

## VOLDRAADSCHROEF MET CILINDRISCHE KOP

### C4 EVO COATING

Meerlaagse coating met oppervlaktebehandeling op basis van epoxyhars en aluminiumvlokken. Roestvrij na test van 1440 uur met blootstelling aan zoutnevel volgens ISO 9227. Bruikbaar in buitentoepassingen in serviceklasse 3 en corrosieklasse C4.

### HOUT BEHANDELD IN AUTOCLAAF

De C4 EVO coating is gecertificeerd volgens het Amerikaanse aanvaardingscriterium AC257 voor buitengebruik met ACQ-behandeld hout.

### CONSTRUCTIEVE TOEPASSINGEN

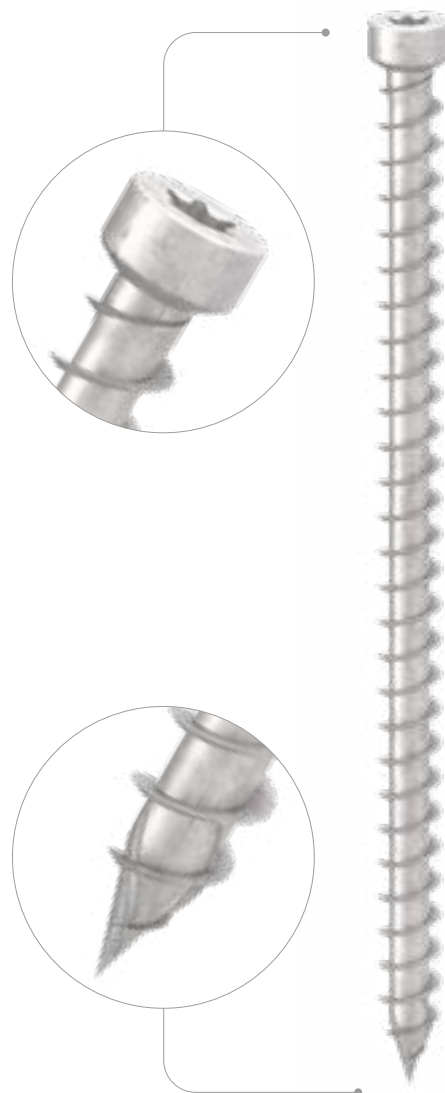
Diep gelegen schroefdraad en zeer resistent staal ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ ) voor uitstekende prestaties voor treksterkte. Ideaal voor dragende verbindingen met belasting in elke richting ten opzichte van de vezel ( $0^\circ - 90^\circ$ ). Beperkte minimale afstanden.

### CILINDRISCHE KOP

Zorgt dat de schroef door het oppervlak van het houten substraat heen kan dringen. Ideaal voor verzonken verbindingen, koppelingen van hout en constructieve versterkingen. Is de juiste keuze voor het verbeteren van de prestaties bij vuur.



|                             |                                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| DIAMETER [mm]               | 5 (5) 11 11                                     |
| LENGTE [mm]                 | 80 (80) 600 1000                                |
| SERVICEKLASSE               | SC1 SC2 SC3                                     |
| ATMOSFERISCHE CORROSIVITEIT | C1 C2 C3 C4                                     |
| CORROSIVITEIT VAN HET HOUT  | T1 T2 T3                                        |
| MATERIAAL                   | C4 EVO COATING koolstofstaal met coating C4 EVO |



### TOEPASSINGSGBIEDEN

- panelen op basis van hout
- massief en gelamineerd hout
- CLT en LVL
- houtsoorten met hoge dichtheid
- houtsoorten behandeld ACQ, CCA



## TRUSS & RAFTER JOINTS

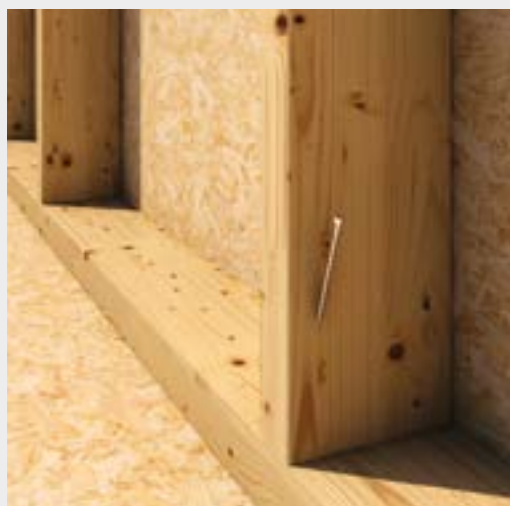
Ideaal voor de verbindingen tussen houten elementen met een kleine doorsnede, zoals de balken en staanders van lichte raamwerken. Gecertificeerd voor toepassingen met een richting parallel aan de vezel en met beperkte minimale afstanden.

## TIMBER STUDS

Waarden getest, gecertificeerd en berekend ook voor CLT, hardhout en houtsoorten met hoge dichtheid zoals LVL gelamineerd fineerhout. Ideaal voor de bevestiging van I-Joist balken.

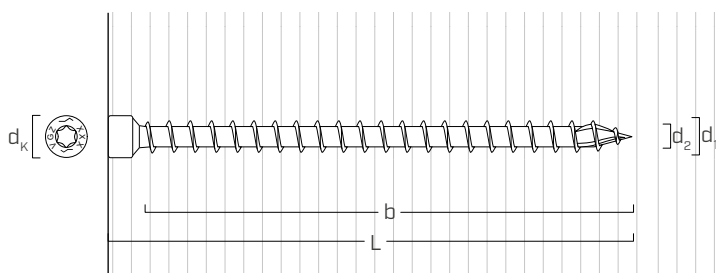


Bevestiging van houten spanten in buitenomgeving.



Bevestiging van de staanders van licht raamwerk met VGZ EVO Ø5 mm.

## GEOMETRIE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN



### GEOMETRIE

| Nominale diameter                  | $d_1$     | [mm] | 5,3  | 5,6  | 7    | 9     | 11    |
|------------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| Diameter kop                       | $d_k$     | [mm] | 8,00 | 8,00 | 9,50 | 11,50 | 13,50 |
| Diameter schroefkern               | $d_2$     | [mm] | 3,60 | 3,80 | 4,60 | 5,90  | 6,60  |
| Diameter voorboring <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 3,5  | 3,5  | 4,0  | 5,0   | 6,0   |
| Diameter voorboring <sup>(2)</sup> | $d_{v,h}$ | [mm] | 4,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0   | 7,0   |

<sup>(1)</sup> Voorgeboord gat voor naaldhout (softwood).

<sup>(2)</sup> Geschikt voor hardhout (hardwood) en beuken LVL.

### KENMERKENDE MECHANISCHE PARAMETERS

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

|                                                 |            |                      | naaldhout<br>(softwood) | naaldhout-LVL<br>(LVL softwood) | voorgeboord beuken-LVL<br>(Beech LVL predrilled) |
|-------------------------------------------------|------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| Karakteristieke parameter voor uittrekweerstand | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 15,0                            | 29,0                                             |
| Gekoppelde dichtheid                            | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 500                             | 730                                              |
| Berekeningsdichtheid                            | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | 410 ÷ 550                       | 590 ÷ 750                                        |

Zie ETA-11/0030 voor toepassingen met andere materialen.



## CODES EN AFMETINGEN

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

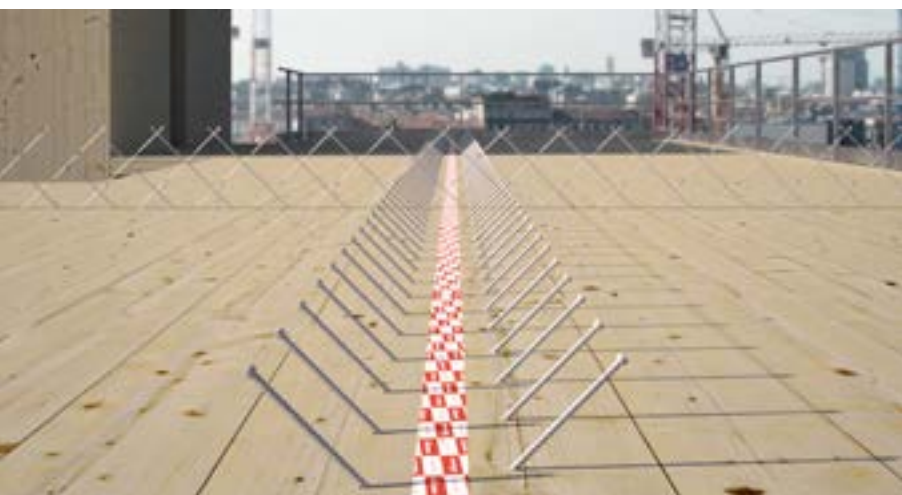
| d <sub>1</sub><br>[mm] | CODE        | L<br>[mm] | b<br>[mm] | st. |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|-----|
| 11<br>TX 50            | VGZEVO11250 | 250       | 240       | 25  |
|                        | VGZEVO11300 | 300       | 290       | 25  |
|               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

## GERELATEERDE PRODUCTEN



**JIG VGZ 45°**  
MAL VOOR SCHROEVEN ONDER  
45°

pag. 409



## STRUCTURELE PRESTATIES BUITEN

Waarden getest, gecertificeerd en berekend ook voor CLT, hardhout en houtsoorten met hoge dichtheid zoals LVL gelamineerd fineerhout. Ideaal voor het bevestigen van houten elementen in agressieve buitentoepassingen (C4).

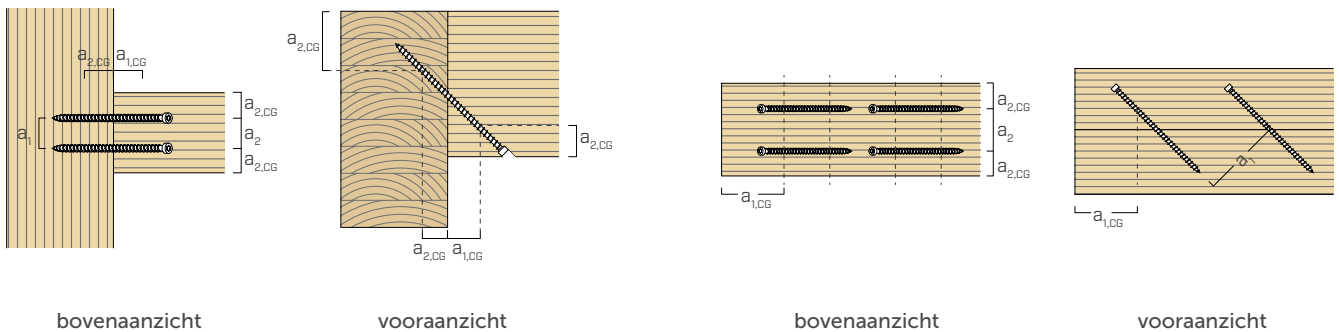
## MINIMALE AFSTANDEN VOOR SCHROEVEN MET AXIAALBELASTING



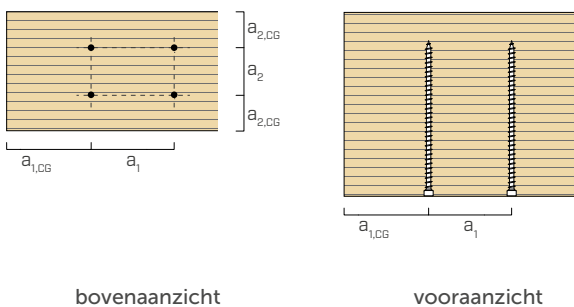
schroeven aangebracht **MET** en **ZONDER** voorboring

| $d_1$       | [mm] |              | 5,3 | 5,6 | 7  | 9  | 11  |
|-------------|------|--------------|-----|-----|----|----|-----|
| $a_1$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 27  | 28  | 35 | 45 | 55  |
| $a_2$       | [mm] | <b>5·d</b>   | 27  | 28  | 35 | 45 | 55  |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | <b>2,5·d</b> | 13  | 14  | 18 | 23 | 28  |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | <b>10·d</b>  | 53  | 56  | 70 | 90 | 110 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | <b>4·d</b>   | 21  | 23  | 28 | 36 | 44  |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | <b>1,5·d</b> | 8   | 8   | 11 | 14 | 17  |

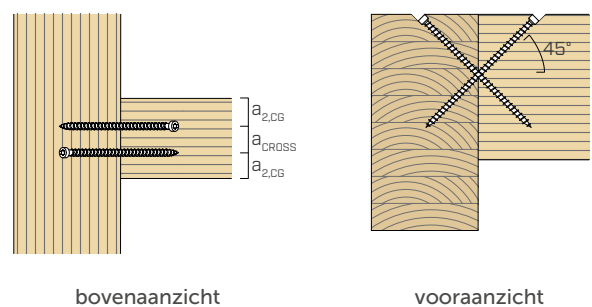
### SCHROEVEN IN DRUKBELASTING AANGEBRACHT MET EEN HOEK $\alpha$ TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



### SCHROEVEN AANGEBRACHT MET EEN HOEK $\alpha = 90^\circ$ TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



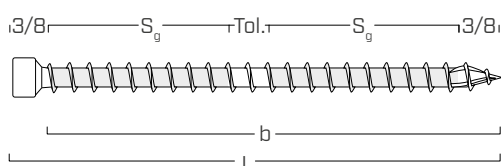
### KRUISLINGS AANGEBRACHTE SCHROEVEN MET EEN HOEK $\alpha$ TEN OPZICHTE VAN DE VEZEL



#### OPMERKINGEN

- De minimale afstanden zijn in overeenstemming met ETA-11/0030.
- De minimale afstanden zijn onafhankelijk van de invoerhoek van het verbindingsmiddel van de hoek van de kracht ten opzichte van de vezels.
- De axiale afstand  $a_2$  kan verminderd worden naar  $a_{2,LIM}$  als voor elk verbindingsmiddel een "koppelingsvlak"  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  wordt gehandhaafd.
- Voor secundaire balk-hoofdbalkverbindingen met schuine of gekruiste VGZ-schroeven  $d = 7$  mm, geplaatst onder een hoek van  $45^\circ$  ten opzichte van de kop van de secundaire balk, met een minimum secundaire balkhoogte van  $18 \cdot d$ , kan de minimumafstand van  $a_{1,CG}$  worden genomen gelijk aan  $8 \cdot d_1$  en de minimumafstand van  $a_{2,CG}$  gelijk aan  $3 \cdot d_1$ .

## BEREKENING VAN DE EFFECTIEF BRUIKBARE SCHROEFDRAAD

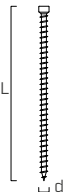
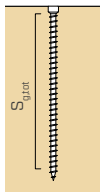
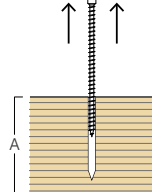
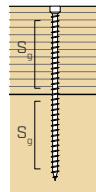
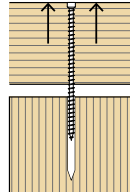
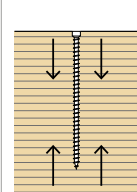


$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

vertegenwoordigt de gehele lengte van het schroefdraaddeel

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

vertegenwoordigt de halve lengte van het schroefdraaddeel min een tolerantie (Tol.) voor installatie van 10 mm

| TREKSPANNING / COMPRESSIE                                                         |           |                                                                                   |                   |                                                                                   |                      |                                                                                   |                   |                                                                                     |                      |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometrie                                                                         |           | voldraad uittrekbelasting                                                         |                   |                                                                                   |                      | deeldraad uittrekbelasting                                                        |                   |                                                                                     |                      | trekkracht<br>staal                                                                 | instabiliteit<br>$\varepsilon=90^\circ$                                             |
|                                                                                   |           | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                             |                      | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |                   | $\varepsilon=0^\circ$                                                               |                      |                                                                                     |                                                                                     |
|  |           |  |                   |  |                      |  |                   |  |                      |  |  |
| $d_1$<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]                                                               |
| 5,3                                                                               | 80        | 70                                                                                | 90                | 4,68                                                                              | 1,41                 | 25                                                                                | 45                | 1,67                                                                                | 0,50                 | 11,00                                                                               | 6,20                                                                                |
|                                                                                   | 100       | 90                                                                                | 110               | 6,02                                                                              | 1,81                 | 35                                                                                | 55                | 2,34                                                                                | 0,70                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 110                                                                               | 130               | 7,36                                                                              | 2,21                 | 45                                                                                | 65                | 3,01                                                                                | 0,90                 |                                                                                     |                                                                                     |
| 5,6                                                                               | 140       | 130                                                                               | 150               | 9,19                                                                              | 2,76                 | 55                                                                                | 75                | 3,89                                                                                | 1,17                 | 12,30                                                                               | 6,93                                                                                |
|                                                                                   | 150       | 150                                                                               | 170               | 10,61                                                                             | 2,97                 | 65                                                                                | 85                | 4,60                                                                                | 1,27                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 150                                                                               | 170               | 10,61                                                                             | 3,18                 | 65                                                                                | 85                | 4,60                                                                                | 1,38                 |                                                                                     |                                                                                     |
| 7                                                                                 | 80        | 70                                                                                | 90                | 6,19                                                                              | 1,86                 | 25                                                                                | 45                | 2,21                                                                                | 0,66                 | 15,40                                                                               | 10,30                                                                               |
|                                                                                   | 100       | 90                                                                                | 110               | 7,96                                                                              | 2,39                 | 35                                                                                | 55                | 3,09                                                                                | 0,93                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 110                                                                               | 130               | 9,72                                                                              | 2,92                 | 45                                                                                | 65                | 3,98                                                                                | 1,19                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 130                                                                               | 150               | 11,49                                                                             | 3,45                 | 55                                                                                | 75                | 4,86                                                                                | 1,46                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 150                                                                               | 170               | 13,26                                                                             | 3,98                 | 65                                                                                | 85                | 5,75                                                                                | 1,72                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 170                                                                               | 190               | 15,03                                                                             | 4,51                 | 75                                                                                | 95                | 6,63                                                                                | 1,99                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 190                                                                               | 210               | 16,79                                                                             | 5,04                 | 85                                                                                | 105               | 7,51                                                                                | 2,25                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 220       | 210                                                                               | 230               | 18,56                                                                             | 5,57                 | 95                                                                                | 115               | 8,40                                                                                | 2,52                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 240       | 230                                                                               | 250               | 20,33                                                                             | 6,10                 | 105                                                                               | 125               | 9,28                                                                                | 2,78                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 260       | 250                                                                               | 270               | 22,10                                                                             | 6,63                 | 115                                                                               | 135               | 10,16                                                                               | 3,05                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 280       | 270                                                                               | 290               | 23,87                                                                             | 7,16                 | 125                                                                               | 145               | 11,05                                                                               | 3,31                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310               | 25,63                                                                             | 7,69                 | 135                                                                               | 155               | 11,93                                                                               | 3,58                 |                                                                                     |                                                                                     |
| 9                                                                                 | 340       | 330                                                                               | 350               | 29,17                                                                             | 8,75                 | 155                                                                               | 175               | 13,70                                                                               | 4,11                 | 25,40                                                                               | 17,25                                                                               |
|                                                                                   | 380       | 370                                                                               | 390               | 32,70                                                                             | 9,81                 | 175                                                                               | 195               | 15,47                                                                               | 4,64                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 150                                                                               | 170               | 17,05                                                                             | 5,11                 | 65                                                                                | 85                | 7,39                                                                                | 2,22                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 170                                                                               | 190               | 19,32                                                                             | 5,80                 | 75                                                                                | 95                | 8,52                                                                                | 2,56                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 190                                                                               | 210               | 21,59                                                                             | 6,48                 | 85                                                                                | 105               | 9,66                                                                                | 2,90                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 220       | 210                                                                               | 230               | 23,87                                                                             | 7,16                 | 95                                                                                | 115               | 10,80                                                                               | 3,24                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 240       | 230                                                                               | 250               | 26,14                                                                             | 7,84                 | 105                                                                               | 125               | 11,93                                                                               | 3,58                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 260       | 250                                                                               | 270               | 28,41                                                                             | 8,52                 | 115                                                                               | 135               | 13,07                                                                               | 3,92                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 280       | 270                                                                               | 290               | 30,68                                                                             | 9,21                 | 125                                                                               | 145               | 14,21                                                                               | 4,26                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310               | 32,96                                                                             | 9,89                 | 135                                                                               | 155               | 15,34                                                                               | 4,60                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 320       | 310                                                                               | 330               | 35,23                                                                             | 10,57                | 145                                                                               | 165               | 16,48                                                                               | 4,94                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 340       | 330                                                                               | 350               | 37,50                                                                             | 11,25                | 155                                                                               | 175               | 17,61                                                                               | 5,28                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 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                 |                                                                                     |                                                                                     |
| 11                                                                                | 440       | 430                                                                               | 450               | 48,87                                                                             | 14,66                | 205                                                                               | 225               | 23,30                                                                               | 6,99                 | 38,00                                                                               | 21,93                                                                               |
|                                                                                   | 480       | 470                                                                               | 490               | 53,41                                                                             | 16,02                | 225                                                                               | 245               | 25,57                                                                               | 7,67                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 520       | 510                                                                               | 530               | 57,96                                                                             | 17,39                | 245                                                                               | 265               | 27,84                                                                               | 8,35                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 250       | 240                                                                               | 260               | 33,34                                                                             | 10,00                | 110                                                                               | 130               | 15,28                                                                               | 4,58                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310               | 40,28                                                                             | 12,08                | 135                                                                               | 155               | 18,75                                                                               | 5,63                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 350       | 340                                                                               | 360               | 47,22                                                                             | 14,17                | 160                                                                               | 180               | 22,22                                                                               | 6,67                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 400       | 390                                                                               | 410               | 54,17                                                                             | 16,25                | 185                                                                               | 205               | 25,70                                                                               | 7,71                 |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 450       | 440                                                                               | 460               | 61,11                                                                             | 18,33                | 210                                                                               | 230               | 29,17                                                                               | 8,75                 |                                                                                     |                                                                                     |
| 500                                                                               | 490       | 510                                                                               | 68,06             | 20,42                                                                             | 235                  | 255                                                                               | 32,64             | 9,79                                                                                |                      |                                                                                     |                                                                                     |
| 550                                                                               | 540       | 560                                                                               | 75,00             | 22,50                                                                             | 260                  | 280                                                                               | 36,11             | 10,83                                                                               |                      |                                                                                     |                                                                                     |
| 600                                                                               | 590       | 610                                                                               | 81,95             | 24,58                                                                             | 285                  | 305                                                                               | 39,59             | 11,88                                                                               |                      |                                                                                     |                                                                                     |

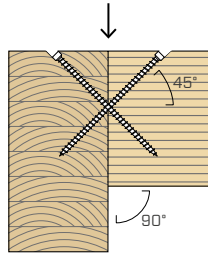
$\varepsilon$  = hoek tussen schroef en vezels

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

$\epsilon$  = hoek tussen schroef en vezels

VERBINDING MET SCHUIFBELASTING  
MET KRUISLINGSE VERBINDINGSMIDDELEN

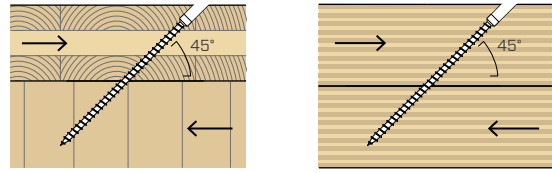
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATISCHE WAARDEN a pagina 130.

VERBINDINGEN MET  
ELEMENTEN IN CLT EN LVL

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATISCHE WAARDEN a pagina 134.

## STATISCHE WAARDEN

### ALGEMENE BEGINSELEN

- De karakteristieke waarden voldoen aan de norm EN 1995:2014 in overeenstemming met ETA-11/0030.
- De ontwerpwaarde voor treksterkte van het verbindingsmiddel is de minimale waarde tussen de ontwerpwaarde aan de zijde van het hout ( $R_{ax,d}$ ) en die aan de zijde van het staal ( $R_{tens,d}$ ).

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

- De ontwerpwaarde voor druksterkte van het verbindingsmiddel is het minimum van de ontwerpwaarde aan de houtzijde ( $R_{ax,d}$ ) en de ontwerpwaarde bij instabiliteit ( $R_{ki,d}$ ).

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

- De ontwerpwaarde voor verschuifsterkte van het verbindingsmiddel is het minimum tussen de ontwerpwaarde aan de houtzijde ( $R_{V,d}$ ) en de ontwerpwaarde aan de staalzijde geprojecteerd onder een hoek van 45° ( $R_{tens,45,d}$ ):

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

- De ontwerpwaarde voor schuifsterkte van het verbindingsmiddel wordt verkregen uit de karakteristieke waarde als volgt:

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

- De coëfficiënten  $\gamma_M$  en  $k_{mod}$  moeten overwogen worden op basis van de voor de berekening gebruikte geldende norm.
- Voor de waarden van mechanische sterkte en voor de geometrie van de schroeven werd verwezen naar de bepalingen van ETA-11/0030.
- De dimensionering en controle van de houten elementen moeten apart worden uitgevoerd.
- Bij de plaatsing van de schroeven moeten de minimumafstanden in acht worden genomen.
- De karakteristieke uittrekweerstand van de schroefdraad werden geëvalueerd bij een inklemmingsdiepte gelijk aan  $S_{g,tot}$  of  $S_g$ , zoals in de tabel. Voor tussenliggende waarden van  $S_g$  is een lineaire interpolatie mogelijk. Er wordt uitgegaan van een minimale inklemmingsdiepte van  $4 \cdot d_1$ .
- De ontwerpwaarden voor schuifsterkte en verschuifsterkte zijn beoordeeld op basis van het zwaartepunt van het verbindingsmiddel geplaatst in overeenstemming met het snijvlak.
- De karakteristieke schuifsterkten zijn gewaardeerd voor zonder voorboring aangebrachte schroeven; in geval van schroeven aangebracht met voorboring is het mogelijk om hogere sterkte waarden te bereiken.
- Voor andere berekeningsconfiguraties is de software MyProject beschikbaar (www.rothoblaas.com).

### OPMERKINGEN

- De karakteristieke uittreksterkten van de schroefdraad werden beoordeeld op basis van zowel een hoek  $\epsilon$  van 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) als van 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) tussen de vezels van het houten element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke verschuifsterkten werden beoordeeld op basis van een hoek  $\epsilon$  van 45° tussen de vezels van het houten element en het verbindingsmiddel.
- De karakteristieke hout-hout schuifsterkten werden beoordeeld op basis van zowel een hoek  $\epsilon$  van 90° ( $R_{V,90,k}$ ) als van 0° ( $R_{V,0,k}$ ) tussen de vezels van het tweede element en het verbindingsmiddel.
- Bij de berekening is rekening gehouden met een dichtheid van de houten elementen gelijk aan  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Voor andere waarden van  $\rho_k$  kunnen de getabelleerde weerstanden (uittreksterkte, druksterkte, schuifsterkte en treksterkte) worden omgezet via de coëfficiënt  $k_{dens}$ .

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

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

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

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

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

| $\rho_k$<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  |

Sterktewaarden die op deze manier zijn bepaald, kunnen om veiligheidsredenen afwijken van de waarden die het resultaat zijn van een exacte berekening.