡΩΤΕΣ ΒΙΔΕΣ ΕΙΣΗΓΜΕΝΕΣ ΜΕ ΜΙΑ ΓΩΝΙΑ  $\alpha$  ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΙΝΑ



πλάκα

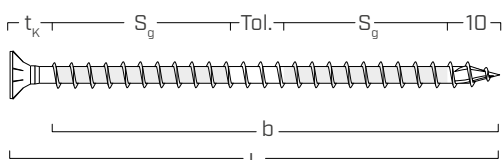
άποψη

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- Οι ελάχιστες αποστάσεις συμφωνούν με το ETA-11/0030.
- Οι ελάχιστες αποστάσεις είναι ανεξάρτητες από τη γωνία εισαγωγής του συνδέσμου και τη γωνία της δύναμης σε σχέση με την ίνα.
- Η αξονική απόσταση  $a_2$  μπορεί να μειωθεί έως  $a_{2,LIM}$  εάν για κάθε σύνδεσμο διατηρείται μια «επιφάνεια σύνδεσης»  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ .

- Για βίδες με μύτη 3 THORNS, RBSN και self-drilling, οι ελάχιστες αποστάσεις που αναφέρονται στον πίνακα προκύπτουν από πειραματικές δοκιμές. Εναλλακτικά, χρησιμοποιήστε τις τιμές  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  και  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  σύμφωνα με το πρότυπο EN 1995:2014.

## ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ



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

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

$t_k = 10 \text{ mm}$  (λιμαρισμένη κεφαλή)

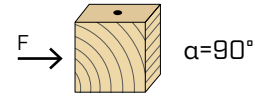
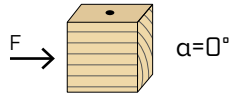
$t_k = 20 \text{ mm}$  (εξαγωνική κεφαλή)

αντιπροσωπεύει το πλήρες μήκος του σπειρώματος

αντιπροσωπεύει το μήκος του μέρους σπειρώματος εκτός ανοχής (Av.) τοποθέτησης των 10 mm

## ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΒΙΔΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ ΚΟΠΗΣ

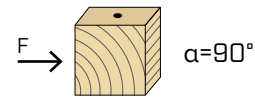
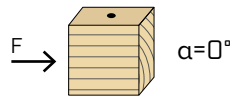
εισηγμένες βίδες **ΧΩΡΙΣ** προδιάτρηση  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 9   | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 90  | 110 | 130 | 150 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 135 | 165 | 195 | 225 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 90  | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |

| $d_1$ [mm]     |      | 9  | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |

εισηγμένες βίδες **ΜΕ** προδιάτρηση



| $d_1$ [mm]     |      | 9   | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 108 | 132 | 156 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 63  | 77  | 91  | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |

| $d_1$ [mm]     |     | 9  | 11 | 13 | 15  |
|----------------|-----|----|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 36 | 44 | 52 | 60  |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 36 | 44 | 52 | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 27 | 33 | 39 | 45  |

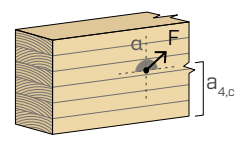
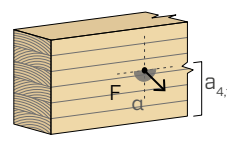
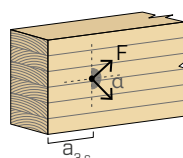
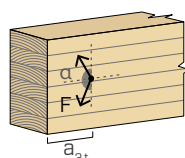
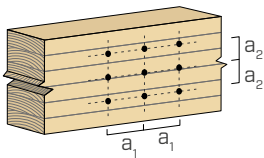
$\alpha$  = γωνία μεταξύ δύναμης και ίνας  
 $d$  = ονομαστική διάμετρος βιδών

άκρο καταπόνηση  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

άκρο εκκένωση  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

άκρο καταπόνηση  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

άκρο εκκένωση  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- Οι ελάχιστες αποστάσεις ορίζονται σύμφωνα με τον κανονισμό EN 1995:2014 σε συμφωνία με το ΕΤΑ-11/0030 λαμβάνοντας υπόψη μια μάζα όγκου των στοιχείων ξύλου  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- Στην περίπτωση σύνδεσης χάλυβα-ξύλου τα ελάχιστα χωρίσματα ( $a_1, a_2$ ) μπορεί να πολλαπλασιαστούν επί ένα συντελεστή 0,7.
- Στην περίπτωση σύνδεσης πάνελ-ξύλου τα ελάχιστα χωρίσματα ( $a_1, a_2$ ) μπορεί να πολλαπλασιαστούν επί ένα συντελεστή 0,85.

- Το διάστημα  $a_1$  που αναφέρεται στον πίνακα για βίδες με μύτη 3 THORNS που εισάγονται χωρίς προδιάτρηση σε ξύλινα στοιχεία με πυκνότητα  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  και γωνία μεταξύ δύναμης και ίνας  $\alpha = 0^\circ$  θεωρείται ίσο με 10·d με βάση πειραματικές δοκιμές. Εναλλακτικά, χρησιμοποιήστε 12·d σύμφωνα με το πρότυπο EN 1995:2014.

## ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΙΑ ΒΙΔΕΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ ΚΟΠΗΣ

Η φέρουσα ικανότητα μιας σύνδεσης που πραγματοποιείται με πολλές βίδες, όλες ίδιου τύπου και ίδιων διαστάσεων, μπορεί να είναι μικρότερη από το άθροισμα των τιμών φέρουσας ικανότητας του μεμονωμένου μέσου ένωσης.

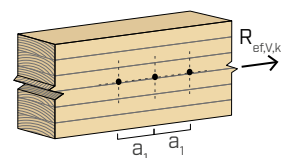
Για μια σειρά  $n$  βιδών διατεταγμένων παράλληλα προς την κατεύθυνση των ινών σε απόσταση  $a_1$ , η πραγματική αποτελεσματική χαρακτηριστική φέρουσα ικανότητα είναι ίση με:

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

Η τιμή  $n_{ef}$  αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα σε συνάρτηση με το  $n$  και το  $a_1$ .

| $n$ |   | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     |   | 4·d         | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | ≥ 14·d |
| 2   | 2 | 1,41        | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,85 | 1,90 | 2,00   |
|     | 3 | 1,73        | 1,86 | 2,01 | 2,16 | 2,28 | 2,41 | 2,54 | 2,65 | 2,76 | 3,00   |
|     | 4 | 2,00        | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,83 | 3,03 | 3,25 | 3,42 | 3,61 | 4,00   |
|     | 5 | 2,24        | 2,49 | 2,77 | 3,09 | 3,34 | 3,62 | 3,93 | 4,17 | 4,43 | 5,00   |

(\*) Για τις ενδιάμεσες τιμές του  $a_1$  είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί γραμμική παρεμβολή.



ΕΛΞΗ / ΣΥΜΠΙΕΣΗ

| γεωμετρία  |           | εξαγωγή ολικού σπειρωματος |              |                  |                 | εξαγωγή μερικού σπειρωματος |              |                  |                 | έλξη<br>χάλυβα  | αστάθεια<br>ε=90° |
|------------|-----------|----------------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
|            |           | ε=90°                      |              | ε=0°             |                 | ε=90°                       |              | ε=0°             |                 |                 |                   |
|            |           |                            |              |                  |                 |                             |              |                  |                 |                 |                   |
| d1<br>[mm] | L<br>[mm] | Sg,tot<br>[mm]             | Amin<br>[mm] | Rax,90,k<br>[kN] | Rax,0,k<br>[kN] | Sg<br>[mm]                  | Amin<br>[mm] | Rax,90,k<br>[kN] | Rax,0,k<br>[kN] | Rtens,k<br>[kN] | Rki,90,k<br>[kN]  |
| 9          | 100       | 90                         | 110          | 10,23            | 3,07            | 35                          | 55           | 3,98             | 1,19            | 25,40           | 17,25             |
|            | 120       | 110                        | 130          | 12,50            | 3,75            | 45                          | 65           | 5,11             | 1,53            |                 |                   |
|            | 140       | 130                        | 150          | 14,77            | 4,43            | 55                          | 75           | 6,25             | 1,88            |                 |                   |
|            | 160       | 150                        | 170          | 17,05            | 5,11            | 65                          | 85           | 7,39             | 2,22            |                 |                   |
|            | 180       | 170                        | 190          | 19,32            | 5,80            | 75                          | 95           | 8,52             | 2,56            |                 |                   |
|            | 200       | 190                        | 210          | 21,59            | 6,48            | 85                          | 105          | 9,66             | 2,90            |                 |                   |
|            | 220       | 210                        | 230          | 23,87            | 7,16            | 95                          | 115          | 10,80            | 3,24            |                 |                   |
|            | 240       | 230                        | 250          | 26,14            | 7,84            | 105                         | 125          | 11,93            | 3,58            |                 |                   |
|            | 260       | 250                        | 270          | 28,41            | 8,52            | 115                         | 135          | 13,07            | 3,92            |                 |                   |
|            | 280       | 270                        | 290          | 30,68            | 9,21            | 125                         | 145          | 14,21            | 4,26            |                 |                   |
|            | 300       | 290                        | 310          | 32,96            | 9,89            | 135                         | 155          | 15,34            | 4,60            |                 |                   |
|            | 320       | 310                        | 330          | 35,23            | 10,57           | 145                         | 165          | 16,48            | 4,94            |                 |                   |
|            | 340       | 330                        | 350          | 37,50            | 11,25           | 155                         | 175          | 17,61            | 5,28            |                 |                   |
|            | 360       | 350                        | 370          | 39,78            | 11,93           | 165                         | 185          | 18,75            | 5,63            |                 |                   |
|            | 380       | 370                        | 390          | 42,05            | 12,61           | 175                         | 195          | 19,89            | 5,97            |                 |                   |
|            | 400       | 390                        | 410          | 44,32            | 13,30           | 185                         | 205          | 21,02            | 6,31            |                 |                   |
| 440        | 430       | 450                        | 48,87        | 14,66            | 205             | 225                         | 23,30        | 6,99             |                 |                 |                   |
| 480        | 470       | 490                        | 53,41        | 16,02            | 225             | 245                         | 25,57        | 7,67             |                 |                 |                   |
| 520        | 510       | 530                        | 57,96        | 17,39            | 245             | 265                         | 27,84        | 8,35             |                 |                 |                   |
| 560        | 550       | 570                        | 62,50        | 18,75            | 265             | 285                         | 30,12        | 9,03             |                 |                 |                   |
| 600        | 590       | 610                        | 67,05        | 20,11            | 285             | 305                         | 32,39        | 9,72             |                 |                 |                   |
| 11         | 80        | 70                         | 90           | 9,72             | 2,92            | 25                          | 45           | 3,47             | 1,04            | 38,00           | 21,93             |
|            | 100       | 90                         | 110          | 12,50            | 3,75            | 35                          | 55           | 4,86             | 1,46            |                 |                   |
|            | 125       | 115                        | 135          | 15,97            | 4,79            | 48                          | 68           | 6,60             | 1,98            |                 |                   |
|            | 150       | 140                        | 160          | 19,45            | 5,83            | 60                          | 80           | 8,33             | 2,50            |                 |                   |
|            | 175       | 165                        | 185          | 22,92            | 6,88            | 73                          | 93           | 10,07            | 3,02            |                 |                   |
|            | 200       | 190                        | 210          | 26,39            | 7,92            | 85                          | 105          | 11,81            | 3,54            |                 |                   |
|            | 225       | 215                        | 235          | 29,86            | 8,96            | 98                          | 118          | 13,54            | 4,06            |                 |                   |
|            | 250       | 240                        | 260          | 33,34            | 10,00           | 110                         | 130          | 15,28            | 4,58            |                 |                   |
|            | 275       | 265                        | 285          | 36,81            | 11,04           | 123                         | 143          | 17,01            | 5,10            |                 |                   |
|            | 300       | 290                        | 310          | 40,28            | 12,08           | 135                         | 155          | 18,75            | 5,63            |                 |                   |
|            | 325       | 315                        | 335          | 43,75            | 13,13           | 148                         | 168          | 20,49            | 6,15            |                 |                   |
|            | 350       | 340                        | 360          | 47,22            | 14,17           | 160                         | 180          | 22,22            | 6,67            |                 |                   |
|            | 375       | 365                        | 385          | 50,70            | 15,21           | 173                         | 193          | 23,96            | 7,19            |                 |                   |
|            | 400       | 390                        | 410          | 54,17            | 16,25           | 185                         | 205          | 25,70            | 7,71            |                 |                   |
|            | 425       | 415                        | 435          | 57,64            | 17,29           | 198                         | 218          | 27,43            | 8,23            |                 |                   |
|            | 450       | 440                        | 460          | 61,11            | 18,33           | 210                         | 230          | 29,17            | 8,75            |                 |                   |
|            | 475       | 465                        | 485          | 64,59            | 19,38           | 223                         | 243          | 30,90            | 9,27            |                 |                   |
|            | 500       | 490                        | 510          | 68,06            | 20,42           | 235                         | 255          | 32,64            | 9,79            |                 |                   |
|            | 525       | 515                        | 535          | 71,53            | 21,46           | 248                         | 268          | 34,38            | 10,31           |                 |                   |
|            | 550       | 540                        | 560          | 75,00            | 22,50           | 260                         | 280          | 36,11            | 10,83           |                 |                   |
|            | 575       | 565                        | 585          | 78,48            | 23,54           | 273                         | 293          | 37,85            | 11,35           |                 |                   |
|            | 600       | 590                        | 610          | 81,95            | 24,58           | 285                         | 305          | 39,59            | 11,88           |                 |                   |
|            | 650       | 630                        | 660          | 87,51            | 26,25           | 305                         | 325          | 42,36            | 12,71           |                 |                   |
|            | 700       | 680                        | 710          | 94,45            | 28,33           | 330                         | 350          | 45,84            | 13,75           |                 |                   |
|            | 750       | 680                        | 760          | 94,45            | 28,33           | 330                         | 350          | 45,84            | 13,75           |                 |                   |
|            | 800       | 780                        | 810          | 108,34           | 32,50           | 380                         | 400          | 52,78            | 15,83           |                 |                   |
|            | 850       | 830                        | 860          | 115,28           | 34,59           | 405                         | 425          | 56,25            | 16,88           |                 |                   |
|            | 900       | 880                        | 910          | 122,23           | 36,67           | 430                         | 450          | 59,73            | 17,92           |                 |                   |
|            | 950       | 930                        | 960          | 129,17           | 38,75           | 455                         | 475          | 63,20            | 18,96           |                 |                   |
|            | 1000      | 980                        | 1010         | 136,12           | 40,84           | 480                         | 500          | 66,67            | 20,00           |                 |                   |

ΕΛΞΗ / ΣΥΜΠΙΕΣΗ

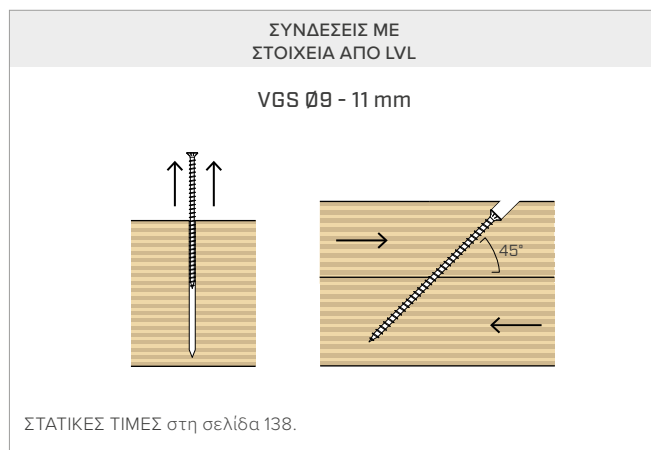
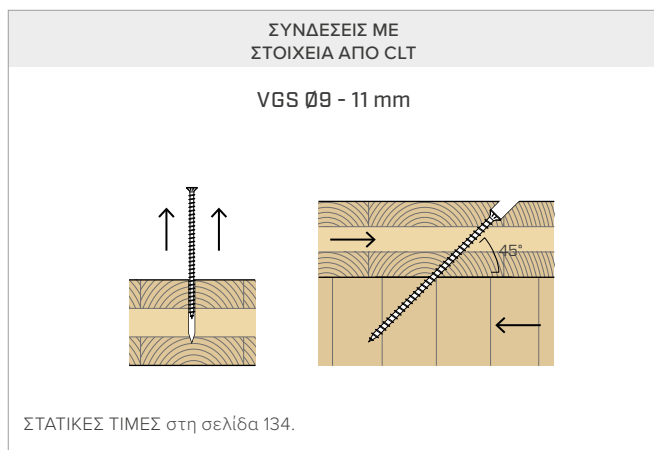
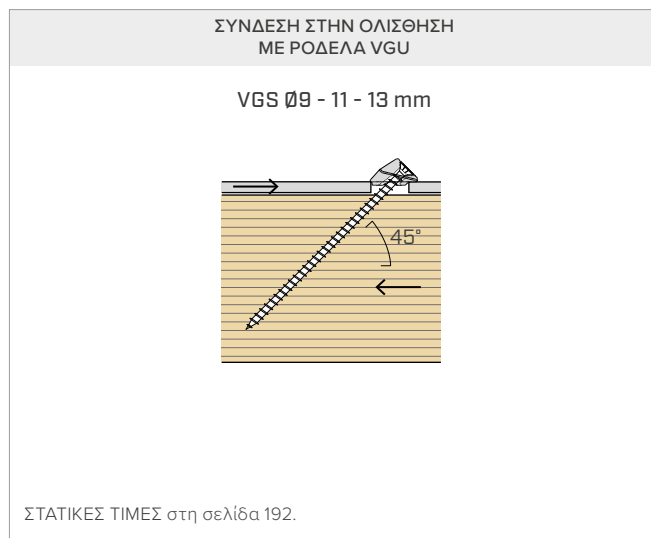
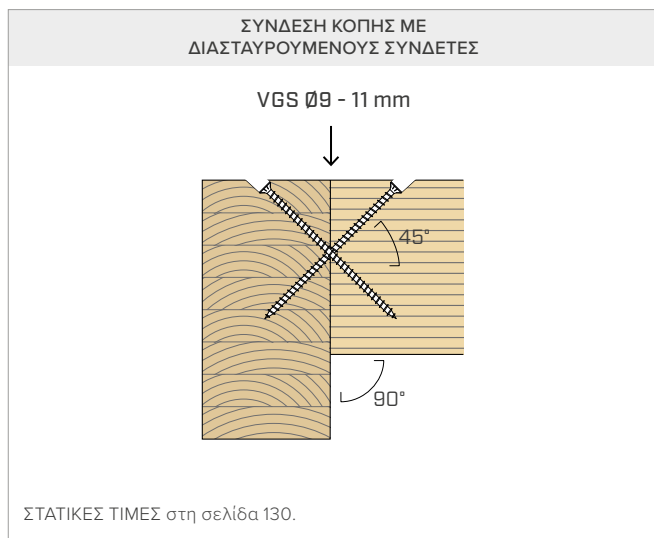
| γεωμετρία     |             | εξαγωγή ολικού σπειρωματος |                    |                       |                      | εξαγωγή μερικού σπειρωματος |                    |                       |                      | έλξη<br>χάλυβα       | αστάθεια<br>$\epsilon=90^\circ$ |
|---------------|-------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|
|               |             | $\epsilon=90^\circ$        | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$   | $\epsilon=0^\circ$   | $\epsilon=90^\circ$         | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$   | $\epsilon=0^\circ$   |                      |                                 |
|               |             |                            |                    |                       |                      |                             |                    |                       |                      |                      |                                 |
| $d_1$<br>[mm] | $L$<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]        | $A_{min}$<br>[mm]  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]               | $A_{min}$<br>[mm]  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN] | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]           |
| 13            | 80          | 70                         | 90                 | 11,49                 | 3,45                 | 25                          | 45                 | 4,10                  | 1,23                 | 53,00                | 32,69                           |
|               | 100         | 90                         | 110                | 14,77                 | 4,43                 | 35                          | 55                 | 5,75                  | 1,72                 |                      |                                 |
|               | 150         | 140                        | 160                | 22,98                 | 6,89                 | 60                          | 80                 | 9,85                  | 2,95                 |                      |                                 |
|               | 200         | 190                        | 210                | 31,19                 | 9,36                 | 85                          | 105                | 13,95                 | 4,19                 |                      |                                 |
|               | 250         | 240                        | 260                | 39,40                 | 11,82                | 110                         | 130                | 18,06                 | 5,42                 |                      |                                 |
|               | 300         | 280                        | 310                | 45,96                 | 13,79                | 130                         | 150                | 21,34                 | 6,40                 |                      |                                 |
|               | 350         | 330                        | 360                | 54,17                 | 16,25                | 155                         | 175                | 25,44                 | 7,63                 |                      |                                 |
|               | 400         | 380                        | 410                | 62,38                 | 18,71                | 180                         | 200                | 29,55                 | 8,86                 |                      |                                 |
|               | 450         | 430                        | 460                | 70,58                 | 21,18                | 205                         | 225                | 33,65                 | 10,10                |                      |                                 |
|               | 500         | 480                        | 510                | 78,79                 | 23,64                | 230                         | 250                | 37,75                 | 11,33                |                      |                                 |
|               | 550         | 530                        | 560                | 87,00                 | 26,10                | 255                         | 275                | 41,86                 | 12,56                |                      |                                 |
|               | 600         | 580                        | 610                | 95,21                 | 28,56                | 280                         | 300                | 45,96                 | 13,79                |                      |                                 |
|               | 650         | 630                        | 660                | 103,42                | 31,02                | 305                         | 325                | 50,07                 | 15,02                |                      |                                 |
|               | 700         | 680                        | 710                | 111,62                | 33,49                | 330                         | 350                | 54,17                 | 16,25                |                      |                                 |
|               | 750         | 730                        | 760                | 119,83                | 35,95                | 355                         | 375                | 58,27                 | 17,48                |                      |                                 |
|               | 800         | 780                        | 810                | 128,04                | 38,41                | 380                         | 400                | 62,38                 | 18,71                |                      |                                 |
|               | 850         | 830                        | 860                | 136,25                | 40,87                | 405                         | 425                | 66,48                 | 19,94                |                      |                                 |
|               | 900         | 880                        | 910                | 144,45                | 43,34                | 430                         | 450                | 70,58                 | 21,18                |                      |                                 |
|               | 950         | 930                        | 960                | 152,66                | 45,80                | 455                         | 475                | 74,69                 | 22,41                |                      |                                 |
|               | 1000        | 980                        | 1010               | 160,87                | 48,26                | 480                         | 500                | 78,79                 | 23,64                |                      |                                 |
|               | 1100        | 1080                       | 1110               | 177,28                | 53,18                | 530                         | 550                | 87,00                 | 26,10                |                      |                                 |
|               | 1200        | 1180                       | 1210               | 193,70                | 58,11                | 580                         | 600                | 95,21                 | 28,56                |                      |                                 |
|               | 1300        | 1280                       | 1310               | 210,11                | 63,03                | 630                         | 650                | 103,42                | 31,02                |                      |                                 |
|               | 1400        | 1380                       | 1410               | 226,53                | 67,96                | 680                         | 700                | 111,62                | 33,49                |                      |                                 |
|               | 1500        | 1480                       | 1510               | 242,94                | 72,88                | 730                         | 750                | 119,83                | 35,95                |                      |                                 |
| 15            | 600         | 580                        | 610                | 109,85                | 32,96                | 280                         | 300                | 53,03                 | 15,91                | 65,00                | 42,86                           |
|               | 700         | 680                        | 710                | 128,80                | 38,64                | 330                         | 350                | 62,50                 | 18,75                |                      |                                 |
|               | 800         | 780                        | 810                | 147,74                | 44,32                | 380                         | 400                | 71,97                 | 21,59                |                      |                                 |
|               | 900         | 880                        | 910                | 166,68                | 50,00                | 430                         | 450                | 81,44                 | 24,43                |                      |                                 |
|               | 1000        | 980                        | 1010               | 185,62                | 55,69                | 480                         | 500                | 90,91                 | 27,27                |                      |                                 |
|               | 1200        | 1180                       | 1210               | 223,50                | 67,05                | 580                         | 600                | 109,85                | 32,96                |                      |                                 |
|               | 1400        | 1380                       | 1410               | 261,38                | 78,41                | 680                         | 700                | 128,80                | 38,64                |                      |                                 |
|               | 1600        | 1580                       | 1610               | 299,26                | 89,78                | 780                         | 800                | 147,74                | 44,32                |                      |                                 |
|               | 1800        | 1780                       | 1810               | 337,14                | 101,14               | 880                         | 900                | 166,68                | 50,00                |                      |                                 |
|               | 2000        | 1980                       | 2010               | 375,02                | 112,51               | 980                         | 1000               | 185,62                | 55,69                |                      |                                 |

$\epsilon$  = γωνία μεταξύ βίδας και ίνας

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

|           |      | ΟΛΙΣΘΗΣΗ  |      |           |              |             |       |             |           |                 | ΚΟΠΗ                                |      |                                    |             |
|-----------|------|-----------|------|-----------|--------------|-------------|-------|-------------|-----------|-----------------|-------------------------------------|------|------------------------------------|-------------|
| γεωμετρία |      | ξύλο-ξύλο |      |           | χάλυβας-ξύλο |             |       | έλξη χάλυβα |           |                 | ξύλο-ξύλο<br>$\varepsilon=90^\circ$ |      | ξύλο-ξύλο<br>$\varepsilon=0^\circ$ |             |
|           |      |           |      |           |              |             |       |             |           |                 |                                     |      |                                    |             |
| $d_1$     | L    | $S_g$     | A    | $B_{min}$ | $R_{V,k}$    | $S_{PLATE}$ | $S_g$ | $A_{min}$   | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45,k}$ | $S_g$                               | A    | $R_{V,90,k}$                       | $R_{V,0,k}$ |
| [mm]      | [mm] | [mm]      | [mm] | [mm]      | [kN]         | [mm]        | [mm]  | [mm]        | [kN]      | [kN]            | [mm]                                | [mm] | [mm]                               | [kN]        |
| 13        | 80   | 25        | 35   | 50        | 2,90         | 20          | 60    | 60          | 6,96      | 37,48           | 25                                  | 40   | 4,18                               | 2,44        |
|           | 100  | 35        | 40   | 55        | 4,06         |             | 80    | 75          | 9,29      |                 | 35                                  | 50   | 5,37                               | 3,10        |
|           | 150  | 60        | 60   | 75        | 6,96         |             | 130   | 110         | 15,09     |                 | 60                                  | 75   | 8,37                               | 4,06        |
|           | 200  | 85        | 75   | 90        | 9,87         |             | 180   | 145         | 20,89     |                 | 85                                  | 100  | 9,46                               | 4,88        |
|           | 250  | 110       | 95   | 110       | 12,77        |             | 230   | 185         | 26,70     |                 | 110                                 | 125  | 10,49                              | 5,77        |
|           | 300  | 130       | 110  | 125       | 15,09        |             | 280   | 220         | 32,50     |                 | 130                                 | 145  | 11,31                              | 6,11        |
|           | 350  | 155       | 125  | 140       | 17,99        |             | 330   | 255         | 38,30     |                 | 155                                 | 170  | 11,94                              | 6,42        |
|           | 400  | 180       | 145  | 160       | 20,89        |             | 380   | 290         | 44,11     |                 | 180                                 | 195  | 11,94                              | 6,73        |
|           | 450  | 205       | 160  | 175       | 23,79        |             | 430   | 325         | 49,91     |                 | 205                                 | 220  | 11,94                              | 7,04        |
|           | 500  | 230       | 180  | 195       | 26,70        |             | 480   | 360         | 55,71     |                 | 230                                 | 245  | 11,94                              | 7,35        |
|           | 550  | 255       | 195  | 210       | 29,60        |             | 530   | 395         | 61,52     |                 | 255                                 | 270  | 11,94                              | 7,65        |
|           | 600  | 280       | 215  | 230       | 32,50        |             | 580   | 430         | 67,32     |                 | 280                                 | 295  | 11,94                              | 7,96        |
|           | 650  | 305       | 230  | 245       | 35,40        |             | -     | -           | -         |                 | 305                                 | 320  | 11,94                              | 8,27        |
|           | 700  | 330       | 250  | 265       | 38,30        |             | -     | -           | -         |                 | 330                                 | 345  | 11,94                              | 8,58        |
|           | 750  | 355       | 265  | 280       | 41,21        |             | -     | -           | -         |                 | 355                                 | 370  | 11,94                              | 8,88        |
|           | 800  | 380       | 285  | 300       | 44,11        |             | -     | -           | -         |                 | 380                                 | 395  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 850  | 405       | 300  | 315       | 47,01        |             | -     | -           | -         |                 | 405                                 | 420  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 900  | 430       | 320  | 335       | 49,91        |             | -     | -           | -         |                 | 430                                 | 445  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 950  | 455       | 335  | 350       | 52,81        |             | -     | -           | -         |                 | 455                                 | 470  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 1000 | 480       | 355  | 370       | 55,71        |             | -     | -           | -         |                 | 480                                 | 495  | 11,94                              | 9,03        |
| 15        | 1100 | 530       | 390  | 405       | 61,52        | -           | -     | -           | -         | 45,96           | 530                                 | 545  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 1200 | 580       | 425  | 440       | 67,32        |             | -     | -           | -         |                 | 580                                 | 595  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 1300 | 630       | 460  | 475       | 73,13        |             | -     | -           | -         |                 | 630                                 | 645  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 1400 | 680       | 495  | 510       | 78,93        |             | -     | -           | -         |                 | 680                                 | 695  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 1500 | 730       | 530  | 545       | 84,73        |             | -     | -           | -         |                 | 730                                 | 745  | 11,94                              | 9,03        |
|           | 600  | 280       | 215  | 230       | 37,50        |             | -     | -           | -         |                 | 280                                 | 295  | 14,53                              | 9,47        |
|           | 700  | 330       | 250  | 265       | 44,20        |             | -     | -           | -         |                 | 330                                 | 345  | 14,53                              | 10,18       |
|           | 800  | 380       | 285  | 300       | 50,89        |             | -     | -           | -         |                 | 380                                 | 395  | 14,53                              | 10,89       |
|           | 900  | 430       | 320  | 335       | 57,59        |             | -     | -           | -         |                 | 430                                 | 445  | 14,53                              | 10,99       |
|           | 1000 | 480       | 355  | 370       | 64,29        |             | -     | -           | -         |                 | 480                                 | 495  | 14,53                              | 10,99       |
|           | 1200 | 580       | 425  | 440       | 77,68        |             | -     | -           | -         |                 | 580                                 | 595  | 14,53                              | 10,99       |
|           | 1400 | 680       | 495  | 510       | 91,07        |             | -     | -           | -         |                 | 680                                 | 695  | 14,53                              | 10,99       |
|           | 1600 | 780       | 565  | 580       | 104,47       |             | -     | -           | -         |                 | 780                                 | 795  | 14,53                              | 10,99       |
|           | 1800 | 880       | 640  | 655       | 117,86       |             | -     | -           | -         |                 | 880                                 | 895  | 14,53                              | 10,99       |
|           | 2000 | 980       | 710  | 725       | 131,25       |             | -     | -           | -         |                 | 980                                 | 995  | 14,53                              | 10,99       |

$\varepsilon$  = γωνία μεταξύ βίδας και ίνας



## ■ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΙΑ ΒΙΔΕΣ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ

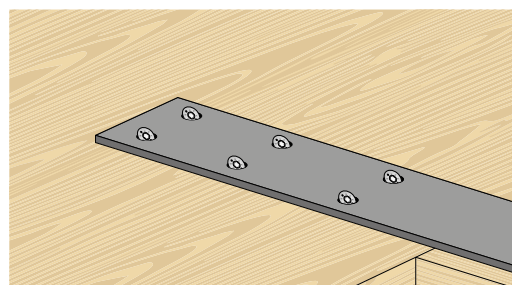
Η φέρουσα ικανότητα μιας σύνδεσης που πραγματοποιείται με πολλές βίδες, όλες ίδιου τύπου και ίδιων διαστάσεων, μπορεί να είναι μικρότερη από το άθροισμα των τιμών φέρουσας ικανότητας του μεμονωμένου μέσου ένωσης.

Για σύνδεση με κεκλιμένες βίδες, η πραγματική χαρακτηριστική φέρουσα ικανότητα στην ολίσθηση για μια σειρά n βιδών είναι:

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

Η τιμή  $n_{ef}$  αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα σε συνάρτηση με το n (αριθμός βιδών σε μία σειρά).

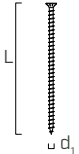
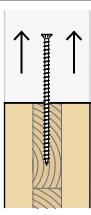
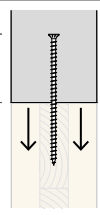
| n           | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n_{ef,ax}$ | 1,87 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |



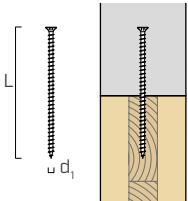
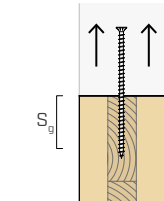
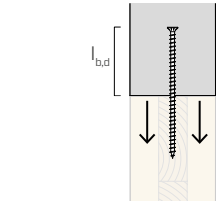
Ολοκληρωμένες εκθέσεις υπολογισμού για σχεδιασμό σε ξύλο;  
Εκτελέστε λήψη του MyProject και απλοποιήστε την εργασία σας!



ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΕΛΞΗ  
CLT - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

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

ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΕΛΞΗ  
CLT - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

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

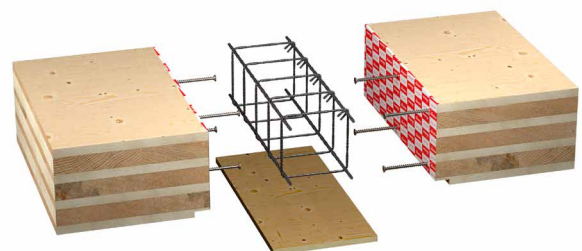
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ και ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ στη σελίδα 176.

## TC FUSION

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΞΥΛΟΥ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η καινοτομία των συνδέσμων πλήρους σπειρώματος VGS, VGZ και RTR για τις εφαρμογές ξύλου-σκυροδέματος.

Μάθετε περισσότερα στη σελ. 270



## ΣΤΑΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

- Οι χαρακτηριστικές τιμές κατά τον κανονισμό EN 1995:2014 σε συμφωνία με την ETA-11/0030.
- Η αντίσταση σχεδίου συνδέτη είναι η ελάχιστη ανάμεσα στην αντίσταση σχεδίου πλευράς ξύλου ( $R_{ax,d}$ ) και την αντίσταση σχεδίου πλευράς χάλυβα ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Η αντίσταση σχεδίου συμπίεσης του συνδέτη ελάχιστη ανάμεσα στην αντίσταση της πλευράς ξύλου ( $R_{ax,d}$ ) και της αντίστασης σχεδίου αστάθειας ( $R_{ki,d}$ ):

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

- Η αντίσταση σχεδίου ολίσθησης του συνδέσμου είναι η ελάχιστη ανάμεσα στην αντίσταση σχεδίου πλευράς ξύλου ( $R_{V,d}$ ) και την προβαλλόμενη αντίσταση σχεδίου πλευράς χάλυβα ( $R_{tens,45,d}$ ):

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

- Η αντίσταση σχεδιασμού στην κοπή του συνδέσμου προέρχεται από τη χαρακτηριστική τιμή ως εξής:

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

- Οι συντελεστές  $Y_M$  και  $k_{mod}$  θα πρέπει να ανακτώνται με βάση τον κανονισμό σε ισχύ που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό.
- Για τις τιμές μηχανικής αντίστασης και για την γεωμετρία των βιδών και υφίσταται αναφορά στην ETA-11/0030.
- Η διαστασιοποίηση και ο έλεγχος των ξύλινων στοιχείων θα πρέπει να πραγματοποιούνται χωριστά.
- Η τοποθέτηση των βιδών πρέπει να πραγματοποιείται τηρώντας τις ελάχιστες αποστάσεις.
- Οι χαρακτηριστικές αντιστάσεις στην εξαγωγή του σπειρώματος αξιολογούνται λαμβανομένου υπόψη του μήκους εισχώρησης  $S_{g,tot}$  ή  $S_g$  αναφέρεται στον πίνακα. Για τις ενδιάμεσες τιμές του  $S_g$  είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί γραμμική παρεμβολή.
- Οι τιμές αντίστασης στην κοπή και στην ολίσθηση έχουν αξιολογηθεί λαμβανομένου υπόψη του κέντρου βάρους του συνδέσμου που έχει τοποθετηθεί στο επίπεδο κοπής.
- Οι χαρακτηριστικές αντιστάσεις στην κοπή αξιολογούνται για βίδες που εισάγονται χωρίς προδιάτρηση. Στην περίπτωση εισηγμένων βιδών με προδιάτρηση είναι πιθανή η ανάκτηση μεγαλύτερων τιμών αντίστασης.
- Οι τιμές του πίνακα αξιολογήθηκαν λαμβανομένων υπόψη παραμέτρων μηχανικής αντίστασης των βιδών VGS Ø15 που λαμβάνονται μέσω ανάλυσης και επικυρώνονται με πειραματικές δοκιμές.
- Για διαμορφώσεις υπολογισμού διαφορετικές από αυτές είναι διαθέσιμο το λογισμικό MyProject ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ | ΞΥΛΟ

- Οι χαρακτηριστικές αντιστάσεις στην εξαγωγή του σπειρώματος αξιολογήθηκαν λαμβανομένης υπόψη γωνίας  $\epsilon$  90° ( $R_{ax,90,k}$ ) και 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) μεταξύ των ινών του ξύλινου στοιχείου και του συνδέσμου.
- Οι χαρακτηριστικές αντιστάσεις στην ολίσθηση αξιολογήθηκαν λαμβανομένης υπόψη γωνίας  $\epsilon$  45° μεταξύ των ινών του ξύλινου στοιχείου και του συνδέσμου.
- Οι τιμές πάχους των πλακών (SPΛΑΤΕ) είναι οι ελάχιστες τιμές για να είναι δυνατή η τοποθέτηση της λιμαρισμένης κεφαλής της βίδας.
- Οι χαρακτηριστικές αντιστάσεις στην κοπή ξύλου-ξύλου αξιολογήθηκαν λαμβανομένης υπόψη γωνίας  $\epsilon$  90° ( $R_{V,90,k}$ ) και 0° ( $R_{V,0,k}$ ) μεταξύ των ινών του δεύτερου στοιχείου και του συνδέσμου.
- Κατά τη φάση υπολογισμού λαμβάνεται υπόψη η μάζα όγκου των στοιχείων ξύλου ίση με  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Για διαφορετικές τιμές  $\rho_k$ , οι αντιστάσεις που αναφέρονται στον πίνακα (εξαγωγή, συμπίεση, ολίσθηση και κοπή) μπορούν να μετατραπούν μέσω του συντελεστή  $k_{dens}$ :

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

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

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m³] | 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  |

Οι τιμές αντίστασης που καθορίζονται με αυτόν τον τρόπο μπορεί να διαφέρουν από αυτές που προκύπτουν από ακριβή υπολογισμό.

### ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ | TC FUSION

- Οι χαρακτηριστικές τιμές είναι σε συμφωνία με το ETA-22/0806.
- Η αξονική αντίσταση και η αντίσταση εξαγωγής του σπειρώματος narrow face ισχύει για το ελάχιστο πάχος του CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  και το ελάχιστο βάθος διείσδυσης της βίδας  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .
- Οι σύνδεσμοι με μήκος μικρότερο από αυτό που αναφέρεται στον πίνακα δεν πληρούν τις προδιαγραφές για το ελάχιστο βάθος εισχώρησης και δεν αναφέρονται.
- Κατά τη φάση υπολογισμού, λαμβάνεται υπόψη μια κατηγορία σκυροδέματος C25/30. Για εφαρμογές με διαφορετικά υλικά, ανατρέξτε στο ETA-22/0806.
- Η αντίσταση σχεδίου συνδέτη είναι η ελάχιστη ανάμεσα στην αντίσταση σχεδίου πλευράς ξύλου ( $R_{ax,d}$ ) και την αντίσταση σχεδίου πλευράς σκυροδέματος ( $R_{ax,C,d}$ ):

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

- Το στοιχείο από σκυρόδεμα πρέπει να έχει κατάλληλες ράβδους οπλισμού.
- Οι σύνδεσμοι πρέπει να διατάσσονται σε ελάχιστη απόσταση 300 mm.

## ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ



**JIG VGU**  
σελ. 409



**LEWIS**  
σελ. 414



**CATCH**  
σελ. 408



**TORQUE LIMITER**  
σελ. 408



**B 13 B**  
σελ. 405

## ΜΑΚΡΙΕΣ ΒΙΔΕΣ



Χάρη στο CATCH, ακόμη και οι πι μακριές βίδες μπορούν να βιδωθούν με γρήγορο και ασφαλή τρόπο, χωρίς κίνδυνο ολίσθησης του στελέχους. Δυνατότητα σύνδεσης με TORQUE LIMITER.

## VGS + VGU



Η καλίμπρα JIG VGU καθιστά δυνατή την εύκολη πραγματοποίηση μιας προδιάτρησης με κλίση 45° η οποία διευκολύνει το επακόλουθο βίδωμα της βίδας VGS στο εσωτερικό της ροδέλας. Προτείνεται μήκος προδιάτρησης τουλάχιστον 20 mm.



Για να διασφαλιστεί ο έλεγχος της εφαρμοζόμενης ροπής στρέψης, πρέπει να χρησιμοποιήσετε το σωστό μοντέλο TORQUE LIMITER ανάλογα με τον επιλεγμένο σύνδεσμο.

## VGS + WASPL

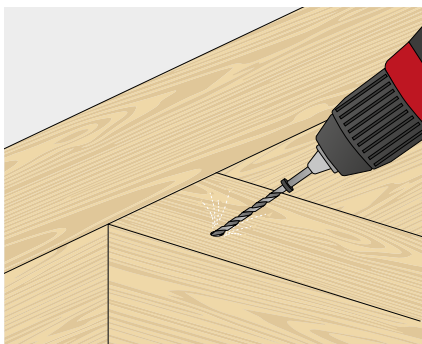


Εισαγάγετε τη βίδα με τέτοιο τρόπο ώστε η κεφαλή να προεξέχει 15 mm και συνδέστε τον γάντζο WASPL.

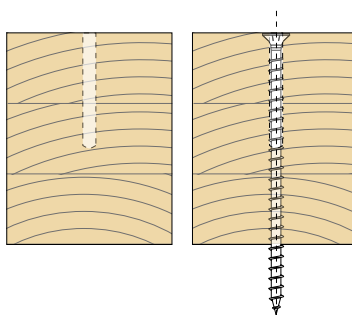


Μετά την ανύψωση, ο γάντζος WASPL αποσυνδέεται με γρήγορη και εύκολο τρόπο για νέα χρήση.

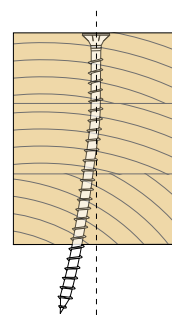
## ΣΗΜΑΣΙΑ ΟΠΗΣ-ΟΔΗΓΟΥ



οπή-οδηγός



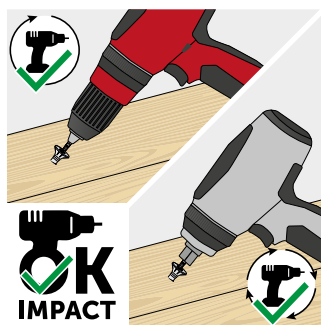
εισαγωγή με οπή-οδηγό



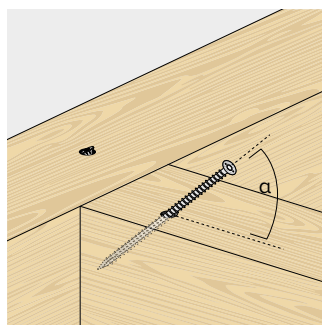
εισαγωγή χωρίς οπή-οδηγό

Η μετατόπιση της βίδας σε σχέση με την κατεύθυνση του βιδώματος γίνεται συχνά στη φάση εγκατάστασης. Αυτό το φαινόμενο συνδέεται με την ίδια τη διαμόρφωση του ξύλινου υλικού, το οποίο είναι ανομοιογενές και μη ομοιόμορφο, για παράδειγμα, λόγω της παρουσίας τοπικών κόμβων ή των φυσικών ιδιοτήτων που εξαρτώνται από την κατεύθυνση της ίνας. Σημαντικό ρόλο παίζουν επίσης οι ικανότητες του χειριστή.

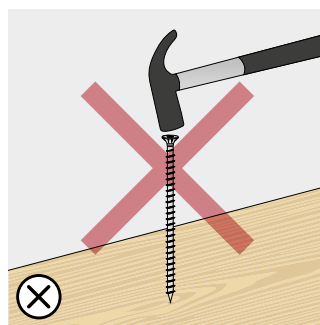
Η χρήση οπής-οδηγού διευκολύνει την εισαγωγή των βιδών, συγκεκριμένα των μακρών, και επιτρέπει την εισαγωγή με μεγάλη ακρίβεια κατεύθυνσης.



Στην περίπτωση εγκατάστασης βιδών που χρησιμοποιούνται για δομικές συνδέσεις ξύλου-ξύλου (softwood), μπορείτε να χρησιμοποιήσετε επίσης παλμικό/κρουστικό κατσαβίδι.

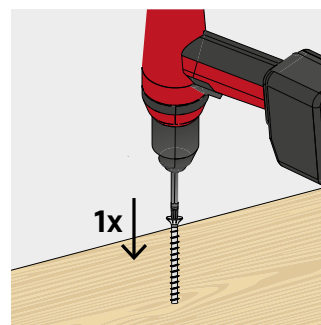


Τοποθετήστε τη βίδα με τη σωστή γωνία εισαγωγής με τη βοήθεια οπής-οδηγού ή/και καλίσμπρας εγκατάστασης.



Μη χτυπάτε με σφυρί τις βίδες για να εισαγάγετε τη μύτη στο ξύλο.

Η βίδα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

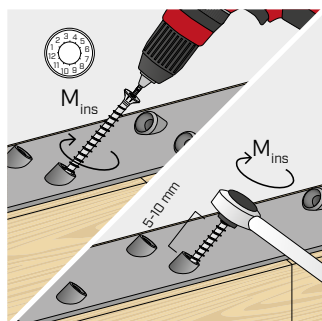


Γενικά, συνιστάται να εισαγάγετε τον σύνδεσμο με μία κίνηση, χωρίς να σταματήσετε και να ξεκινήσετε ξανά με αποτέλεσμα να προκληθεί υπερβολική καταπόνηση στη βίδα.

#### ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΧΑΛΥΒΑΣ-ΞΥΛΟ

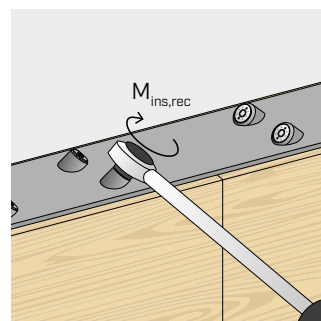


Δεν επιτρέπεται η χρήση παλμικού/κρουστικού κατσαβιδιού.

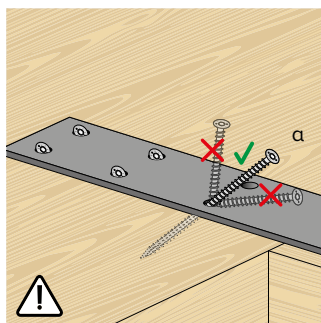


Διασφαλίστε τη σωστή σύσφιξη. Συνιστάται να χρησιμοποιείτε κατσαβίδα με έλεγχο ροπής στρέψης, για παράδειγμα, μέσω του TORQUE LIMITER. Εναλλακτικά, σφίξτε με δυναμομετρικό κλειδί.

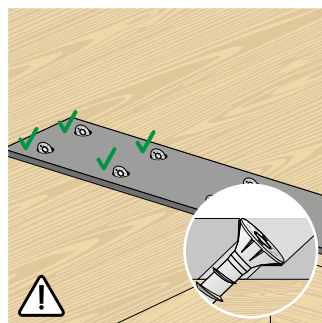
| VGS               | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|-------------------|------------------------|------------------------------|
| Ø9                | 9                      | 20                           |
| Ø11<br>L < 400 mm | 11                     | 30                           |
| Ø11<br>L ≥ 400 mm | 11                     | 40                           |
| Ø13               | 13                     | 50                           |



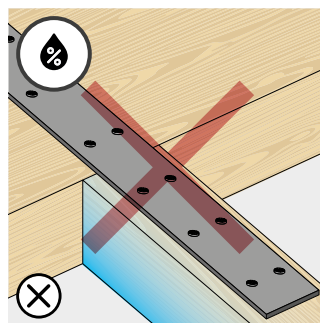
Όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, οι διατάξεις στερέωσης μπορούν να ελεγχθούν με τη χρήση δυναμομετρικού κλειδιού.



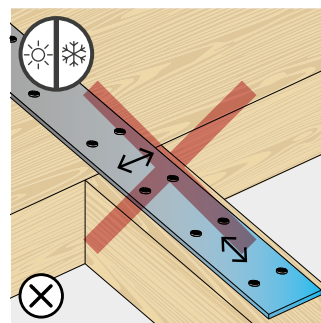
Αποφύγετε το λύγισμα.



Η συναρμολόγηση πρέπει να πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι οι καταπονήσεις κατανέμονται ομοιόμορφα σε όλες τις εγκατεστημένες βίδες.



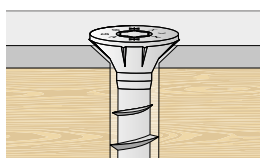
Αποφεύγετε φαινόμενα συστολής ή διόγκωσης των ξύλινων στοιχείων που οφείλονται σε μεταβολές της υγρασίας.



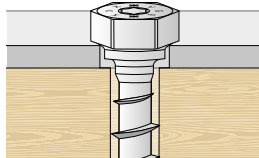
Αποφεύγετε τις μεταβολές των διαστάσεων του μετάλλου που συνδέονται, για παράδειγμα, με ισχυρές θερμοκρασιακές παρεκβάσεις.

#### ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ

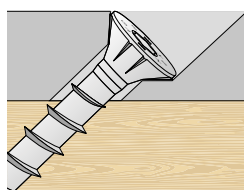
#### ΡΟΔΕΛΕΣ



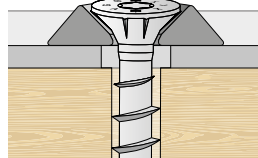
Λιμαρισμένη οπή.



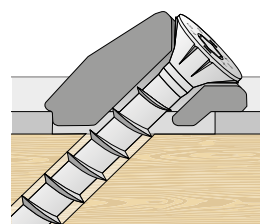
Κυλινδρική οπή.



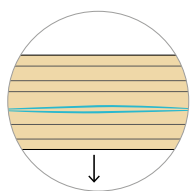
Λιμαρισμένη οπή υπό κλίση.



Κυλινδρική οπή με λιμαρισμένη ροδέλα HUS.

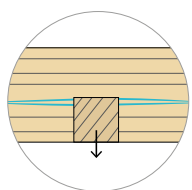
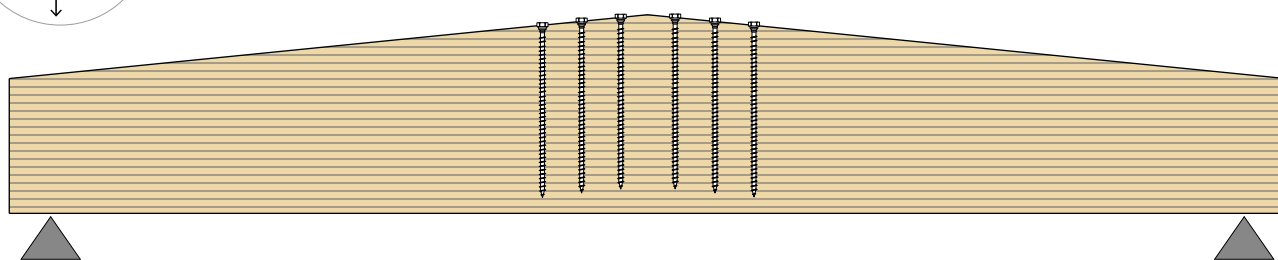


Οπή με σχισμή και ροδέλα VGU.



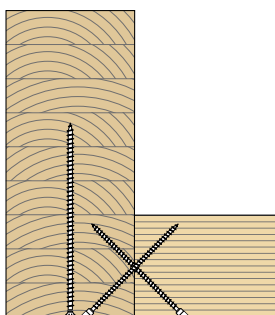
### ΣΤΕΝΕΜΕΝΕΣ ΔΟΚΟΙ

ενίσχυση κορυφής έλξης κάθετης στις ίνες

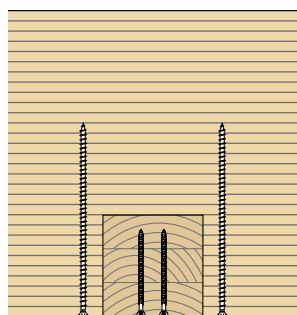


### ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΟ ΦΟΡΤΙΟ

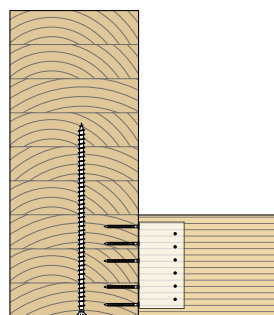
ενίσχυση έλξης κάθετη στις ίνες



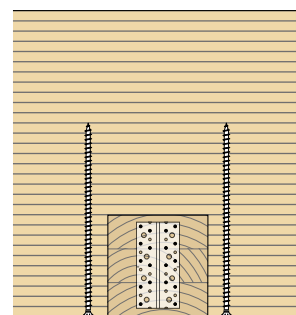
τμήμα



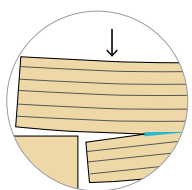
άποψη



τμήμα

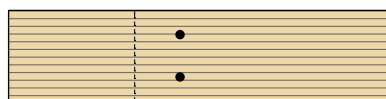


άποψη

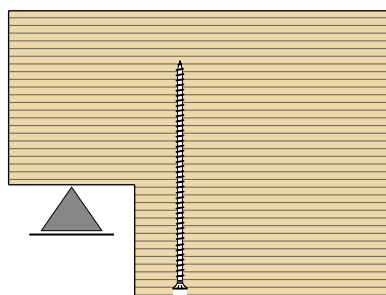


### ΕΓΚΟΠΗ

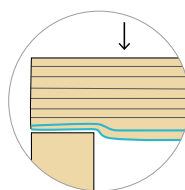
ενίσχυση έλξης κάθετη στις ίνες



πλάκα

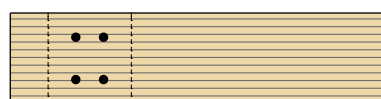


τμήμα

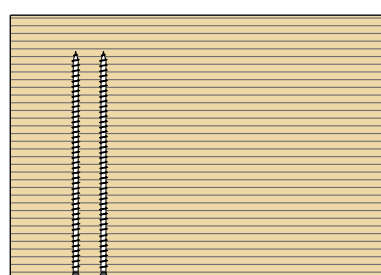


### ΣΤΗΡΙΞΗ

ενίσχυση συμπίεσης κάθετη στις ίνες



πλάκα



τμήμα