

## HELGÄNGAT FÄSTELEMENT MED CYLINDRISKT HUVUD

### 3 THORNS-SPETS

Tack vare 3 THORNS-spetsen minskar de minsta installationsavstånden. Fler skruvar kan användas på mindre utrymme och större skruvar i mindre element.

Kostnader och projekttid minskar.

### STRUKTURELLA APPLIKATIONER

Godkänd för strukturella applikationer som belastas i en vilken som helst riktning jämfört med fibern ( $0^\circ \div 90^\circ$ ). Cykliska tester SEISMIC-REV i enlighet med EN 12512.

### CYLINDRISKT HUVUD

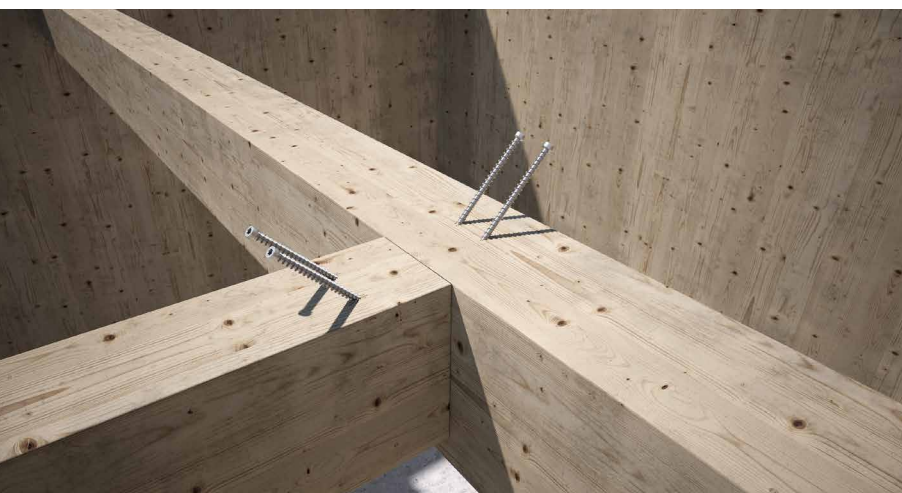
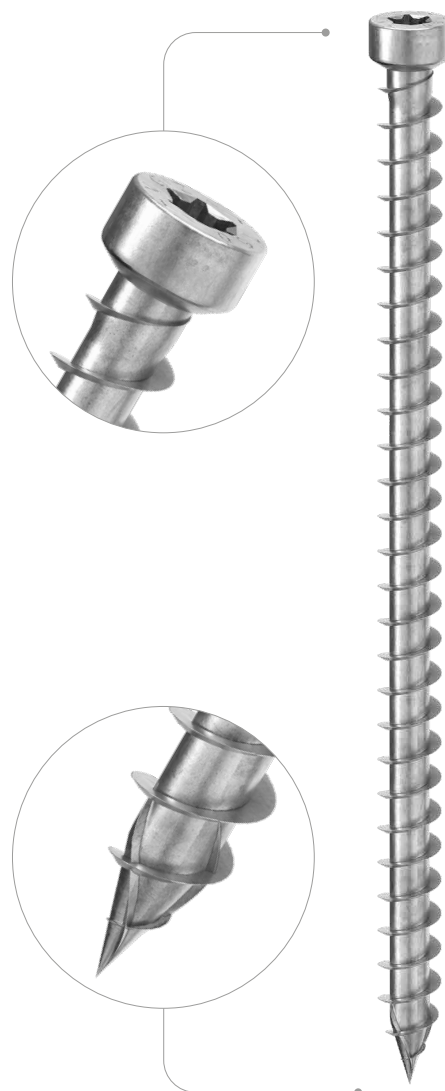
Gör att skruven kan tränga in och penetrera ytan på träunderlaget. Idealisk för dolda förband, träsammankopplingar och strukturella förstärkningar. Det är rätt val för att säkerställa beständighet under brandförhållanden.

### TIMBER FRAME

Idealisk för förband mellan trärelement även med litet tvärsnitt, såsom bjälkar och stolpar i lätta ramstrukturer.

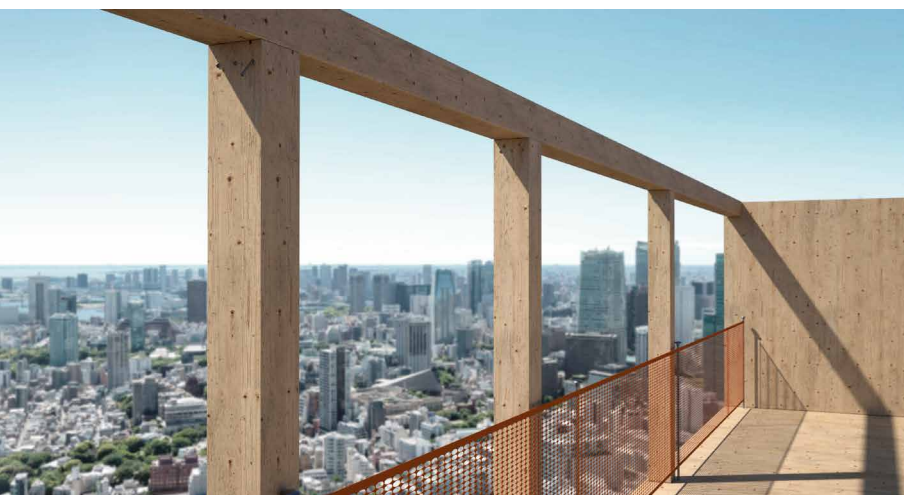


|                          |                          |     |      |      |
|--------------------------|--------------------------|-----|------|------|
| DIAMETER [mm]            | 5                        | 7   | 11   | 11   |
| LÄNGD [mm]               | 80                       | 80  | 1000 | 1000 |
| KATEGORI                 | SC1                      | SC2 |      |      |
| ATMOSFÄRISK KORROSIVITET | C1                       | C2  |      |      |
| TRÄETS KORROSIVITET      | T1                       | T2  |      |      |
| MATERIAL                 | elektroförzinkat kolstål |     |      |      |



### TILLÄMPNINGSSOMRÅDEN

- träbaserade paneler
- massivt trä
- limträ
- CLT och LVL
- trä med hög densitet



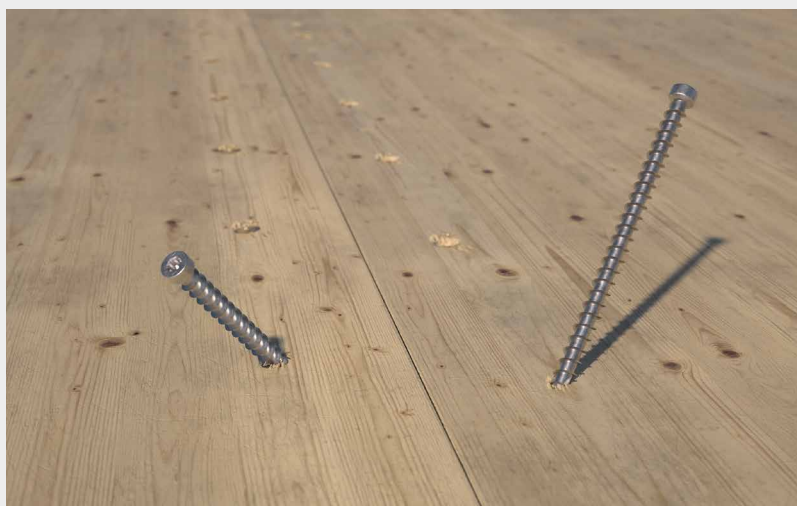
## RENOVERING

Idealisk för sammankopplingar av bjälkar vid strukturombyggnad och nya infästningar. Möjlighet att även använda i parallell riktning med fibrerna tack vare det särskilda typgodkännandet.

## CLT, LVL

Testade, certifierade och beräknade värden även för CLT och trä med hög densitet såsom fanerträbalken LVL.



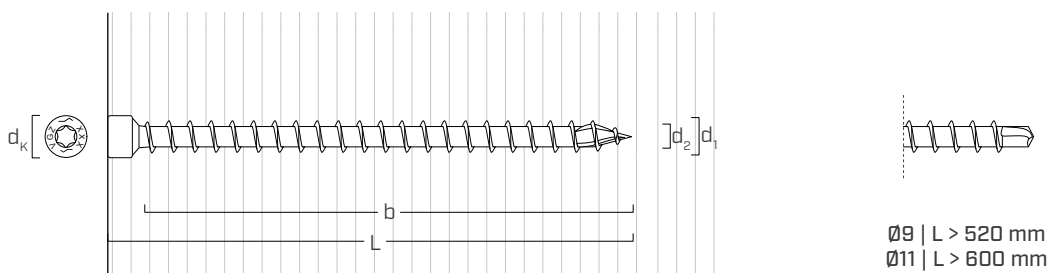


Mycket styvt förband för bjälklag sida vid sida i CLT. Applikation med dubbel lutning på 45° som är idealisk att förverkliga med JIG VGZ.



Ortogonal förstärkning i förhållande till fibrerna för upphängd belastning på grund av förband med huvud-/sekundärbjälke.

## GEOMETRI OCH MEKANISKA EGENSKAPER



### GEOMETRI

| Nominell diameter                             | d <sub>1</sub>   | [mm] | 7    | 9     | 11    |
|-----------------------------------------------|------------------|------|------|-------|-------|
| Huvuddiameter                                 | d <sub>k</sub>   | [mm] | 9,50 | 11,50 | 13,50 |
| Kärnans diameter                              | d <sub>2</sub>   | [mm] | 4,60 | 5,90  | 6,60  |
| Det förborrade hålets diameter <sup>(1)</sup> | d <sub>v,s</sub> | [mm] | 4,0  | 5,0   | 6,0   |
| Det förborrade hålets diameter <sup>(2)</sup> | d <sub>v,h</sub> | [mm] | 5,0  | 6,0   | 7,0   |

(1) Förborrat hål som är giltigt för barrträ (softwood).

(2) Förborrat hål som är giltigt för lövträd (hardwood) och för LVL bokträ.

### TYPISKA MEKANISKA PARAMETRAR

| Nominell diameter     | d <sub>1</sub>      | [mm]                 | 7    | 9    | 11   |
|-----------------------|---------------------|----------------------|------|------|------|
| Draghållfasthet       | f <sub>tens,k</sub> | [kN]                 | 15,4 | 25,4 | 38,0 |
| Värde för sträckgräns | f <sub>y,k</sub>    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 | 1000 |
| Sträckmoment          | M <sub>y,k</sub>    | [Nm]                 | 14,2 | 27,2 | 45,9 |

|                                                 |                   |                      | barrträ<br>(softwood) | LVL av barrträ<br>(LVL softwood) | Förborrad LVL av bok<br>(Beech LVL predrilled) |
|-------------------------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| Karakteristisk parameter för utdragshållfasthet | f <sub>ax,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                  | 15,0                             | 29,0                                           |
| Associerad densitet                             | ρ <sub>a</sub>    | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                   | 500                              | 730                                            |
| Beräkningsdensitet                              | ρ <sub>k</sub>    | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                 | 410 ÷ 550                        | 590 ÷ 750                                      |

För tillämpningar med olika material, se ETA-11/0030.

## KODER OCH MÅTT

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOD     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | st. |
|------------------------|---------|-----------|-----------|-----|
| 7<br>TX 30             | VGZ780  | 80        | 70        | 25  |
|                        | VGZ7100 | 100       | 90        | 25  |
|                        | VGZ7120 | 120       | 110       | 25  |
|                        | VGZ7140 | 140       | 130       | 25  |
|                        | VGZ7160 | 160       | 150       | 25  |
|                        | VGZ7180 | 180       | 170       | 25  |
|                        | VGZ7200 | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGZ7220 | 220       | 210       | 25  |
|                        | VGZ7240 | 240       | 230       | 25  |
|                        | VGZ7260 | 260       | 250       | 25  |
|                        | VGZ7280 | 280       | 270       | 25  |
|                        | VGZ7300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZ7320 | 320       | 310       | 25  |
|                        | VGZ7340 | 340       | 330       | 25  |
|                        | VGZ7360 | 360       | 350       | 25  |
|                        | VGZ7380 | 380       | 370       | 25  |
|                        | VGZ7400 | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGZ9160 | 160       | 150       | 25  |
|                        | VGZ9180 | 180       | 170       | 25  |
|                        | VGZ9200 | 200       | 190       | 25  |
| 9<br>TX 40             | VGZ9220 | 220       | 210       | 25  |
|                        | VGZ9240 | 240       | 230       | 25  |
|                        | VGZ9260 | 260       | 250       | 25  |
|                        | VGZ9280 | 280       | 270       | 25  |
|                        | VGZ9300 | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZ9320 | 320       | 310       | 25  |
|                        | VGZ9340 | 340       | 330       | 25  |
|                        | VGZ9360 | 360       | 350       | 25  |
|                        | VGZ9380 | 380       | 370       | 25  |
|                        | VGZ9400 | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGZ9440 | 440       | 430       | 25  |
|                        | VGZ9480 | 480       | 470       | 25  |
|                        | VGZ9520 | 520       | 510       | 25  |
|                        | VGZ9560 | 560       | 550       | 25  |
|                        | VGZ9600 | 600       | 590       | 25  |

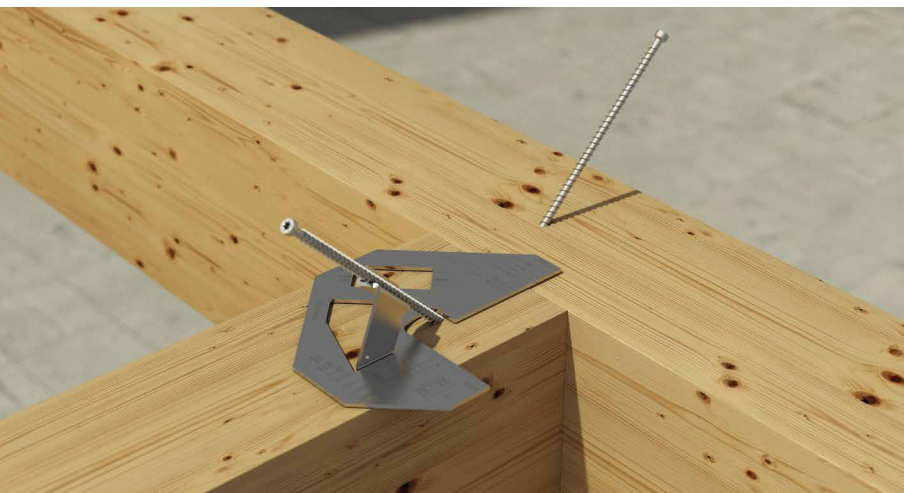
| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOD       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | st. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 11<br>TX 50            | VGZ11150  | 150       | 140       | 25  |
|                        | VGZ11200  | 200       | 190       | 25  |
|                        | VGZ11250  | 250       | 240       | 25  |
|                        | VGZ11275  | 275       | 265       | 25  |
|                        | VGZ11300  | 300       | 290       | 25  |
|                        | VGZ11325  | 325       | 315       | 25  |
|                        | VGZ11350  | 350       | 340       | 25  |
|                        | VGZ11375  | 375       | 365       | 25  |
|                        | VGZ11400  | 400       | 390       | 25  |
|                        | VGZ11425  | 425       | 415       | 25  |
|                        | VGZ11450  | 450       | 440       | 25  |
|                        | VGZ11475  | 475       | 465       | 25  |
|                        | VGZ11500  | 500       | 490       | 25  |
|                        | VGZ11525  | 525       | 515       | 25  |
|                        | VGZ11550  | 550       | 540       | 25  |
|                        | VGZ11575  | 575       | 565       | 25  |
|                        | VGZ11600  | 600       | 590       | 25  |
|                        | VGZ11650  | 650       | 640       | 25  |
|                        | VGZ11700  | 700       | 690       | 25  |
|                        | VGZ11750  | 750       | 740       | 25  |
|                        | VGZ11800  | 800       | 790       | 25  |
|                        | VGZ11850  | 850       | 840       | 25  |
|                        | VGZ11900  | 900       | 890       | 25  |
|                        | VGZ11950  | 950       | 940       | 25  |
|                        | VGZ111000 | 1000      | 990       | 25  |

## RELATERADE PRODUKTER



**JIG VGZ 45°**  
MODELL FÖR SKRUVAR I 45°

sida 409



### MODELL JIG VGZ 45°

Installation i 45° som underlättas av användningen av ståmodellen JIG VGZ.



## MINIMIAVSTÅND FÖR SKJUVBELASTADE SKRUVAR | TRÄ



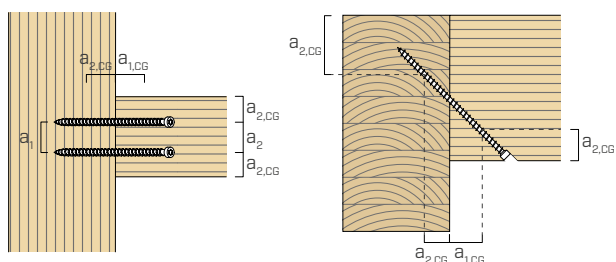
införda skruvar **MED** och **UTAN** förborrat hål



| $d_1$       | [mm] | 7             | 9  | 11 |
|-------------|------|---------------|----|----|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 35 | 45 |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 35 | 45 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 18 | 23 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $8 \cdot d$   | 56 | 72 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 21 | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 11 | 14 |

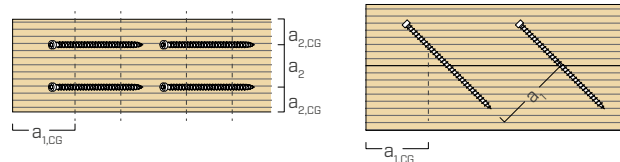
| $d_1$       | [mm] | 9             | 11 |
|-------------|------|---------------|----|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 23 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$  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

SKRUVAR I DRAGSPÄNNING INFÄSTA MED EN VINKEL  $\alpha$  I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA



plan

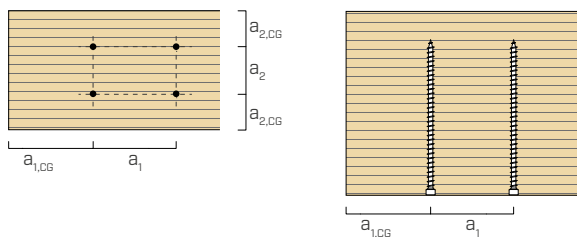
vertikal vy



plan

vertikal vy

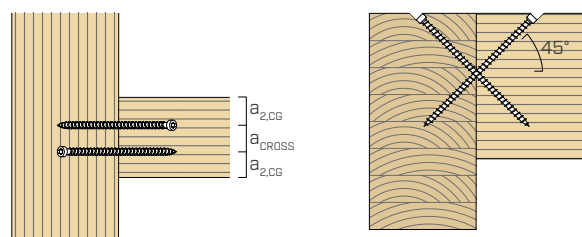
SKRUVAR INFÄSTA MED EN VINKEL  $\alpha = 90^\circ$  I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA



plan

vertikal vy

KORSSKRUVAR INFÄSTA MED EN VINKEL  $\alpha$  I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA



plan

vertikal vy

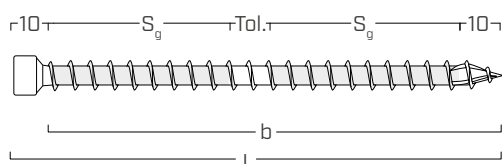
### OBS

- De tillåtna värdena överensstämmer med ETA-11/0030.
- Minimiamvstånden är oberoende av fästelementets insticksvinkel och kraftens vinkel i förhållande till fibern.
- Axellavståndet  $a_2$  kan reduceras upp till  $a_{2,LIM}$  om en "förbindningsyta"  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  upprätthålls för varje fästelement.
- För förband mellan sekundärbjälken och primärbjälken med lutande eller korsvis placerade VGZ-skruvar  $d = 7$  mm, infästa med en vinkel på  $45^\circ$  jämfört med

sekundärbjälkens huvud, med en minimihöjd för sekundärbjälken som är lika med  $18 \cdot d$ , kan minimiamvståndet  $a_{1,CG}$  anses vara lika med  $8 \cdot d_1$  och minimiamvståndet  $a_{2,CG}$  vara lika med  $3 \cdot d_1$ .

- För 3 THORNS och självborrade spetssskruvar är de angivna minimiamvstånden hämtade från experimentella tester; alternativt kan  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  och  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  antas i enlighet med SS-EN 1995:2014.

## EFFEKTIV BERÄKNING AV GÄNGA



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

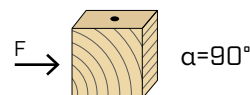
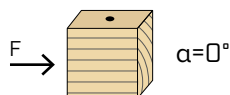
utgör hela den gängade delens längd

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

utgör den gängade delens halvlängd med en nettogräns (tol.) vid åtdragningen på 10 mm

## MINIMIAVSTÅND FÖR SKRUVAR BELASTADE MED SKÄRKRAFT | TRÄ

införda skruvar **UTAN** förborrat hål  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

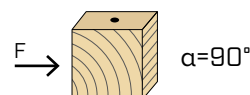
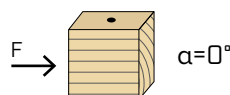


| $d_1$ [mm]     |      | 7   | 9   | 11  |
|----------------|------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 70  | 90  | 110 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 105 | 135 | 165 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 70  | 90  | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 35  | 45  | 55  |

$\alpha$  = vinkel mellan kraft och fiber  
 $d = d_1$  = nominell skruvdiameter

| $d_1$ [mm]     |      | 7  | 9  | 11  |
|----------------|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 35 | 45 | 55  |

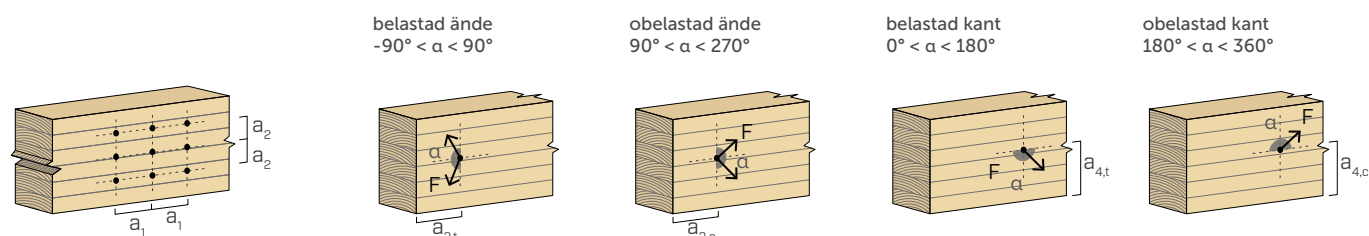
införda skruvar **MED** förborrat hål



| $d_1$ [mm]     |      | 7  | 9   | 11  |
|----------------|------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 35 | 45  | 55  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 84 | 108 | 132 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 49 | 63  | 77  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 21 | 27  | 33  |

$\alpha$  = vinkel mellan kraft och fiber  
 $d = d_1$  = nominell skruvdiameter

| $d_1$ [mm]     |     | 7  | 9  | 11 |
|----------------|-----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 28 | 36 | 44 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 28 | 36 | 44 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 49 | 63 | 77 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 21 | 27 | 33 |



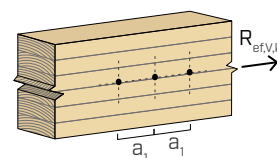
### OBS

- De tillåtna värdena överensstämmer med standarden EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030.
- Vid förband av panel-trä kan minimiavstånden ( $a_1$ ,  $a_2$ ) multipliceras enligt koefficienten 0,85.
- Det angivna avståndet  $a_1$  för skruvar med 3 THORNS-spets insatta utan förborring i träelement med densitet  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  och vinkel mellan kraft och fiber  $\alpha = 0^\circ$  antogs vara 10·d på grundval av experimentella tester. Alternativt antas 12·d i enlighet med SS-EN 1995:2014.

## EFFEKTIVT VÄRDE FÖR SKJUVBELASTADE SKRUVAR

Bärförmågan hos en förbindning gjord med flera skruvar, alla av samma typ och storlek, kan vara mindre än summan av bärförmågan hos de enskilda förbindningsmedlen.

För en rad med n skruvar som är placerade parallellt med fiberriktningen på ett avstånd  $a_1$  kan den karakteristiska effektiva skjuvbärförmågan  $R_{ef,V,k}$  beräknas via det effektiva talet  $n_{ef}$  (se sidan 169).

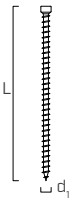
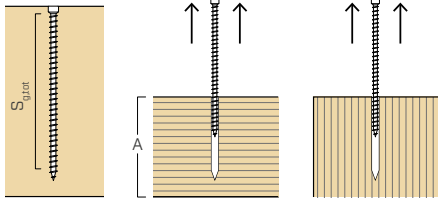
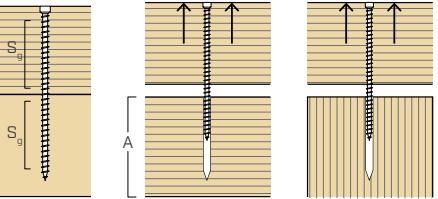
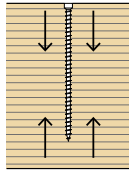


| DRAGSPÄNNING / SAMMANTRYCKNING |           |                           |                   |                       |                      |                            |                   |                       |                      |                      |                                     |
|--------------------------------|-----------|---------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| geometri                       |           | utdragnig helgängad skruv |                   |                       |                      | utdragnig halvgängad skruv |                   |                       |                      | dragspänning stål    | instabilitet $\varepsilon=90^\circ$ |
|                                |           | $\varepsilon=90^\circ$    |                   | $\varepsilon=0^\circ$ |                      | $\varepsilon=90^\circ$     |                   | $\varepsilon=0^\circ$ |                      |                      |                                     |
|                                |           |                           |                   |                       |                      |                            |                   |                       |                      |                      |                                     |
| $d_1$<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]               |
| 7                              | 80        | 70                        | 90                | 6,19                  | 1,86                 | -                          | -                 | -                     | -                    | 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                 |                      |                                     |
|                                | 320       | 310                       | 330               | 27,40                 | 8,22                 | 145                        | 165               | 12,82                 | 3,84                 |                      |                                     |
|                                | 340       | 330                       | 350               | 29,17                 | 8,75                 | 155                        | 175               | 13,70                 | 4,11                 |                      |                                     |
|                                | 360       | 350                       | 370               | 30,94                 | 9,28                 | 165                        | 185               | 14,58                 | 4,38                 |                      |                                     |
|                                | 380       | 370                       | 390               | 32,70                 | 9,81                 | 175                        | 195               | 15,47                 | 4,64                 |                      |                                     |
|                                | 400       | 390                       | 410               | 34,47                 | 10,34                | 185                        | 205               | 16,35                 | 4,91                 |                      |                                     |
| 9                              | 160       | 150                       | 170               | 17,05                 | 5,11                 | 65                         | 85                | 7,39                  | 2,22                 | 25,40                | 17,25                               |
|                                | 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                 |                      |                                     |

$\alpha$  = vinkel mellan skruv och fiber



DRAGSPÄNNING / SAMMANTRYCKNING

| geometri                                                                          |      | utdragnings helgängad skruv                                                       |      |                       |         | utdragnings halvgängad skruv                                                       |      |                       |         | dragspänning<br>stål                                                                | instabilitet<br>$\varepsilon=90^\circ$                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |      | $\varepsilon=90^\circ$                                                            |      | $\varepsilon=0^\circ$ |         | $\varepsilon=90^\circ$                                                             |      | $\varepsilon=0^\circ$ |         |                                                                                     |                                                                                     |
|  |      |  |      |                       |         |  |      |                       |         |  |  |
| d1                                                                                | L    | Sg,tot                                                                            | Amin | Rax,90,k              | Rax,0,k | Sg                                                                                 | Amin | Rax,90,k              | Rax,0,k | Rtens,k                                                                             | Rki,90,k                                                                            |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm]                                                                              | [mm] | [kN]                  | [kN]    | [mm]                                                                               | [mm] | [kN]                  | [kN]    | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                |
| 11                                                                                | 150  | 140                                                                               | 160  | 19,45                 | 5,83    | 60                                                                                 | 80   | 8,33                  | 2,50    | 38,00                                                                               | 21,93                                                                               |
|                                                                                   | 200  | 190                                                                               | 210  | 26,39                 | 7,92    | 85                                                                                 | 105  | 11,81                 | 3,54    |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 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  | 640                                                                               | 660  | 88,89                 | 26,67   | 310                                                                                | 330  | 43,06                 | 12,92   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 700  | 690                                                                               | 710  | 95,84                 | 28,75   | 335                                                                                | 355  | 46,53                 | 13,96   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 750  | 740                                                                               | 760  | 102,78                | 30,84   | 360                                                                                | 380  | 50,00                 | 15,00   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 800  | 790                                                                               | 810  | 109,73                | 32,92   | 385                                                                                | 405  | 53,48                 | 16,04   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 850  | 840                                                                               | 860  | 116,67                | 35,00   | 410                                                                                | 430  | 56,95                 | 17,08   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 900  | 890                                                                               | 910  | 123,62                | 37,09   | 435                                                                                | 455  | 60,42                 | 18,13   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 950  | 940                                                                               | 960  | 130,56                | 39,17   | 460                                                                                | 480  | 63,89                 | 19,17   |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 1000 | 990                                                                               | 1010 | 137,51                | 41,25   | 485                                                                                | 505  | 67,37                 | 20,21   |                                                                                     |                                                                                     |

$\alpha$  = vinkel mellan skruv och fiber

OBS

- De typiska utdragningsmotstånden för gängan utvärderades med hänsyn till både en vinkel  $\varepsilon$  på  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) och  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen lika med  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . För olika värden av  $\rho_k$ , kan de angivna motstånden omvandlas via koefficienten  $k_{dens}$ .

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 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  |

De hållfasthetsvärden som fastställs på detta sätt kan för säkerhets skull skilja sig från dem som erhålls genom en exakt beräkning.

HUVUDPRINCIPER på sidan 143.

| geometri      | GLIDNING  |               |           |                   |                   |                         |  | SKJUVNING |                                |                               |                     |
|---------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|--|-----------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|
|               | trä-trä   |               |           | dragspänning stål |                   |                         |  | trä-trä   | trä-trä<br>$\epsilon=90^\circ$ | trä-trä<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] |
| 7             | 80        | -             | -         | -                 | -                 | 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                |
|               | 320       | 145           | 120       | 135               | 9,06              |                         |  | 160       | 145                            | 4,30                          | 2,59                |
|               | 340       | 155           | 125       | 140               | 9,69              |                         |  | 170       | 155                            | 4,30                          | 2,65                |
|               | 360       | 165           | 130       | 145               | 10,31             |                         |  | 180       | 165                            | 4,30                          | 2,72                |
|               | 380       | 175           | 140       | 155               | 10,94             |                         |  | 190       | 175                            | 4,30                          | 2,79                |
|               | 400       | 185           | 145       | 160               | 11,56             |                         |  | 200       | 185                            | 4,30                          | 2,85                |
| 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                |
|               | 560       | 265           | 205       | 220               | 21,29             |                         |  | 280       | 265                            | 6,50                          | 4,72                |
|               | 600       | 285           | 215       | 230               | 22,90             |                         |  | 300       | 285                            | 6,50                          | 4,89                |

$\alpha$  = vinkel mellan skruv och fiber

|               |           | GLIDNING      |           |                   |                   |                         | SKJUVNING |                                |                               |                     |
|---------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| geometri      |           | trä-trä       |           |                   | dragspänning stål |                         | trä-trä   | trä-trä<br>$\epsilon=90^\circ$ | trä-trä<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] |
| 11            | 150       | 60            | 60        | 75                | 5,89              | 26,87                   | 75        | 60                             | 6,61                          | 3,33                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 8,35              |                         | 100       | 85                             | 7,48                          | 4,10                |
|               | 250       | 110           | 95        | 110               | 10,80             |                         | 125       | 110                            | 8,35                          | 4,57                |
|               | 275       | 123           | 100       | 115               | 12,03             |                         | 138       | 123                            | 8,79                          | 4,70                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 13,26             |                         | 150       | 135                            | 9,06                          | 4,83                |
|               | 325       | 148           | 120       | 135               | 14,49             |                         | 163       | 148                            | 9,06                          | 4,96                |
|               | 350       | 160           | 130       | 145               | 15,71             |                         | 175       | 160                            | 9,06                          | 5,09                |
|               | 375       | 173           | 140       | 155               | 16,94             |                         | 188       | 173                            | 9,06                          | 5,22                |
|               | 400       | 185           | 145       | 160               | 18,17             |                         | 200       | 185                            | 9,06                          | 5,35                |
|               | 425       | 198           | 155       | 170               | 19,40             |                         | 213       | 198                            | 9,06                          | 5,48                |
|               | 450       | 210           | 165       | 180               | 20,63             |                         | 225       | 210                            | 9,06                          | 5,61                |
|               | 475       | 223           | 175       | 190               | 21,85             |                         | 238       | 223                            | 9,06                          | 5,74                |
|               | 500       | 235           | 180       | 195               | 23,08             |                         | 250       | 235                            | 9,06                          | 5,87                |
|               | 525       | 248           | 190       | 205               | 24,31             |                         | 263       | 248                            | 9,06                          | 6,00                |
|               | 550       | 260           | 200       | 215               | 25,54             |                         | 275       | 260                            | 9,06                          | 6,13                |
|               | 575       | 273           | 210       | 225               | 26,76             |                         | 288       | 273                            | 9,06                          | 6,26                |
|               | 600       | 285           | 215       | 230               | 27,99             |                         | 300       | 285                            | 9,06                          | 6,39                |
|               | 650       | 310           | 235       | 250               | 30,45             |                         | 325       | 310                            | 9,06                          | 6,65                |
|               | 700       | 335           | 250       | 265               | 32,90             |                         | 350       | 335                            | 9,06                          | 6,85                |
|               | 750       | 360           | 270       | 285               | 35,36             |                         | 375       | 360                            | 9,06                          | 6,85                |
|               | 800       | 385           | 290       | 305               | 37,81             |                         | 400       | 385                            | 9,06                          | 6,85                |
|               | 850       | 410           | 305       | 320               | 40,27             |                         | 425       | 410                            | 9,06                          | 6,85                |
|               | 900       | 435           | 325       | 340               | 42,72             |                         | 450       | 435                            | 9,06                          | 6,85                |
|               | 950       | 460           | 340       | 355               | 45,18             |                         | 475       | 460                            | 9,06                          | 6,85                |
|               | 1000      | 485           | 360       | 375               | 47,63             |                         | 500       | 485                            | 9,06                          | 6,85                |

$\alpha$  = vinkel mellan skruv och fiber

## OBS

- De typiska glidegenskaperna utvärderades med en vinkel  $\epsilon$  på  $45^\circ$  mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- De typiska skjuvhållfastheterna trä mot trä utvärderades med hänsyn till både en vinkel  $\epsilon$  på  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) och  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) mellan fibrerna i det andra elementet och fästelementet.
- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen lika med  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .  
För olika värden av  $\rho_k$ , kan de angivna motstånden omvandlas via koefficienten  $k_{dens}$ .

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m³] | 350  | 380  | 385   | 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  |
| $k_{dens,v}$        | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

De hållfasthetsvärden som fastställs på detta sätt kan för säkerhets skull skilja sig från dem som erhålls genom en exakt beräkning.

HUVUDPRINCIPER på sidan 143.

SKJUVFÖRBAND MELLAN HUVUDBALK OCH SEKUNDÄR BALK

| geometri       |      | huvudbjälke<br>sekundär bjälke |                                            |                |      | 1 par               |                   |                   | 2 par               |                   |                   | 3 par               |                   |                   |
|----------------|------|--------------------------------|--------------------------------------------|----------------|------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                |      |                                |                                            |                |      |                     |                   |                   |                     |                   |                   |                     |                   |                   |
| d <sub>1</sub> | L    | B <sub>HT,min</sub>            | H <sub>HT,min</sub><br>h <sub>NT,min</sub> | S <sub>g</sub> | m    | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> |
| [mm]           | [mm] | [mm]                           | [mm]                                       | [mm]           | [mm] | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              |
| 7              | 160  | 75                             | 130                                        | 65             | 60   | 53                  | 8,13              | 13,63             | 88                  | 15,16             | 25,44             | 123                 | 21,84             | 36,64             |
|                | 180  | 80                             | 140                                        | 75             | 67   | 53                  | 9,38              |                   | 88                  | 17,49             |                   | 123                 | 25,20             |                   |
|                | 200  | 90                             | 155                                        | 85             | 74   | 53                  | 10,63             |                   | 88                  | 19,83             |                   | 123                 | 28,56             |                   |
|                | 220  | 95                             | 170                                        | 95             | 81   | 53                  | 11,88             |                   | 88                  | 22,16             |                   | 123                 | 31,92             |                   |
|                | 240  | 100                            | 185                                        | 105            | 88   | 53                  | 13,13             |                   | 88                  | 24,49             |                   | 123                 | 35,28             |                   |
|                | 260  | 110                            | 200                                        | 115            | 95   | 53                  | 14,38             |                   | 88                  | 26,82             |                   | 123                 | 38,64             |                   |
|                | 280  | 115                            | 210                                        | 125            | 102  | 53                  | 15,63             |                   | 88                  | 29,16             |                   | 123                 | 42,00             |                   |
|                | 300  | 125                            | 225                                        | 135            | 109  | 53                  | 16,88             |                   | 88                  | 31,49             |                   | 123                 | 45,36             |                   |
|                | 320  | 130                            | 240                                        | 145            | 116  | 53                  | 18,13             |                   | 88                  | 33,82             |                   | 123                 | 48,72             |                   |
|                | 340  | 140                            | 255                                        | 155            | 123  | 53                  | 19,38             |                   | 88                  | 36,16             |                   | 123                 | 52,08             |                   |
|                | 360  | 145                            | 270                                        | 165            | 130  | 53                  | 20,63             |                   | 88                  | 38,49             |                   | 123                 | 55,44             |                   |
|                | 380  | 150                            | 285                                        | 175            | 137  | 53                  | 21,78             |                   | 88                  | 40,64             |                   | 123                 | 58,54             |                   |
|                | 400  | 160                            | 295                                        | 185            | 144  | 53                  | 21,78             |                   | 88                  | 40,64             |                   | 123                 | 58,54             |                   |
|                | 200  | 90                             | 155                                        | 85             | 74   | 68                  | 13,66             | 22,88             | 113                 | 25,49             | 42,69             | 158                 | 36,72             | 61,50             |
| 9              | 220  | 95                             | 170                                        | 95             | 81   | 68                  | 15,27             |                   | 113                 | 28,49             |                   | 158                 | 41,04             |                   |
|                | 240  | 100                            | 185                                        | 105            | 88   | 68                  | 16,88             |                   | 113                 | 31,49             |                   | 158                 | 45,36             |                   |
|                | 260  | 110                            | 200                                        | 115            | 95   | 68                  | 18,48             |                   | 113                 | 34,49             |                   | 158                 | 49,68             |                   |
|                | 280  | 115                            | 210                                        | 125            | 102  | 68                  | 20,09             |                   | 113                 | 37,49             |                   | 158                 | 54,00             |                   |
|                | 300  | 125                            | 225                                        | 135            | 109  | 68                  | 21,70             |                   | 113                 | 40,49             |                   | 158                 | 58,32             |                   |
|                | 320  | 130                            | 240                                        | 145            | 116  | 68                  | 23,30             |                   | 113                 | 43,49             |                   | 158                 | 62,64             |                   |
|                | 340  | 140                            | 255                                        | 155            | 123  | 68                  | 24,91             |                   | 113                 | 46,49             |                   | 158                 | 66,96             |                   |
|                | 360  | 145                            | 270                                        | 165            | 130  | 68                  | 26,52             |                   | 113                 | 49,48             |                   | 158                 | 71,28             |                   |
|                | 380  | 150                            | 285                                        | 175            | 137  | 68                  | 28,13             |                   | 113                 | 52,48             |                   | 158                 | 75,60             |                   |
|                | 400  | 160                            | 295                                        | 185            | 144  | 68                  | 29,73             |                   | 113                 | 55,48             |                   | 158                 | 79,92             |                   |
|                | 440  | 175                            | 325                                        | 205            | 159  | 68                  | 32,95             |                   | 113                 | 61,48             |                   | 158                 | 88,56             |                   |
|                | 480  | 185                            | 355                                        | 225            | 173  | 68                  | 35,92             |                   | 113                 | 67,03             |                   | 158                 | 96,55             |                   |
|                | 520  | 200                            | 380                                        | 245            | 187  | 68                  | 35,92             |                   | 113                 | 67,03             |                   | 158                 | 96,55             |                   |
|                | 560  | 215                            | 410                                        | 265            | 201  | 68                  | 35,92             |                   | 113                 | 67,03             |                   | 158                 | 96,55             |                   |
|                | 600  | 230                            | 440                                        | 285            | 215  | 68                  | 35,92             |                   | 113                 | 67,03             |                   | 158                 | 96,55             |                   |



SKJUVFÖRBAND MELLAN HUVUDBALK OCH SEKUNDÄR BALK

| geometri       |      | huvudbjälke<br>sekundär bjälke |                                            |                |      | 1 par               |                   |                   | 2 par               |                   |                   | 3 par               |                   |                   |
|----------------|------|--------------------------------|--------------------------------------------|----------------|------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                |      |                                |                                            |                |      |                     |                   |                   |                     |                   |                   |                     |                   |                   |
| d <sub>1</sub> | L    | B <sub>HT,min</sub>            | H <sub>HT,min</sub><br>h <sub>NT,min</sub> | S <sub>g</sub> | m    | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> |
|                | [mm] | [mm]                           | [mm]                                       | [mm]           | [mm] | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              |
| 11             | 250  | 105                            | 190                                        | 110            | 91   | 83                  | 21,61             |                   | 138                 | 40,32             |                   | 193                 | 58,08             |                   |
|                | 275  | 115                            | 210                                        | 125            | 102  | 83                  | 24,55             |                   | 138                 | 45,82             |                   | 193                 | 66,00             |                   |
|                | 300  | 125                            | 225                                        | 135            | 109  | 83                  | 26,52             |                   | 138                 | 49,48             |                   | 193                 | 71,28             |                   |
|                | 325  | 135                            | 250                                        | 150            | 120  | 83                  | 29,46             |                   | 138                 | 54,98             |                   | 193                 | 79,20             |                   |
|                | 350  | 140                            | 260                                        | 160            | 127  | 83                  | 31,43             |                   | 138                 | 58,65             |                   | 193                 | 84,48             |                   |
|                | 375  | 150                            | 285                                        | 175            | 137  | 83                  | 34,38             |                   | 138                 | 64,15             |                   | 193                 | 92,40             |                   |
|                | 400  | 160                            | 295                                        | 185            | 144  | 83                  | 36,34             |                   | 138                 | 67,81             |                   | 193                 | 97,68             |                   |
|                | 425  | 170                            | 320                                        | 200            | 155  | 83                  | 39,29             |                   | 138                 | 73,31             |                   | 193                 | 105,60            |                   |
|                | 450  | 175                            | 335                                        | 210            | 162  | 83                  | 41,25             |                   | 138                 | 76,98             |                   | 193                 | 110,88            |                   |
|                | 475  | 185                            | 355                                        | 225            | 173  | 83                  | 44,20             |                   | 138                 | 82,47             |                   | 193                 | 118,80            |                   |
|                | 500  | 195                            | 370                                        | 235            | 180  | 83                  | 46,16             |                   | 138                 | 86,14             |                   | 193                 | 124,08            |                   |
|                | 525  | 205                            | 390                                        | 250            | 190  | 83                  | 49,11             | 29,15             | 138                 | 91,64             | 54,40             | 193                 | 131,99            | 78,35             |
|                | 550  | 210                            | 405                                        | 260            | 197  | 83                  | 51,07             |                   | 138                 | 95,30             |                   | 193                 | 137,27            |                   |
|                | 575  | 225                            | 425                                        | 275            | 208  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 600  | 230                            | 440                                        | 285            | 215  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 650  | 245                            | 475                                        | 310            | 233  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 700  | 265                            | 510                                        | 335            | 251  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 750  | 285                            | 545                                        | 360            | 268  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 800  | 300                            | 580                                        | 385            | 286  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 850  | 320                            | 615                                        | 410            | 304  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 900  | 335                            | 650                                        | 435            | 321  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 950  | 355                            | 685                                        | 460            | 339  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 1000 | 370                            | 720                                        | 485            | 357  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |

OBS

- Fästelementens arbetsmotstånd är det lägsta utav arbetsmotståndet på utdragssidan ( $R_{V1,d}$ ) och arbetsmotståndet för instabilitet ( $R_{V2,d}$ ).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{V2,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

- De angivna värdena är beräknande på avstånd  $a_{1,CG} \geq 5d$ .
- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen lika med  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .  
För olika värden av  $\rho_k$ , kan de angivna motstånden omvandlas via koefficienten  $k_{dens}$  som tidigare angetts.

$$R'_{V1,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V1,k}$$

$$R'_{V2,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{V2,k}$$

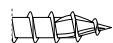
De hållfasthetsvärden som fastställs på detta sätt kan för säkerhets skull skilja sig från dem som erhålls genom en exakt beräkning.

- Installationsvärdet (m) gäller vid symmetrisk installation av anslutningarna i jämnhöjd med elementens ovansida.
- Fästelementen ska vara infästa till 45° i förhållande till skärytan.
- De tabellerade motståndsvärdena för anslutningar med flera par korsade skruvar är redan inklusive  $n_{ef,ax}$ .

HUVUDPRINCIPER på sidan 143.

## MINIMIAVSTÅND FÖR KORSADE FÄSTELEMENT

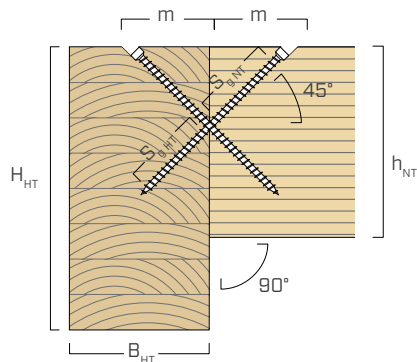
införda skruvar **MED** och **UTAN** förborrat hål



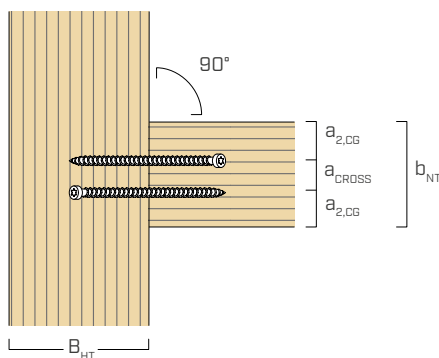
| $d_1$       | [mm] | 7             | 9  | 11 |
|-------------|------|---------------|----|----|
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 21 | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 11 | 14 |
| $e$         | [mm] | $3,5 \cdot d$ | 25 | 32 |

$d = d_1 =$  nominell skruvdiameter

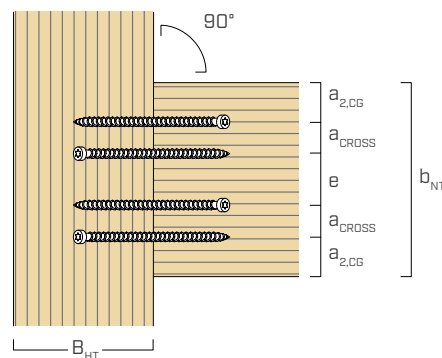
| $d_1$       | [mm] | 9             | 11 |
|-------------|------|---------------|----|
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 14 |
| $e$         | [mm] | $3,5 \cdot d$ | 32 |



tvärsnitt



plan - 1 VRIDMOMENT



plan - 2 ELLER FLERA PAR

### OBS

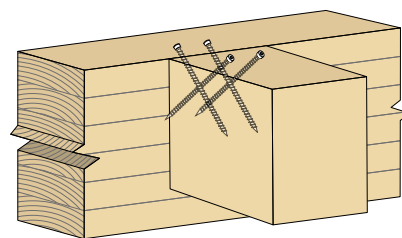
- För förband mellan sekundärbjälken och primärbjälken med lutande eller korsvist placerade VGZ-skravar  $d = 7$  mm, infästa med en vinkel på  $45^\circ$  jämfört med sekundärbjälkens huvud, med en minimihöjd för sekundärbjälken som är lika med  $18 \cdot d$ , kan minimiavståndet  $a_{1,CG}$  anses vara lika med  $8 \cdot d_1$  och minimiavståndet  $a_{2,CG}$  vara lika med  $3 \cdot d_1$ .
- För 3 THORNS och självborrande spetssskravar är de angivna minimiavstånden hämtade från experimentella tester; alternativt kan  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  och  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  antas i enlighet med SS-EN 1995:2014.

## EFFEKTIVT ANTAL FÖR ETT PAR AXIELLT BELASTADE FÄSTELEMENT

Bärförmågan hos en förbindning gjord med flera skruvar, alla av samma typ och storlek, kan vara mindre än summan av bärförmågan hos de enskilda förbindningsmedlen.

För en förbindelse med  $n$  par korsade skruvar är den karakteristiska effektiva lastbärande kapaciteten lika med:

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



Värdet  $n_{ef}$  anges i tabellen nedan som en funktion av  $n$  (antal par).

| $n_{PAR}$   | 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 |



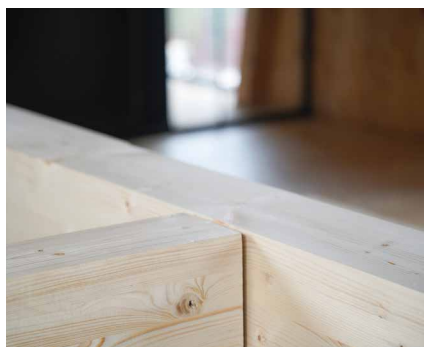
Omfattande beräkningsrapporter för träkonstruktion?  
Ladda ner MyProject och gör ditt arbete enklare!



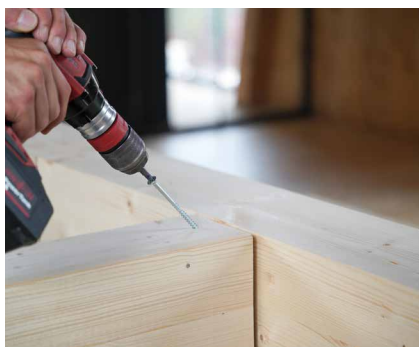
## TIPS FÖR INSTALLATION

### SAMMANFOGNING TRÄ-TRÄ MED KORSADE FÄSTELEMENT

#### ÅTDRAGNING AV KNUTPUNKTEN



För korrekt installation av knutpunkten rekommenderar vi att du drar åt träelementen innan du sätter i fästelementen.

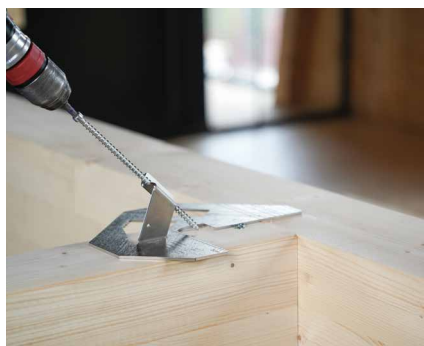


Sätt i en skruv med delad gänga (t.ex. HBS680) för att föra elementen närmare varandra.



HBS-skraven har eliminerat det mellanrum som ursprungligen fanns mellan elementen. Efter placeringen av VGZ-skruvarna kan den tas bort.

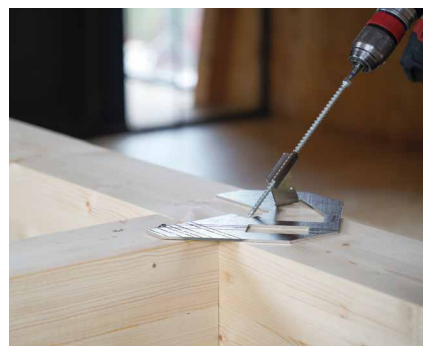
#### INSÄTTNING AV FÄSTELEMENT



För att säkerställa korrekt placering och lutning av VGZ-skruvarna rekommenderar vi att du använder mallen, JIGVGZ45.



Efter att ha dragit åt ungefär en tredjedel av skruven, ta bort JIGVGZ45 och fortsätt med installationen.



Upprepa proceduren för att installera skruven från huvudbalken till sekundärbalken.

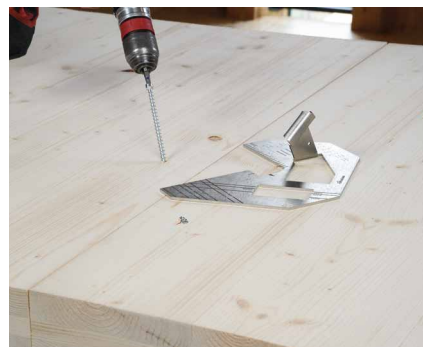
### SAMMANFOGNING AV CLT-PANELER MED FÄSTELEMENT LUTANDE I BÅDA RIKTNINGARNA [45°-45°]



För att säkerställa korrekt placering och lutning av VGZ-skruvarna rekommenderar vi att du använder mallen, JIGVGZ45 som är placerad i 45° mot panelhuvudet.



Efter att ha dragit åt ungefär en tredjedel av skruven, ta bort JIGVGZ45 och fortsätt med installationen.



Upprepa proceduren för att installera den insatta skruven i den angränsande panelen och fortsätt denna alternerande sekvens enligt de avstånd som anges i konstruktionen.

## RELATERADE PRODUKTER



**HBS**  
sida 30



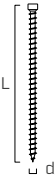
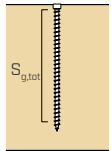
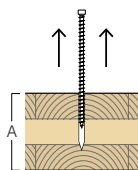
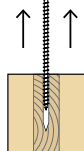
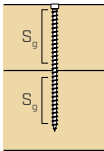
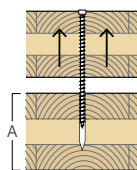
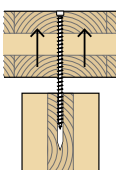
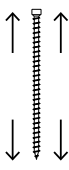
**CATCH**  
sida 408

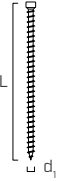
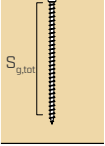
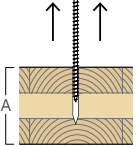
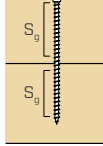
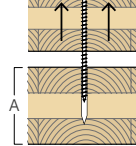
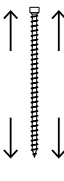


**BIT**  
sida 417

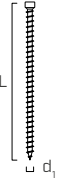
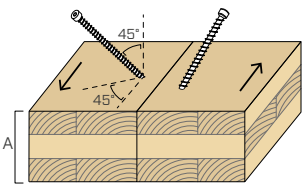
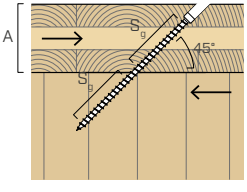
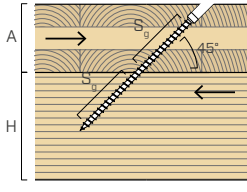


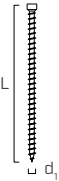
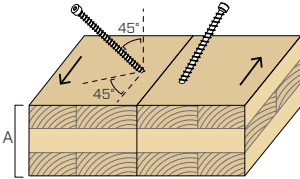
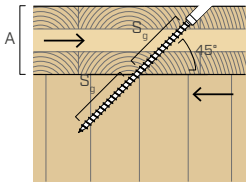
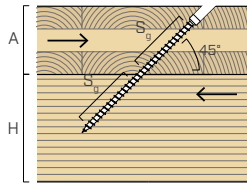
**JIG VGZ 45°**  
sida 409

| DRAGNING                                                                          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                              |                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| geometri                                                                          | utdragning helgängad skruv                                                        |                                                                                   |                                                                                   |                              |                             | utdragning halvgängad skruv                                                       |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     | dragspänning stål           |
|                                                                                   | lateral                                                                           |                                                                                   | narrow                                                                            |                              |                             | lateral                                                                           |                                                                                    | narrow                                                                              |                                                                                     |                             |
|  |  |  |  |                              |                             |  |  |  |  |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm]                                                                         | S <sub>g,tot</sub><br>[mm]                                                        | A <sub>min</sub><br>[mm]                                                          | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | S <sub>g</sub><br>[mm]                                                            | A <sub>min</sub><br>[mm]                                                           | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
| 7                                                                                 | 80                                                                                | 70                                                                                | 90                                                                                | 5,73                         | 4,34                        | -                                                                                 | -                                                                                  | -                                                                                   | -                                                                                   | 15,40                       |
|                                                                                   | 100                                                                               | 90                                                                                | 110                                                                               | 7,37                         | 5,44                        | 35                                                                                | 55                                                                                 | 2,87                                                                                | 2,33                                                                                |                             |
|                                                                                   | 120                                                                               | 110                                                                               | 130                                                                               | 9,01                         | 6,52                        | 45                                                                                | 65                                                                                 | 3,69                                                                                | 2,92                                                                                |                             |
|                                                                                   | 140                                                                               | 130                                                                               | 150                                                                               | 10,65                        | 7,58                        | 55                                                                                | 75                                                                                 | 4,50                                                                                | 3,49                                                                                |                             |
|                                                                                   | 160                                                                               | 150                                                                               | 170                                                                               | 12,29                        | 8,62                        | 65                                                                                | 85                                                                                 | 5,32                                                                                | 4,06                                                                                |                             |
|                                                                                   | 180                                                                               | 170                                                                               | 190                                                                               | 13,92                        | 9,65                        | 75                                                                                | 95                                                                                 | 6,14                                                                                | 4,62                                                                                |                             |
|                                                                                   | 200                                                                               | 190                                                                               | 210                                                                               | 15,56                        | 10,67                       | 85                                                                                | 105                                                                                | 6,96                                                                                | 5,17                                                                                |                             |
|                                                                                   | 220                                                                               | 210                                                                               | 230                                                                               | 17,20                        | 11,67                       | 95                                                                                | 115                                                                                | 7,78                                                                                | 5,72                                                                                |                             |
|                                                                                   | 240                                                                               | 230                                                                               | 250                                                                               | 18,84                        | 12,67                       | 105                                                                               | 125                                                                                | 8,60                                                                                | 6,25                                                                                |                             |
|                                                                                   | 260                                                                               | 250                                                                               | 270                                                                               | 20,48                        | 13,65                       | 115                                                                               | 135                                                                                | 9,42                                                                                | 6,79                                                                                |                             |
|                                                                                   | 280                                                                               | 270                                                                               | 290                                                                               | 22,11                        | 14,63                       | 125                                                                               | 145                                                                                | 10,24                                                                               | 7,32                                                                                |                             |
|                                                                                   | 300                                                                               | 290                                                                               | 310                                                                               | 23,75                        | 15,61                       | 135                                                                               | 155                                                                                | 11,06                                                                               | 7,84                                                                                |                             |
|                                                                                   | 320                                                                               | 310                                                                               | 330                                                                               | 25,39                        | 16,57                       | 145                                                                               | 165                                                                                | 11,88                                                                               | 8,36                                                                                |                             |
|                                                                                   | 340                                                                               | 330                                                                               | 350                                                                               | 27,03                        | 17,53                       | 155                                                                               | 175                                                                                | 12,69                                                                               | 8,88                                                                                |                             |
|                                                                                   | 360                                                                               | 350                                                                               | 370                                                                               | 28,67                        | 18,48                       | 165                                                                               | 185                                                                                | 13,51                                                                               | 9,39                                                                                |                             |
|                                                                                   | 380                                                                               | 370                                                                               | 390                                                                               | 30,30                        | 19,43                       | 175                                                                               | 195                                                                                | 14,33                                                                               | 9,90                                                                                |                             |
|                                                                                   | 400                                                                               | 390                                                                               | 410                                                                               | 31,94                        | 20,37                       | 185                                                                               | 205                                                                                | 15,15                                                                               | 10,41                                                                               |                             |
| 9                                                                                 | 160                                                                               | 150                                                                               | 170                                                                               | 15,80                        | 10,54                       | 65                                                                                | 85                                                                                 | 6,84                                                                                | 4,97                                                                                | 25,40                       |
|                                                                                   | 180                                                                               | 170                                                                               | 190                                                                               | 17,90                        | 11,80                       | 75                                                                                | 95                                                                                 | 7,90                                                                                | 5,65                                                                                |                             |
|                                                                                   | 200                                                                               | 190                                                                               | 210                                                                               | 20,01                        | 13,04                       | 85                                                                                | 105                                                                                | 8,95                                                                                | 6,32                                                                                |                             |
|                                                                                   | 220                                                                               | 210                                                                               | 230                                                                               | 22,11                        | 14,27                       | 95                                                                                | 115                                                                                | 10,00                                                                               | 6,99                                                                                |                             |
|                                                                                   | 240                                                                               | 230                                                                               | 250                                                                               | 24,22                        | 15,49                       | 105                                                                               | 125                                                                                | 11,06                                                                               | 7,65                                                                                |                             |
|                                                                                   | 260                                                                               | 250                                                                               | 270                                                                               | 26,33                        | 16,69                       | 115                                                                               | 135                                                                                | 12,11                                                                               | 8,30                                                                                |                             |
|                                                                                   | 280                                                                               | 270                                                                               | 290                                                                               | 28,43                        | 17,89                       | 125                                                                               | 145                                                                                | 13,16                                                                               | 8,95                                                                                |                             |
|                                                                                   | 300                                                                               | 290                                                                               | 310                                                                               | 30,54                        | 19,08                       | 135                                                                               | 155                                                                                | 14,22                                                                               | 9,59                                                                                |                             |
|                                                                                   | 320                                                                               | 310                                                                               | 330                                                                               | 32,64                        | 20,26                       | 145                                                                               | 165                                                                                | 15,27                                                                               | 10,22                                                                               |                             |
|                                                                                   | 340                                                                               | 330                                                                               | 350                                                                               | 34,75                        | 21,43                       | 155                                                                               | 175                                                                                | 16,32                                                                               | 10,86                                                                               |                             |
|                                                                                   | 360                                                                               | 350                                                                               | 370                                                                               | 36,86                        | 22,60                       | 165                                                                               | 185                                                                                | 17,37                                                                               | 11,49                                                                               |                             |
|                                                                                   | 380                                                                               | 370                                                                               | 390                                                                               | 38,96                        | 23,76                       | 175                                                                               | 195                                                                                | 18,43                                                                               | 12,11                                                                               |                             |
|                                                                                   | 400                                                                               | 390                                                                               | 410                                                                               | 41,07                        | 24,91                       | 185                                                                               | 205                                                                                | 19,48                                                                               | 12,73                                                                               |                             |
|                                                                                   | 440                                                                               | 430                                                                               | 450                                                                               | 45,28                        | 27,20                       | 205                                                                               | 225                                                                                | 21,59                                                                               | 13,96                                                                               |                             |
|                                                                                   | 480                                                                               | 470                                                                               | 490                                                                               | 49,49                        | 29,47                       | 225                                                                               | 245                                                                                | 23,69                                                                               | 15,18                                                                               |                             |
|                                                                                   | 520                                                                               | 510                                                                               | 530                                                                               | 53,70                        | 31,71                       | 245                                                                               | 265                                                                                | 25,80                                                                               | 16,39                                                                               |                             |
|                                                                                   | 560                                                                               | 550                                                                               | 570                                                                               | 57,92                        | 33,94                       | 265                                                                               | 285                                                                                | 27,90                                                                               | 17,59                                                                               |                             |
|                                                                                   | 600                                                                               | 590                                                                               | 610                                                                               | 62,13                        | 36,16                       | 285                                                                               | 305                                                                                | 30,01                                                                               | 18,78                                                                               |                             |

| DRAGNING                                                                          |           |                                                                                   |                          |                                                                                   |                             |                                                                                   |                          |                                                                                    |                             |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometri                                                                          |           | utdragning helgängad skruv                                                        |                          |                                                                                   |                             | utdragning halvgängad skruv                                                       |                          |                                                                                    |                             | dragspänning stål                                                                   |
|                                                                                   |           | lateral                                                                           |                          | narrow                                                                            |                             | lateral                                                                           |                          | narrow                                                                             |                             |                                                                                     |
|  |           |  |                          |  |                             |  |                          |  |                             |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | S <sub>g,tot</sub><br>[mm]                                                        | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                      | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | S <sub>g</sub><br>[mm]                                                            | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                       | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]                                                         |
| 11                                                                                | 150       | 140                                                                               | 160                      | 18,02                                                                             | 11,63                       | 60                                                                                | 80                       | 7,72                                                                               | 5,43                        | 38,00                                                                               |
|                                                                                   | 200       | 190                                                                               | 210                      | 24,45                                                                             | 15,31                       | 85                                                                                | 105                      | 10,94                                                                              | 7,42                        |                                                                                     |
|                                                                                   | 250       | 240                                                                               | 260                      | 30,89                                                                             | 18,89                       | 110                                                                               | 130                      | 14,16                                                                              | 9,36                        |                                                                                     |
|                                                                                   | 275       | 265                                                                               | 285                      | 34,11                                                                             | 20,66                       | 123                                                                               | 143                      | 15,77                                                                              | 10,31                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 300       | 290                                                                               | 310                      | 37,32                                                                             | 22,40                       | 135                                                                               | 155                      | 17,37                                                                              | 11,26                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 325       | 315                                                                               | 335                      | 40,54                                                                             | 24,13                       | 148                                                                               | 168                      | 18,98                                                                              | 12,19                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 350       | 340                                                                               | 360                      | 43,76                                                                             | 25,85                       | 160                                                                               | 180                      | 20,59                                                                              | 13,12                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 375       | 365                                                                               | 385                      | 46,98                                                                             | 27,56                       | 173                                                                               | 193                      | 22,20                                                                              | 14,04                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 400       | 390                                                                               | 410                      | 50,19                                                                             | 29,25                       | 185                                                                               | 205                      | 23,81                                                                              | 14,95                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 425       | 415                                                                               | 435                      | 53,41                                                                             | 30,93                       | 198                                                                               | 218                      | 25,42                                                                              | 15,85                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 450       | 440                                                                               | 460                      | 56,63                                                                             | 32,60                       | 210                                                                               | 230                      | 27,03                                                                              | 16,75                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 475       | 465                                                                               | 485                      | 59,85                                                                             | 34,27                       | 223                                                                               | 243                      | 28,64                                                                              | 17,65                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 500       | 490                                                                               | 510                      | 63,06                                                                             | 35,92                       | 235                                                                               | 255                      | 30,24                                                                              | 18,54                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 525       | 515                                                                               | 535                      | 66,28                                                                             | 37,56                       | 248                                                                               | 268                      | 31,85                                                                              | 19,43                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 550       | 540                                                                               | 560                      | 69,50                                                                             | 39,20                       | 260                                                                               | 280                      | 33,46                                                                              | 20,31                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 575       | 565                                                                               | 585                      | 72,72                                                                             | 40,83                       | 273                                                                               | 293                      | 35,07                                                                              | 21,18                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 600       | 590                                                                               | 610                      | 75,93                                                                             | 42,45                       | 285                                                                               | 305                      | 36,68                                                                              | 22,05                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 650       | 640                                                                               | 660                      | 82,37                                                                             | 45,68                       | 310                                                                               | 330                      | 39,90                                                                              | 23,79                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 700       | 690                                                                               | 710                      | 88,80                                                                             | 48,88                       | 335                                                                               | 355                      | 43,11                                                                              | 25,51                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 750       | 740                                                                               | 760                      | 95,24                                                                             | 52,05                       | 360                                                                               | 380                      | 46,33                                                                              | 27,22                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 800       | 790                                                                               | 810                      | 101,67                                                                            | 55,21                       | 385                                                                               | 405                      | 49,55                                                                              | 28,91                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 850       | 840                                                                               | 860                      | 108,11                                                                            | 58,34                       | 410                                                                               | 430                      | 52,77                                                                              | 30,59                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 900       | 890                                                                               | 910                      | 114,54                                                                            | 61,46                       | 435                                                                               | 455                      | 55,98                                                                              | 32,27                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 950       | 940                                                                               | 960                      | 120,98                                                                            | 64,56                       | 460                                                                               | 480                      | 59,20                                                                              | 33,93                       |                                                                                     |
|                                                                                   | 1000      | 990                                                                               | 1010                     | 127,41                                                                            | 67,64                       | 485                                                                               | 505                      | 62,42                                                                              | 35,59                       |                                                                                     |



|                                                                                   |      | GLIDNING       |                                                                                   |                  |                           |                                                                                   |                  |                        |                                                                                     |                  |                  |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------|
| geometri                                                                          |      |                | CLT - CLT 45° + 45°                                                               |                  |                           | CLT-CLT                                                                           |                  |                        | CLT - trä                                                                           |                  |                  |                        |
|  |      |                |  |                  |                           |  |                  |                        |  |                  |                  |                        |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub>                                                                  | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45+45,k</sub> | A                                                                                 | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> | A                                                                                   | H <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm]           | [mm]                                                                              | [kN]             | [kN]                      | [mm]                                                                              | [kN]             | [kN]                   | [mm]                                                                                | [mm]             | [kN]             | [kN]                   |
| 7                                                                                 | 80   | 25             | 65                                                                                | 0,86             | 7,70                      | 35                                                                                | 1,22             | 10,89                  | 35                                                                                  | 50               | 1,45             | 10,89                  |
|                                                                                   | 100  | 35             | 80                                                                                | 1,16             |                           | 40                                                                                | 1,65             |                        | 40                                                                                  | 55               | 2,03             |                        |
|                                                                                   | 120  | 45             | 95                                                                                | 1,46             |                           | 45                                                                                | 2,06             |                        | 45                                                                                  | 60               | 2,61             |                        |
|                                                                                   | 140  | 55             | 110                                                                               | 1,75             |                           | 55                                                                                | 2,47             |                        | 55                                                                                  | 70               | 3,19             |                        |
|                                                                                   | 160  | 65             | 125                                                                               | 2,03             |                           | 60                                                                                | 2,87             |                        | 60                                                                                  | 75               | 3,76             |                        |
|                                                                                   | 180  | 75             | 135                                                                               | 2,31             |                           | 70                                                                                | 3,27             |                        | 70                                                                                  | 85               | 4,34             |                        |
|                                                                                   | 200  | 85             | 150                                                                               | 2,59             |                           | 75                                                                                | 3,66             |                        | 75                                                                                  | 90               | 4,92             |                        |
|                                                                                   | 220  | 95             | 165                                                                               | 2,86             |                           | 85                                                                                | 4,04             |                        | 85                                                                                  | 100              | 5,50             |                        |
|                                                                                   | 240  | 105            | 180                                                                               | 3,13             |                           | 90                                                                                | 4,42             |                        | 90                                                                                  | 105              | 6,08             |                        |
|                                                                                   | 260  | 115            | 195                                                                               | 3,39             |                           | 95                                                                                | 4,80             |                        | 95                                                                                  | 110              | 6,66             |                        |
|                                                                                   | 280  | 125            | 210                                                                               | 3,66             |                           | 105                                                                               | 5,17             |                        | 105                                                                                 | 120              | 7,24             |                        |
|                                                                                   | 300  | 135            | 220                                                                               | 3,92             |                           | 110                                                                               | 5,54             |                        | 110                                                                                 | 125              | 7,82             |                        |
|                                                                                   | 320  | 145            | 235                                                                               | 4,18             |                           | 120                                                                               | 5,91             |                        | 120                                                                                 | 135              | 8,40             |                        |
|                                                                                   | 340  | 155            | 250                                                                               | 4,44             |                           | 125                                                                               | 6,28             |                        | 125                                                                                 | 140              | 8,98             |                        |
|                                                                                   | 360  | 165            | 265                                                                               | 4,70             |                           | 130                                                                               | 6,64             |                        | 130                                                                                 | 145              | 9,56             |                        |
|                                                                                   | 380  | 175            | 280                                                                               | 4,95             |                           | 140                                                                               | 7,00             |                        | 140                                                                                 | 155              | 10,13            |                        |
|                                                                                   | 400  | 185            | 295                                                                               | 5,21             |                           | 145                                                                               | 7,36             |                        | 145                                                                                 | 160              | 10,71            |                        |
| 9                                                                                 | 160  | 65             | 125                                                                               | 2,48             | 12,70                     | 60                                                                                | 3,51             | 17,96                  | 60                                                                                  | 75               | 4,84             | 17,96                  |
|                                                                                   | 180  | 75             | 135                                                                               | 2,82             |                           | 70                                                                                | 3,99             |                        | 70                                                                                  | 85               | 5,58             |                        |
|                                                                                   | 200  | 85             | 150                                                                               | 3,16             |                           | 75                                                                                | 4,47             |                        | 75                                                                                  | 90               | 6,33             |                        |
|                                                                                   | 220  | 95             | 165                                                                               | 3,49             |                           | 85                                                                                | 4,94             |                        | 85                                                                                  | 100              | 7,07             |                        |
|                                                                                   | 240  | 105            | 180                                                                               | 3,82             |                           | 90                                                                                | 5,41             |                        | 90                                                                                  | 105              | 7,82             |                        |
|                                                                                   | 260  | 115            | 195                                                                               | 4,15             |                           | 95                                                                                | 5,87             |                        | 95                                                                                  | 110              | 8,56             |                        |
|                                                                                   | 280  | 125            | 210                                                                               | 4,47             |                           | 105                                                                               | 6,33             |                        | 105                                                                                 | 120              | 9,31             |                        |
|                                                                                   | 300  | 135            | 220                                                                               | 4,79             |                           | 110                                                                               | 6,78             |                        | 110                                                                                 | 125              | 10,05            |                        |
|                                                                                   | 320  | 145            | 235                                                                               | 5,11             |                           | 120                                                                               | 7,23             |                        | 120                                                                                 | 135              | 10,80            |                        |
|                                                                                   | 340  | 155            | 250                                                                               | 5,43             |                           | 125                                                                               | 7,68             |                        | 125                                                                                 | 140              | 11,54            |                        |
|                                                                                   | 360  | 165            | 265                                                                               | 5,74             |                           | 130                                                                               | 8,12             |                        | 130                                                                                 | 145              | 12,29            |                        |
|                                                                                   | 380  | 175            | 280                                                                               | 6,06             |                           | 140                                                                               | 8,56             |                        | 140                                                                                 | 155              | 13,03            |                        |
|                                                                                   | 400  | 185            | 295                                                                               | 6,37             |                           | 145                                                                               | 9,00             |                        | 145                                                                                 | 160              | 13,77            |                        |
|                                                                                   | 440  | 205            | 320                                                                               | 6,98             |                           | 160                                                                               | 9,87             |                        | 160                                                                                 | 175              | 15,26            |                        |
|                                                                                   | 480  | 225            | 350                                                                               | 7,59             |                           | 175                                                                               | 10,74            |                        | 175                                                                                 | 190              | 16,75            |                        |
|                                                                                   | 520  | 245            | 380                                                                               | 8,20             |                           | 190                                                                               | 11,59            |                        | 190                                                                                 | 205              | 18,24            |                        |
|                                                                                   | 560  | 265            | 405                                                                               | 8,80             |                           | 205                                                                               | 12,44            |                        | 205                                                                                 | 220              | 19,73            |                        |
|                                                                                   | 600  | 285            | 435                                                                               | 9,39             |                           | 215                                                                               | 13,28            |                        | 215                                                                                 | 230              | 21,22            |                        |

| GLIDNING                                                                          |      |                |                                                                                   |                  |                           |                                                                                   |                  |                        |                                                                                     |                  |                  |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------|
| geometri                                                                          |      |                | CLT - CLT 45° + 45°                                                               |                  |                           | CLT-CLT                                                                           |                  |                        | CLT - trä                                                                           |                  |                  |                        |
|  |      |                |  |                  |                           |  |                  |                        |  |                  |                  |                        |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub>                                                                  | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45+45,k</sub> | A                                                                                 | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> | A                                                                                   | H <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm]           | [mm]                                                                              | [kN]             | [kN]                      | [mm]                                                                              | [kN]             | [kN]                   | [mm]                                                                                | [mm]             | [kN]             | [kN]                   |
| 11                                                                                | 150  | 60             | 115                                                                               | 2,71             | 19,00                     | 60                                                                                | 3,84             | 26,87                  | 60                                                                                  | 75               | 5,46             | 26,87                  |
|                                                                                   | 200  | 85             | 150                                                                               | 3,71             |                           | 75                                                                                | 5,25             |                        | 75                                                                                  | 90               | 7,74             |                        |
|                                                                                   | 250  | 110            | 185                                                                               | 4,68             |                           | 95                                                                                | 6,62             |                        | 95                                                                                  | 110              | 10,01            |                        |
|                                                                                   | 275  | 123            | 205                                                                               | 5,16             |                           | 100                                                                               | 7,29             |                        | 100                                                                                 | 115              | 11,15            |                        |
|                                                                                   | 300  | 135            | 220                                                                               | 5,63             |                           | 110                                                                               | 7,96             |                        | 110                                                                                 | 125              | 12,29            |                        |
|                                                                                   | 325  | 148            | 240                                                                               | 6,10             |                           | 120                                                                               | 8,62             |                        | 120                                                                                 | 135              | 13,42            |                        |
|                                                                                   | 350  | 160            | 255                                                                               | 6,56             |                           | 130                                                                               | 9,28             |                        | 130                                                                                 | 145              | 14,56            |                        |
|                                                                                   | 375  | 173            | 275                                                                               | 7,02             |                           | 140                                                                               | 9,93             |                        | 140                                                                                 | 155              | 15,70            |                        |
|                                                                                   | 400  | 185            | 295                                                                               | 7,47             |                           | 145                                                                               | 10,57            |                        | 145                                                                                 | 160              | 16,84            |                        |
|                                                                                   | 425  | 198            | 310                                                                               | 7,93             |                           | 155                                                                               | 11,21            |                        | 155                                                                                 | 170              | 17,97            |                        |
|                                                                                   | 450  | 210            | 330                                                                               | 8,38             |                           | 165                                                                               | 11,85            |                        | 165                                                                                 | 180              | 19,11            |                        |
|                                                                                   | 475  | 223            | 345                                                                               | 8,82             |                           | 175                                                                               | 12,48            |                        | 175                                                                                 | 190              | 20,25            |                        |
|                                                                                   | 500  | 235            | 365                                                                               | 9,27             |                           | 180                                                                               | 13,11            |                        | 180                                                                                 | 195              | 21,39            |                        |
|                                                                                   | 525  | 248            | 380                                                                               | 9,71             |                           | 190                                                                               | 13,74            |                        | 190                                                                                 | 205              | 22,52            |                        |
|                                                                                   | 550  | 260            | 400                                                                               | 10,15            |                           | 200                                                                               | 14,36            |                        | 200                                                                                 | 215              | 23,66            |                        |
|                                                                                   | 575  | 273            | 415                                                                               | 10,59            |                           | 210                                                                               | 14,98            |                        | 210                                                                                 | 225              | 24,80            |                        |
|                                                                                   | 600  | 285            | 435                                                                               | 11,03            |                           | 215                                                                               | 15,60            |                        | 215                                                                                 | 230              | 25,94            |                        |
|                                                                                   | 650  | 310            | 470                                                                               | 11,89            |                           | 235                                                                               | 16,82            |                        | 235                                                                                 | 250              | 28,21            |                        |
|                                                                                   | 700  | 335            | 505                                                                               | 12,75            |                           | 250                                                                               | 18,04            |                        | 250                                                                                 | 265              | 30,49            |                        |
|                                                                                   | 750  | 360            | 540                                                                               | 13,61            |                           | 270                                                                               | 19,24            |                        | 270                                                                                 | 285              | 32,76            |                        |
|                                                                                   | 800  | 385            | 575                                                                               | 14,46            |                           | 290                                                                               | 20,44            |                        | 290                                                                                 | 305              | 35,04            |                        |
|                                                                                   | 850  | 410            | 610                                                                               | 15,30            |                           | 305                                                                               | 21,63            |                        | 305                                                                                 | 320              | 37,31            |                        |
|                                                                                   | 900  | 435            | 645                                                                               | 16,13            |                           | 325                                                                               | 22,82            |                        | 325                                                                                 | 340              | 39,59            |                        |
|                                                                                   | 950  | 460            | 680                                                                               | 16,97            |                           | 340                                                                               | 23,99            |                        | 340                                                                                 | 355              | 41,86            |                        |
|                                                                                   | 1000 | 485            | 715                                                                               | 17,79            |                           | 360                                                                               | 25,16            |                        | 360                                                                                 | 375              | 44,14            |                        |

#### ANMÄRKNINGAR | CLT

- De karakteristiska värdena är enligt de nationella specifikationerna i standard SS-EN 1995 - Bilaga K.
- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för elementen av KL-trä som är lika med  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  och lika med  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  för träelementen.
- Det axiella motståndet för gängen i narrow face gäller för minimala tjocklekar  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  och ett minimum genomdrag om  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .
- De karakteristiska glidmotstånden för de fästelement som sattes in i CLT-panelens laterala yta utvärderades med en vinkel  $\epsilon$  på 45° mellan fiberna och kontaktdonet, eftersom det inte var möjligt att på förhand definiera de enskilda skiktens tjocklek och orientering.

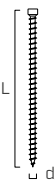
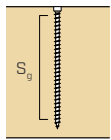
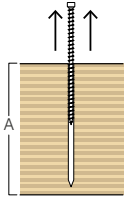
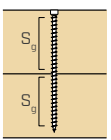
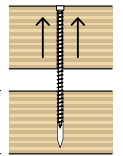
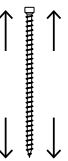
- De karakteristiska glidmotstånden för de anslutningsdon som sattes in i med dubbel lutning (45°-45°) utvärderades med en  $\epsilon$ -vinkel på 60° mellan fiberna och anslutningsdonet; i själva verket föreskriver kopplingens geometri att fästelementen sätts in med en vinkel på 45° i förhållande till CLT-panelens yta och med en vinkel på 45° i förhållande till skjuvplanet mellan de två panelerna. Användning av JIG VGZ 45-mallen rekommenderas för professionell installation av fästelementen i denna tillämpning.
- Kontrollen av fästelementens instabilitet ska utföras separat.

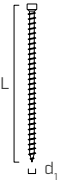
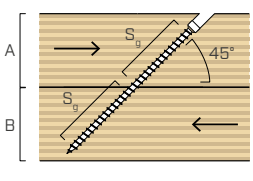
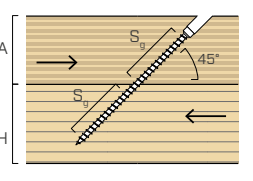
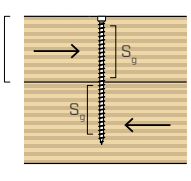
HUVUDPRINCIPER på sidan 143.

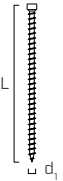
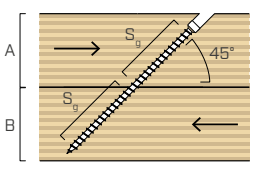
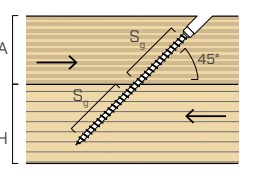
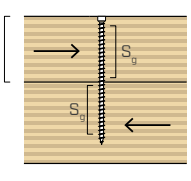
DRAGNING

| geometri               |           | DRAGNING                   |                          |                              |                             |                             |                          |                              |                             | dragspänning stål           |
|------------------------|-----------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                        |           | utdragning helgångad skruv |                          |                              |                             | utdragning halvgångad skruv |                          |                              |                             |                             |
|                        |           | wide                       |                          | edge                         |                             | wide                        |                          | edge                         |                             |                             |
|                        |           |                            |                          |                              |                             |                             |                          |                              |                             |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | S <sub>g,tot</sub><br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | S <sub>g</sub><br>[mm]      | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
| 7                      | 80        | 70                         | 90                       | 7,11                         | 4,74                        | -                           | -                        | -                            | -                           | 15,40                       |
|                        | 100       | 90                         | 110                      | 9,15                         | 5,44                        | 35                          | 55                       | 3,56                         | 2,37                        |                             |
|                        | 120       | 110                        | 130                      | 11,18                        | 6,52                        | 45                          | 65                       | 4,57                         | 3,05                        |                             |
|                        | 140       | 130                        | 150                      | 13,21                        | 7,58                        | 55                          | 75                       | 5,59                         | 3,73                        |                             |
|                        | 160       | 150                        | 170                      | 15,24                        | 8,62                        | 65                          | 85                       | 6,61                         | 4,40                        |                             |
|                        | 180       | 170                        | 190                      | 17,28                        | 9,65                        | 75                          | 95                       | 7,62                         | 5,08                        |                             |
|                        | 200       | 190                        | 210                      | 19,31                        | 10,67                       | 85                          | 105                      | 8,64                         | 5,76                        |                             |
|                        | 220       | 210                        | 230                      | 21,34                        | 11,67                       | 95                          | 115                      | 9,65                         | 6,44                        |                             |
|                        | 240       | 230                        | 250                      | 23,37                        | 12,67                       | 105                         | 125                      | 10,67                        | 7,11                        |                             |
|                        | 260       | 250                        | 270                      | 25,41                        | 13,65                       | 115                         | 135                      | 11,69                        | 7,79                        |                             |
|                        | 280       | 270                        | 290                      | 27,44                        | 14,63                       | 125                         | 145                      | 12,70                        | 8,47                        |                             |
|                        | 300       | 290                        | 310                      | 29,47                        | 15,61                       | 135                         | 155                      | 13,72                        | 9,15                        |                             |
|                        | 320       | 310                        | 330                      | 31,50                        | 16,57                       | 145                         | 165                      | 14,74                        | 9,82                        |                             |
|                        | 340       | 330                        | 350                      | 33,54                        | 17,53                       | 155                         | 175                      | 15,75                        | 10,50                       |                             |
|                        | 360       | 350                        | 370                      | 35,57                        | 18,48                       | 165                         | 185                      | 16,77                        | 11,18                       |                             |
|                        | 380       | 370                        | 390                      | 37,60                        | 19,43                       | 175                         | 195                      | 17,78                        | 11,86                       |                             |
|                        | 400       | 390                        | 410                      | 39,63                        | 20,37                       | 185                         | 205                      | 18,80                        | 12,53                       |                             |
| 9                      | 160       | 150                        | 170                      | 19,60                        | 10,54                       | 65                          | 85                       | 8,49                         | 5,66                        | 25,40                       |
|                        | 180       | 170                        | 190                      | 22,21                        | 11,80                       | 75                          | 95                       | 9,80                         | 6,53                        |                             |
|                        | 200       | 190                        | 210                      | 24,83                        | 13,04                       | 85                          | 105                      | 11,11                        | 7,40                        |                             |
|                        | 220       | 210                        | 230                      | 27,44                        | 14,27                       | 95                          | 115                      | 12,41                        | 8,28                        |                             |
|                        | 240       | 230                        | 250                      | 30,05                        | 15,49                       | 105                         | 125                      | 13,72                        | 9,15                        |                             |
|                        | 260       | 250                        | 270                      | 32,67                        | 16,69                       | 115                         | 135                      | 15,03                        | 10,02                       |                             |
|                        | 280       | 270                        | 290                      | 35,28                        | 17,89                       | 125                         | 145                      | 16,33                        | 10,89                       |                             |
|                        | 300       | 290                        | 310                      | 37,89                        | 19,08                       | 135                         | 155                      | 17,64                        | 11,76                       |                             |
|                        | 320       | 310                        | 330                      | 40,51                        | 20,26                       | 145                         | 165                      | 18,95                        | 12,63                       |                             |
|                        | 340       | 330                        | 350                      | 43,12                        | 21,43                       | 155                         | 175                      | 20,25                        | 13,50                       |                             |
|                        | 360       | 350                        | 370                      | 45,73                        | 22,60                       | 165                         | 185                      | 21,56                        | 14,37                       |                             |
|                        | 380       | 370                        | 390                      | 48,35                        | 23,76                       | 175                         | 195                      | 22,87                        | 15,24                       |                             |
|                        | 400       | 390                        | 410                      | 50,96                        | 24,91                       | 185                         | 205                      | 24,17                        | 16,12                       |                             |
|                        | 440       | 430                        | 450                      | 56,18                        | 27,20                       | 205                         | 225                      | 26,79                        | 17,86                       |                             |
|                        | 480       | 470                        | 490                      | 61,41                        | 29,47                       | 225                         | 245                      | 29,40                        | 19,60                       |                             |
|                        | 520       | 510                        | 530                      | 66,64                        | 31,71                       | 245                         | 265                      | 32,01                        | 21,34                       |                             |
|                        | 560       | 550                        | 570                      | 71,86                        | 33,94                       | 265                         | 285                      | 34,63                        | 23,08                       |                             |
|                        | 600       | 590                        | 610                      | 77,09                        | 36,16                       | 285                         | 305                      | 37,24                        | 24,83                       |                             |

DRAGNING

| geometri                                                                          |      | DRAGNING                                                                          |                  |                                                                                   |                     |                                                                                   |                  |                                                                                    |                     | dragspänning stål                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |      | utdragning helgängad skruv                                                        |                  |                                                                                   |                     | utdragning halvgängad skruv                                                       |                  |                                                                                    |                     |                                                                                     |
|                                                                                   |      | wide                                                                              |                  | edge                                                                              |                     | wide                                                                              |                  | edge                                                                               |                     |                                                                                     |
|  |      |  |                  |  |                     |  |                  |  |                     |  |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | S <sub>g,tot</sub>                                                                | A <sub>min</sub> | R <sub>ax,90,k</sub>                                                              | R <sub>ax,0,k</sub> | S <sub>g</sub>                                                                    | A <sub>min</sub> | R <sub>ax,90,k</sub>                                                               | R <sub>ax,0,k</sub> | R <sub>tens,k</sub>                                                                 |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm]                                                                              | [mm]             | [kN]                                                                              | [kN]                | [mm]                                                                              | [mm]             | [kN]                                                                               | [kN]                | [kN]                                                                                |
| 11                                                                                | 150  | 140                                                                               | 160              | 22,36                                                                             | 11,63               | 60                                                                                | 80               | 9,58                                                                               | 6,39                | 38,00                                                                               |
|                                                                                   | 200  | 190                                                                               | 210              | 30,34                                                                             | 15,31               | 85                                                                                | 105              | 13,57                                                                              | 9,05                |                                                                                     |
|                                                                                   | 250  | 240                                                                               | 260              | 38,33                                                                             | 18,89               | 110                                                                               | 130              | 17,57                                                                              | 11,71               |                                                                                     |
|                                                                                   | 275  | 265                                                                               | 285              | 42,32                                                                             | 20,66               | 123                                                                               | 143              | 19,56                                                                              | 13,04               |                                                                                     |
|                                                                                   | 300  | 290                                                                               | 310              | 46,31                                                                             | 22,40               | 135                                                                               | 155              | 21,56                                                                              | 14,37               |                                                                                     |
|                                                                                   | 325  | 315                                                                               | 335              | 50,31                                                                             | 24,13               | 148                                                                               | 168              | 23,56                                                                              | 15,70               |                                                                                     |
|                                                                                   | 350  | 340                                                                               | 360              | 54,30                                                                             | 25,85               | 160                                                                               | 180              | 25,55                                                                              | 17,03               |                                                                                     |
|                                                                                   | 375  | 365                                                                               | 385              | 58,29                                                                             | 27,56               | 173                                                                               | 193              | 27,55                                                                              | 18,37               |                                                                                     |
|                                                                                   | 400  | 390                                                                               | 410              | 62,28                                                                             | 29,25               | 185                                                                               | 205              | 29,54                                                                              | 19,70               |                                                                                     |
|                                                                                   | 425  | 415                                                                               | 435              | 66,27                                                                             | 30,93               | 198                                                                               | 218              | 31,54                                                                              | 21,03               |                                                                                     |
|                                                                                   | 450  | 440                                                                               | 460              | 70,27                                                                             | 32,60               | 210                                                                               | 230              | 33,54                                                                              | 22,36               |                                                                                     |
|                                                                                   | 475  | 465                                                                               | 485              | 74,26                                                                             | 34,27               | 223                                                                               | 243              | 35,53                                                                              | 23,69               |                                                                                     |
|                                                                                   | 500  | 490                                                                               | 510              | 78,25                                                                             | 35,92               | 235                                                                               | 255              | 37,53                                                                              | 25,02               |                                                                                     |
|                                                                                   | 525  | 515                                                                               | 535              | 82,24                                                                             | 37,56               | 248                                                                               | 268              | 39,53                                                                              | 26,35               |                                                                                     |
|                                                                                   | 550  | 540                                                                               | 560              | 86,24                                                                             | 39,20               | 260                                                                               | 280              | 41,52                                                                              | 27,68               |                                                                                     |
|                                                                                   | 575  | 565                                                                               | 585              | 90,23                                                                             | 40,83               | 273                                                                               | 293              | 43,52                                                                              | 29,01               |                                                                                     |
|                                                                                   | 600  | 590                                                                               | 610              | 94,22                                                                             | 42,45               | 285                                                                               | 305              | 45,51                                                                              | 30,34               |                                                                                     |
|                                                                                   | 650  | 640                                                                               | 660              | 102,21                                                                            | 45,68               | 310                                                                               | 330              | 49,51                                                                              | 33,00               |                                                                                     |
|                                                                                   | 700  | 690                                                                               | 710              | 110,19                                                                            | 48,88               | 335                                                                               | 355              | 53,50                                                                              | 35,67               |                                                                                     |
|                                                                                   | 750  | 740                                                                               | 760              | 118,18                                                                            | 52,05               | 360                                                                               | 380              | 57,49                                                                              | 38,33               |                                                                                     |
|                                                                                   | 800  | 790                                                                               | 810              | 126,16                                                                            | 55,21               | 385                                                                               | 405              | 61,48                                                                              | 40,99               |                                                                                     |
|                                                                                   | 850  | 840                                                                               | 860              | 134,15                                                                            | 58,34               | 410                                                                               | 430              | 65,48                                                                              | 43,65               |                                                                                     |
|                                                                                   | 900  | 890                                                                               | 910              | 142,13                                                                            | 61,46               | 435                                                                               | 455              | 69,47                                                                              | 46,31               |                                                                                     |
|                                                                                   | 950  | 940                                                                               | 960              | 150,12                                                                            | 64,56               | 460                                                                               | 480              | 73,46                                                                              | 48,97               |                                                                                     |
|                                                                                   | 1000 | 990                                                                               | 1010             | 158,10                                                                            | 67,64               | 485                                                                               | 505              | 77,45                                                                              | 51,64               |                                                                                     |

|                                                                                   |      | GLIDNING       |                                                                                   |                  |                  |                        |                                                                                    |                  |                  | SKJUVNING              |                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| geometri                                                                          |      |                | LVL-LVL                                                                           |                  |                  |                        | LVL-trä                                                                            |                  |                  |                        | LVL-LVL wide                                                                        |                     |
|  |      |                |  |                  |                  |                        |  |                  |                  |                        |  |                     |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | S <sub>g</sub> | A                                                                                 | B <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> | A                                                                                  | H <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> | A                                                                                   | R <sub>V,90,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm]           | [mm]                                                                              | [mm]             | [kN]             | [kN]                   | [mm]                                                                               | [mm]             | [kN]             | [kN]                   | [mm]                                                                                | [kN]                |
| 7                                                                                 | 100  | 35             | 40                                                                                | 55               | 2,01             | 10,89                  | 40                                                                                 | 45               | 2,01             | 10,89                  | 50                                                                                  | 3,29                |
|                                                                                   | 120  | 45             | 45                                                                                | 60               | 2,59             |                        | 45                                                                                 | 50               | 2,59             |                        | 60                                                                                  | 3,55                |
|                                                                                   | 140  | 55             | 55                                                                                | 70               | 3,16             |                        | 55                                                                                 | 60               | 3,16             |                        | 70                                                                                  | 3,80                |
|                                                                                   | 160  | 65             | 60                                                                                | 75               | 3,74             |                        | 60                                                                                 | 65               | 3,74             |                        | 80                                                                                  | 4,05                |
|                                                                                   | 180  | 75             | 70                                                                                | 85               | 4,31             |                        | 70                                                                                 | 75               | 4,31             |                        | 90                                                                                  | 4,31                |
|                                                                                   | 200  | 85             | 75                                                                                | 90               | 4,89             |                        | 75                                                                                 | 80               | 4,89             |                        | 100                                                                                 | 4,56                |
|                                                                                   | 220  | 95             | 85                                                                                | 100              | 5,46             |                        | 85                                                                                 | 90               | 5,46             |                        | 110                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 240  | 105            | 90                                                                                | 105              | 6,04             |                        | 90                                                                                 | 95               | 6,04             |                        | 120                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 260  | 115            | 95                                                                                | 110              | 6,61             |                        | 95                                                                                 | 100              | 6,61             |                        | 130                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 280  | 125            | 105                                                                               | 120              | 7,19             |                        | 105                                                                                | 110              | 7,19             |                        | 140                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 300  | 135            | 110                                                                               | 125              | 7,76             |                        | 110                                                                                | 115              | 7,76             |                        | 150                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 320  | 145            | 120                                                                               | 135              | 8,34             |                        | 120                                                                                | 125              | 8,34             |                        | 160                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 340  | 155            | 125                                                                               | 140              | 8,91             |                        | 125                                                                                | 130              | 8,91             |                        | 170                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 360  | 165            | 130                                                                               | 145              | 9,49             |                        | 130                                                                                | 135              | 9,49             |                        | 180                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 380  | 175            | 140                                                                               | 155              | 10,06            |                        | 140                                                                                | 145              | 10,06            |                        | 190                                                                                 | 4,81                |
|                                                                                   | 400  | 185            | 145                                                                               | 160              | 10,64            |                        | 145                                                                                | 150              | 10,64            |                        | 200                                                                                 | 4,81                |
| 9                                                                                 | 160  | 65             | 60                                                                                | 75               | 4,80             | 17,96                  | 60                                                                                 | 65               | 4,80             | 17,96                  | 80                                                                                  | 5,75                |
|                                                                                   | 180  | 75             | 70                                                                                | 85               | 5,54             |                        | 70                                                                                 | 75               | 5,54             |                        | 90                                                                                  | 6,08                |
|                                                                                   | 200  | 85             | 75                                                                                | 90               | 6,28             |                        | 75                                                                                 | 80               | 6,28             |                        | 100                                                                                 | 6,41                |
|                                                                                   | 220  | 95             | 85                                                                                | 100              | 7,02             |                        | 85                                                                                 | 90               | 7,02             |                        | 110                                                                                 | 6,73                |
|                                                                                   | 240  | 105            | 90                                                                                | 105              | 7,76             |                        | 90                                                                                 | 95               | 7,76             |                        | 120                                                                                 | 7,06                |
|                                                                                   | 260  | 115            | 95                                                                                | 110              | 8,50             |                        | 95                                                                                 | 100              | 8,50             |                        | 130                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 280  | 125            | 105                                                                               | 120              | 9,24             |                        | 105                                                                                | 110              | 9,24             |                        | 140                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 300  | 135            | 110                                                                               | 125              | 9,98             |                        | 110                                                                                | 115              | 9,98             |                        | 150                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 320  | 145            | 120                                                                               | 135              | 10,72            |                        | 120                                                                                | 125              | 10,72            |                        | 160                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 340  | 155            | 125                                                                               | 140              | 11,46            |                        | 125                                                                                | 130              | 11,46            |                        | 170                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 360  | 165            | 130                                                                               | 145              | 12,20            |                        | 130                                                                                | 135              | 12,20            |                        | 180                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 380  | 175            | 140                                                                               | 155              | 12,93            |                        | 140                                                                                | 145              | 12,93            |                        | 190                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 400  | 185            | 145                                                                               | 160              | 13,67            |                        | 145                                                                                | 150              | 13,67            |                        | 200                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 440  | 205            | 160                                                                               | 175              | 15,15            |                        | 160                                                                                | 165              | 15,15            |                        | 220                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 480  | 225            | 175                                                                               | 190              | 16,63            |                        | 175                                                                                | 180              | 16,63            |                        | 240                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 520  | 245            | 190                                                                               | 205              | 18,11            |                        | 190                                                                                | 195              | 18,11            |                        | 260                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 560  | 265            | 205                                                                               | 220              | 19,59            |                        | 205                                                                                | 210              | 19,59            |                        | 280                                                                                 | 7,26                |
|                                                                                   | 600  | 285            | 215                                                                               | 230              | 21,07            |                        | 215                                                                                | 220              | 21,07            |                        | 300                                                                                 | 7,26                |

|                                                                                   | GLIDNING                                                                          |                |      |                  |                  |                        |                                                                                    |                  |                  |                        | SKJUVNING                                                                           |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|------------------|------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| geometri                                                                          | LVL-LVL                                                                           |                |      |                  |                  |                        | LVL-trä                                                                            |                  |                  |                        | LVL-LVL wide                                                                        |                     |
|  |  |                |      |                  |                  |                        |  |                  |                  |                        |  |                     |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L                                                                                 | S <sub>g</sub> | A    | B <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> | A                                                                                  | H <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | R <sub>tens,45,k</sub> | A                                                                                   | R <sub>V,90,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm]                                                                              | [mm]           | [mm] | [mm]             | [kN]             | [kN]                   | [mm]                                                                               | [mm]             | [kN]             | [kN]                   | [mm]                                                                                | [kN]                |
| 11                                                                                | 150                                                                               | 60             | 60   | 75               | 5,42             | 26,87                  | 60                                                                                 | 65               | 5,42             | 26,87                  | 75                                                                                  | 7,46                |
|                                                                                   | 200                                                                               | 85             | 75   | 90               | 7,68             |                        | 75                                                                                 | 80               | 7,68             |                        | 100                                                                                 | 8,45                |
|                                                                                   | 250                                                                               | 110            | 95   | 110              | 9,94             |                        | 95                                                                                 | 100              | 9,94             |                        | 125                                                                                 | 9,45                |
|                                                                                   | 275                                                                               | 123            | 100  | 115              | 11,07            |                        | 100                                                                                | 105              | 11,07            |                        | 138                                                                                 | 9,95                |
|                                                                                   | 300                                                                               | 135            | 110  | 125              | 12,20            |                        | 110                                                                                | 115              | 12,20            |                        | 150                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 325                                                                               | 148            | 120  | 135              | 13,33            |                        | 120                                                                                | 125              | 13,33            |                        | 163                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 350                                                                               | 160            | 130  | 145              | 14,45            |                        | 130                                                                                | 135              | 14,45            |                        | 175                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 375                                                                               | 173            | 140  | 155              | 15,58            |                        | 140                                                                                | 145              | 15,58            |                        | 188                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 400                                                                               | 185            | 145  | 160              | 16,71            |                        | 145                                                                                | 150              | 16,71            |                        | 200                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 425                                                                               | 198            | 155  | 170              | 17,84            |                        | 155                                                                                | 160              | 17,84            |                        | 213                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 450                                                                               | 210            | 165  | 180              | 18,97            |                        | 165                                                                                | 170              | 18,97            |                        | 225                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 475                                                                               | 223            | 175  | 190              | 20,10            |                        | 175                                                                                | 180              | 20,10            |                        | 238                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 500                                                                               | 235            | 180  | 195              | 21,23            |                        | 180                                                                                | 185              | 21,23            |                        | 250                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 525                                                                               | 248            | 190  | 205              | 22,36            |                        | 190                                                                                | 195              | 22,36            |                        | 263                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 550                                                                               | 260            | 200  | 215              | 23,49            |                        | 200                                                                                | 205              | 23,49            |                        | 275                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 575                                                                               | 273            | 210  | 225              | 24,62            |                        | 210                                                                                | 215              | 24,62            |                        | 288                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 600                                                                               | 285            | 215  | 230              | 25,75            |                        | 215                                                                                | 220              | 25,75            |                        | 300                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 650                                                                               | 310            | 235  | 250              | 28,01            |                        | 235                                                                                | 240              | 28,01            |                        | 325                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 700                                                                               | 335            | 250  | 265              | 30,26            |                        | 250                                                                                | 255              | 30,26            |                        | 350                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 750                                                                               | 360            | 270  | 285              | 32,52            |                        | 270                                                                                | 275              | 32,52            |                        | 375                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 800                                                                               | 385            | 290  | 305              | 34,78            |                        | 290                                                                                | 295              | 34,78            |                        | 400                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 850                                                                               | 410            | 305  | 320              | 37,04            |                        | 305                                                                                | 310              | 37,04            |                        | 425                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 900                                                                               | 435            | 325  | 340              | 39,30            |                        | 325                                                                                | 330              | 39,30            |                        | 450                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 950                                                                               | 460            | 340  | 355              | 41,56            |                        | 340                                                                                | 345              | 41,56            |                        | 475                                                                                 | 10,12               |
|                                                                                   | 1000                                                                              | 485            | 360  | 375              | 43,81            |                        | 360                                                                                | 365              | 43,81            |                        | 500                                                                                 | 10,12               |

#### OBS

- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för elementen av LVL barrträ (softwood) som är lika med  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$  och lika med  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  för träelementen.
- Det axiella motståndet vid utdragning av gängen "wide" har beräknats med beaktande av en  $90^\circ$  vinkel mellan träfibrerna och fästelementet och är giltigt i applikationer med LVL med både parallella och korsvis placerade svarvade skivor.
- Det axiella motståndet vid utdragning av gängen "edge" utvärderades med en vinkel på  $90^\circ$  mellan fibrerna och fästelementet och gäller vid användning av LVL med parallella fanerskivor.
- Minimihöjd LVL  $h_{LVL,min} = 100 \text{ mm}$  för fästelement VGZ Ø7 och  $h_{LVL,min} = 120 \text{ mm}$  för fästelement VGZ Ø9.

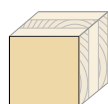
- De karakteristiska glidmotstånden bedömdes genom att, för de enskilda träelementen, beakta en vinkel på  $45^\circ$  mellan fästelementet och fibern och en vinkel på  $45^\circ$  mellan fästelementet och LVL-elementets sidoyta.
- De karakteristiska skjuvmotstånden bedömdes genom att, för enskilda träelement, beakta en  $90^\circ$  vinkel mellan fästelementet och fibern, en  $90^\circ$  vinkel mellan fästelementet och LVL-elementets sidoyta och en  $0^\circ$  vinkel mellan kraften och fibern.
- Kontrollen av fästelementens instabilitet ska utföras separat.

HUVUDPRINCIPER på sidan 143.

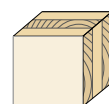


## MINIMIAVSTÅND FÖR SKÄRBELASTADE OCH AXIALT BELASTADE SKRUVAR | CLT

införda skruvar **UTAN** förborrat hål



lateral face

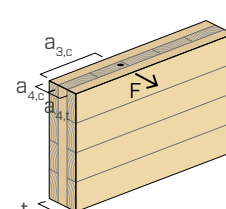
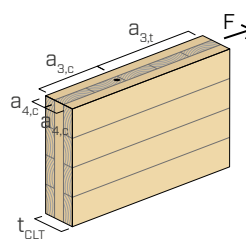
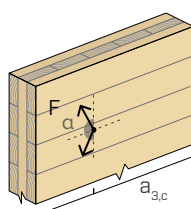
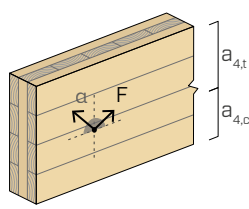
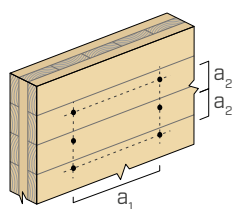


narrow face

| $d_1$ [mm]     |              | 7  | 9  | 11 |
|----------------|--------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b>   | 28 | 36 | 44 |
| $a_2$ [mm]     | <b>2,5·d</b> | 18 | 23 | 28 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 42 | 54 | 66 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 42 | 54 | 66 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 42 | 54 | 66 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>2,5·d</b> | 18 | 23 | 28 |

| $d_1$ [mm]     |             | 7  | 9   | 11  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 70 | 90  | 110 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b>  | 28 | 36  | 44  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 84 | 108 | 132 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49 | 63  | 77  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>  | 42 | 54  | 66  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |

$d = d_1 =$  nominell skruvdiameter

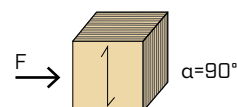
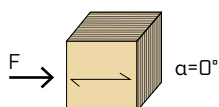


### OBS

- Minimialavstånden uppfyller kraven i enlighet med ETA-11/0030 och ska anses som giltiga om inte annat anges i de tekniska dokumentationerna för panelerna CLT.
- Minimialavstånd gäller för minsta tjocklek CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Minimialavstånd som avser smal yta gäller för skruvens minsta genomträngningsdjup  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

## MINIMIAVSTÅND FÖR SKJUVBELASTADE SKRUVAR | LVL

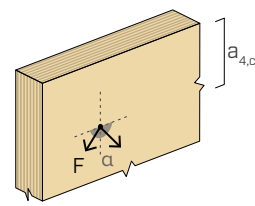
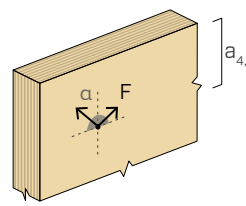
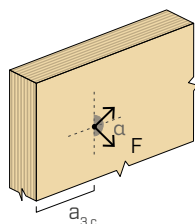
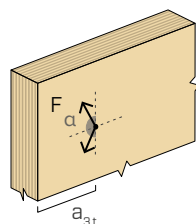
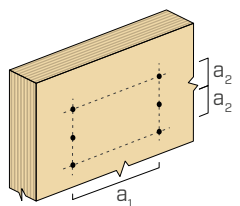
införda skruvar **UTAN** förborrat hål



| $d_1$ [mm]     |             | 7   | 9   | 11  |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>20·d</b> | 140 | 180 | 220 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |

| $d_1$ [mm]     |             | 7   | 9   | 11  |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 84  | 108 | 132 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |

$\alpha =$  vinkel mellan kraft och fiber  
 $d = d_1 =$  nominell skruvdiameter

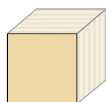


### OBS

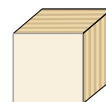
- Minimialavstånden kommer från experimentiella tester gjorda på Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Report EUFI29-19000819-T1/T2).

# MINIMIAVSTÅND FÖR SKJUVBELASTADE SKRUVAR | LVL

införda skruvar **UTAN** förborrat hål



wide face



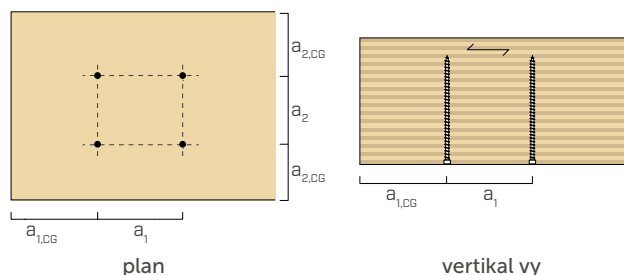
edge face

| d <sub>1</sub>    | [mm] |      | 7  | 9  | 11  |
|-------------------|------|------|----|----|-----|
| a <sub>1</sub>    | [mm] | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| a <sub>2</sub>    | [mm] | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| a <sub>1,CG</sub> | [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| a <sub>2,CG</sub> | [mm] | 4·d  | 28 | 36 | 44  |

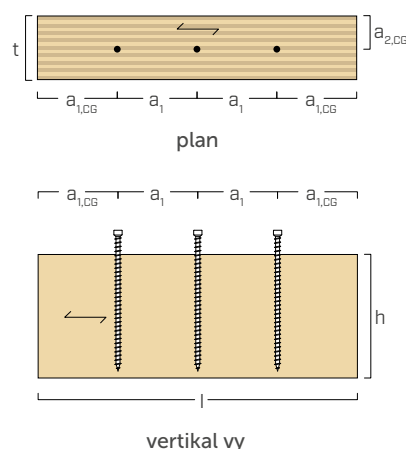
d = d<sub>1</sub> = nominell skruvdiameter

| d <sub>1</sub>    | [mm] |      | 7  | 9   | 11  |
|-------------------|------|------|----|-----|-----|
| a <sub>1</sub>    | [mm] | 10·d | 70 | 90  | 110 |
| a <sub>2</sub>    | [mm] | 5·d  | 35 | 45  | 55  |
| a <sub>1,CG</sub> | [mm] | 12·d | 84 | 108 | 132 |
| a <sub>2,CG</sub> | [mm] | 3·d  | 21 | 27  | 33  |

SKRUVAR INFÄSTA MED EN VINKEL α = 90° I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA (wide face)



SKRUVAR INFÄSTA MED EN VINKEL α = 90° I FÖRHÅLLANDE TILL FIBRERNA (edge face)



## OBS

- Minimialavstånden för skruvar på Ø7 och Ø9 3 THORNS-spets uppfyller kraven i enlighet med ETA-11/0030 och ska anses som giltiga om inte annat anges i de tekniska dokumentationerna för panelerna LVL. För Ø11 skruvar eller self-drilling-skruvar är minimialavstånden hämtade från experimentella tester utförda vid Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Rapport EU-FI29-19000819-T1/T2).
- Minimialavstånden för "edge face" för skruvar d = 7 mm gäller för minsta tjocklek LVL t<sub>LVL,min</sub> = 45 mm och minsta höjd LVL h<sub>LVL,min</sub> = 100 mm. Minimialavstånden till "edge face" för skruvar d = 9 mm gäller för minsta tjocklek LVL t<sub>LVL,min</sub> = 57 mm och minsta höjd LVL h<sub>LVL,min</sub> = 120 mm.

## STATISKA VÄRDEN

### HUVUDPRINCIPER

- De karakteristiska värdena överensstämmer med standarden EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030.
- Fästelementets arbetsmotstånd är det lägsta utav arbetsmotståndet på träsidan (R<sub>ax,d</sub>) och arbetsmotståndet på stålsidan (R<sub>tens,d</sub>).

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

- Fästelementets tryckmotstånd är det lägsta utav arbetsmotståndet på träsidan (R<sub>ax,d</sub>) och arbetsmotståndet vid instabilitet (R<sub>ki,d</sub>).

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

- Arbetsmotståndet längs med fästelementet är det lägsta värdet utav arbetsmotståndet på träsidan (R<sub>V,d</sub>) arbetsmotståndet på stålsidan konstruerad i 45° (R<sub>tens,d</sub> 45,d):

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

- Den dimensionerande skjuvhållfastheten för fästelementet härleds från det karakteristiska värdet enligt följande:

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

- Partialkoefficienterna Y<sub>M</sub> och k<sub>mod</sub> ska antas i enlighet med gällande bestämmelser och används vid beräkningen.
- Vad gäller värdena för mekaniskt motstånd och skruvarnas form hänvisas till ETA-11/0030.
- Dimensionering och kontroll av elementen i trä ska göras för sig.
- Placeringen av skruvarna måste ske med hänsyn till minimialavstånden.
- Typiska genomträngningsmotstånd vid gängans utdragning utvärderades med hänsyn till ett förankringsdjup lika med S<sub>g,tot</sub> eller S<sub>g</sub> enligt tabellen. Vid intermediära värden för S<sub>g</sub> går det att korrigera dem linjärt. En minsta gänglängd på 4·d<sub>1</sub> har beaktats.
- Värdena för utdragning, skjuv och glidning har beräknats med tanke på fästelementets tyngdpunkt som är placerad i jämnhöjd med skjuvytan.
- De tillåtna skärmotstånden bedöms för skruvar som infästs utan förborrade hål. Om skruvarna har infästst med förborrade hål kan motståndsvärdena bli högre.
- För andra beräkningskonfigurationer kan programvaran MyProject hämtas ([www.rotehoblaas.com](http://www.rotehoblaas.com)).