

SKRUV MED FÖRSÄNKAT HUVUD FÖR HÅRT TRÄ

## CERTIFIERING FÖR HÅRT TRÄ

Särskild spets med diamantformad geometri och tandad gänga med skåra. Certifiering ETA-11/0030 för användning med hårt trä med hög densitet utan förborrat hål. Godkänd för strukturella applikationer som belastas i en vilken som helst riktning jämfört med fibern ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

## STÖRRE DIAMETER

Kärnan inuti skruven har en större diameter för att garantera åtdragning-  
en i trä med mycket hög densitet. Utmärkta vridmomentsvärden. HBS  
H Ø6 mm kan jämföras med en diameter på 7 mm; HBS H Ø8 mm kan  
jämföras med en diameter på 9 mm.

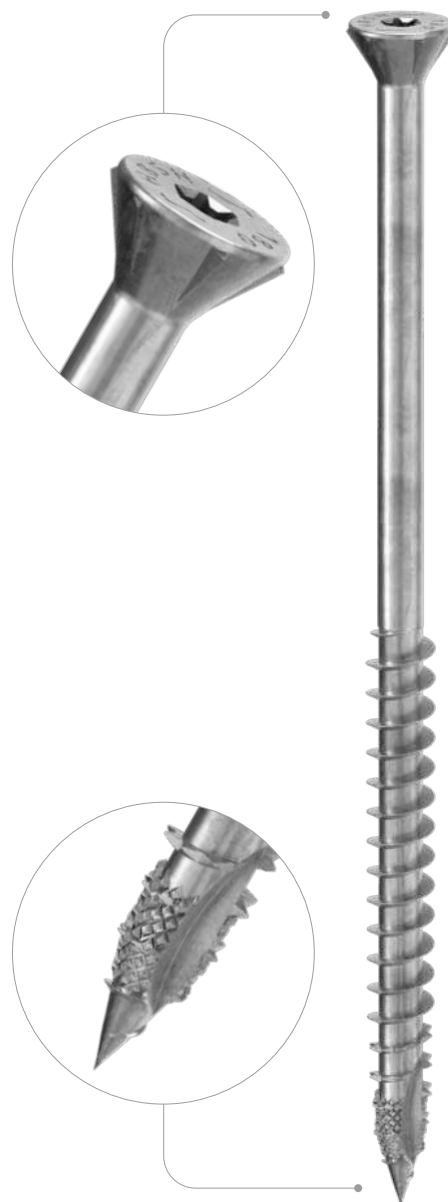
FÖRSÄNKAT HUVUD 60°

Dolt huvud i 60° för en effektiv och minimalt invasiv infästning även i trä med hög densitet.

## HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

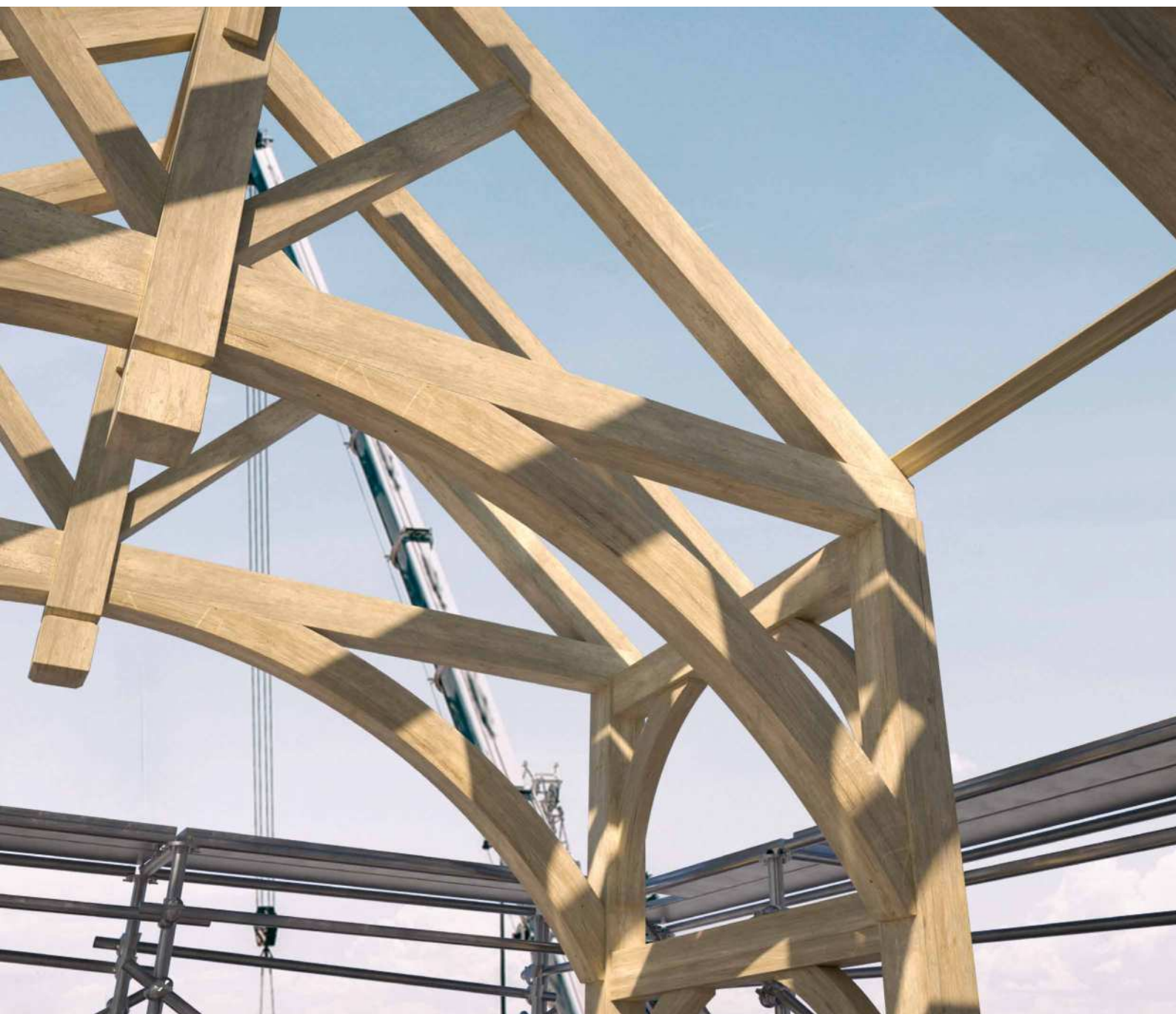
Godkänd för olika typer av tillämpningar utan behov av förborring med barrträ och lövträ som används samtidigt. Till exempel: sammansatt balk (barrträ och lövträ) och hybrida konstruktionsvirken (barrträ och lövträ).

|                          |                                                                                                              |                                                                                     |     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                          |                                                                                                              |  |     |
|                          |                                                                                                              | BIT INCLUDED                                                                        |     |
| DIAMETER [mm]            | 3                                                                                                            | 6 8                                                                                 | 12  |
| LÄNGD [mm]               | 12                                                                                                           | 80                                                                                  | 480 |
| KATEGORI                 | SC1                                                                                                          | SC2                                                                                 |     |
| ATMOSFÄRISK KORROSIVITET | C1                                                                                                           | C2                                                                                  |     |
| TRÄETS KORROSIVITET      | T1                                                                                                           | T2                                                                                  |     |
| MATERIAL                 |  elektroförzinkat kolstål |                                                                                     |     |



## TILLÄMPNINGSSOMRÅDEN

- träbaserade paneler
- sågat virke och limträ
- CLT och LVL
- trä med hög densitet
- bok, ek, cypress, ask, eukalyptus och bambu



## HARDWOOD PERFORMANCE

Geometrin har utvecklats för hög prestanda och användning utan förborrat hål på trä såsom bok, ek, cypress, ask, eukalyptus och bambu.

## BEECH LVL

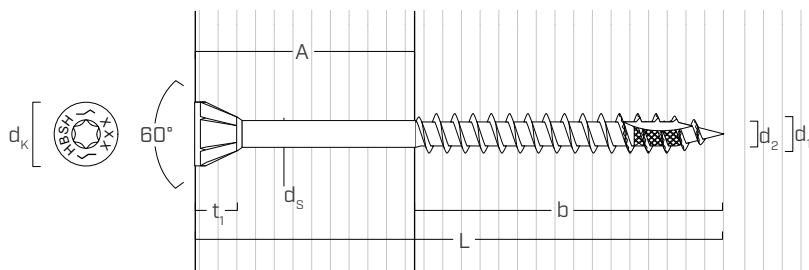
Testade, certifierade och beräknade värden även för trä med hög densitet såsom fanerträbalken LVL av bok. Certifierad för användning utan behov av ett förborrat hål upp till en densitet lika med  $800 \text{ kg/m}^3$ .

## KODER OCH MÅTT

| $d_1$<br>[mm] | KOD      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | st. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 6<br>TX 30    | HBSH680  | 80        | 50        | 30        | 100 |
|               | HBSH6100 | 100       | 60        | 40        | 100 |
|               | HBSH6120 | 120       | 70        | 50        | 100 |
|               | HBSH6140 | 140       | 80        | 60        | 100 |
|               | HBSH6160 | 160       | 90        | 70        | 100 |

| $d_1$<br>[mm] | KOD      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | st. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 8<br>TX 40    | HBSH8120 | 120       | 70        | 50        | 100 |
|               | HBSH8140 | 140       | 80        | 60        | 100 |
|               | HBSH8160 | 160       | 90        | 70        | 100 |
|               | HBSH8180 | 180       | 100       | 80        | 100 |
|               | HBSH8200 | 200       | 100       | 100       | 100 |
|               | HBSH8220 | 220       | 100       | 120       | 100 |
|               | HBSH8240 | 240       | 100       | 140       | 100 |
|               | HBSH8280 | 280       | 100       | 180       | 100 |
|               | HBSH8320 | 320       | 100       | 220       | 100 |
|               | HBSH8360 | 360       | 100       | 260       | 100 |
|               | HBSH8400 | 400       | 100       | 300       | 100 |
|               | HBSH8440 | 440       | 100       | 340       | 100 |
|               | HBSH8480 | 480       | 100       | 380       | 100 |

## GEOMETRI OCH MEKANISKA EGENSKAPER



### GEOMETRI

| Nominell diameter                             | $d_1$     | [mm] | 6     | 8     |
|-----------------------------------------------|-----------|------|-------|-------|
| Huvuddiameter                                 | $d_k$     | [mm] | 12,00 | 14,50 |
| Kärnans diameter                              | $d_2$     | [mm] | 4,50  | 5,90  |
| Stamdiameter                                  | $d_s$     | [mm] | 4,80  | 6,30  |
| Huvudets tjocklek                             | $t_1$     | [mm] | 7,50  | 8,40  |
| Det förborrade hålets diameter <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 4,0   | 5,0   |
| Det förborrade hålets diameter <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 4,0   | 6,0   |

(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

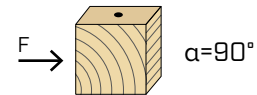
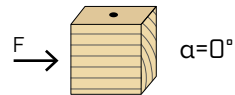
| Nominell diameter | $d_1$        | [mm] | 6    | 8    |
|-------------------|--------------|------|------|------|
| Draghållfasthet   | $f_{tens,k}$ | [kN] | 18,0 | 32,0 |
| Sträckmoment      | $M_{y,k}$    | [Nm] | 15,8 | 33,4 |

|                                                  |                     |                      | barrträd<br>(softwood) | ek, bok<br>(hardwood)                                        | ask<br>(hardwood)                                            | LVL av bok<br>(Beech LVL) |
|--------------------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Karakteristisk parameter för utdragshållfasthet  | f <sub>ax,k</sub>   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                   | 22,0                                                         | 30,0                                                         | 42,0                      |
| Karakteristisk genomdragshållfasthet för huvudet | f <sub>head,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                   | 28,0 (d <sub>1</sub> = 6 mm)<br>24,0 (d <sub>1</sub> = 8 mm) | 28,0 (d <sub>1</sub> = 6 mm)<br>24,0 (d <sub>1</sub> = 8 mm) | 50,0                      |
| Associerad densitet                              | ρ <sub>a</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                    | 530                                                          | 530                                                          | 730                       |
| Beräkningsdensitet                               | ρ <sub>k</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                  | ≤ 590                                                        | ≤ 590                                                        | 590 ÷ 750                 |

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

## MINIMIAVSTÅND FÖR SKRUVAR BELASTADE MED SKÄRKRAFT | TRÄ

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

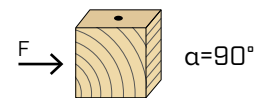
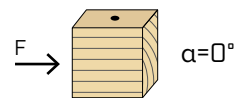


| $d_1$     | [mm] | 6    | 8   |
|-----------|------|------|-----|
| $a_1$     | [mm] | 15·d | 90  |
| $a_2$     | [mm] | 7·d  | 42  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 20·d | 120 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 15·d | 90  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 7·d  | 42  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 7·d  | 42  |

| $d_1$     | [mm] | 6    | 8  |
|-----------|------|------|----|
| $a_1$     | [mm] | 7·d  | 42 |
| $a_2$     | [mm] | 7·d  | 42 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 15·d | 90 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 15·d | 90 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 12·d | 72 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 7·d  | 42 |

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

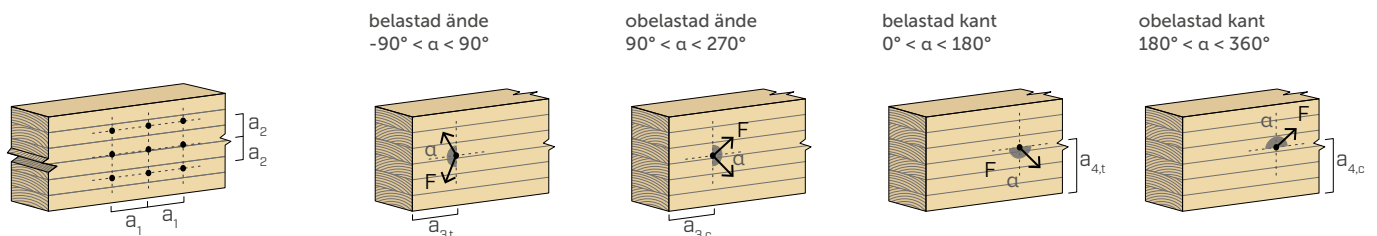
införda skruvar **MED** förborrat hål



| $d_1$     | [mm] | 6    | 8  |
|-----------|------|------|----|
| $a_1$     | [mm] | 5·d  | 30 |
| $a_2$     | [mm] | 3·d  | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 12·d | 72 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 7·d  | 42 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 3·d  | 18 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 3·d  | 18 |

| $d_1$     | [mm] | 6   | 8  |
|-----------|------|-----|----|
| $a_1$     | [mm] | 4·d | 24 |
| $a_2$     | [mm] | 4·d | 24 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 7·d | 42 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 7·d | 42 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 7·d | 42 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 3·d | 18 |

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

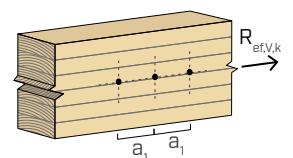


ANMÄRKNINGAR på sidan 66.

## 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  $a_1$  är den typiska effektiva bärförmågan lika med:

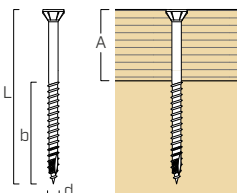
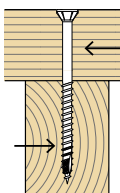
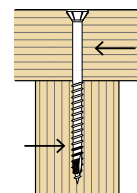
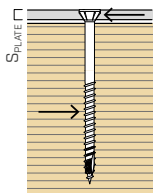
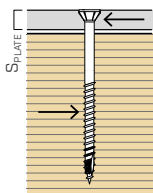
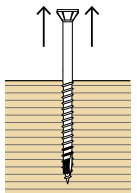
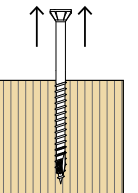
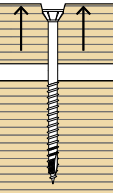
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Värdet  $n_{ef}$  anges i tabellen nedan som en funktion av n och  $a_1$ .

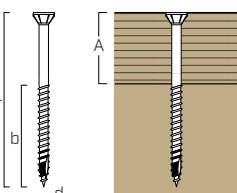
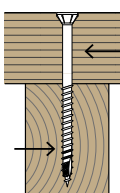
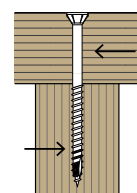
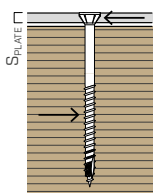
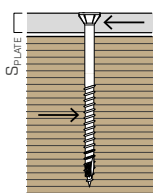
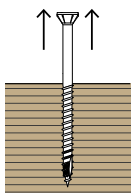
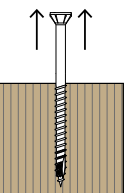
|   |   | a <sub>1</sub> <sup>(*)</sup> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|---|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   |   | 4·d                           | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| n | 2 | 1,41                          | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,85 | 1,90 | 1,95 | 2,00   |
|   | 3 | 1,73                          | 1,86 | 2,01 | 2,16 | 2,28 | 2,41 | 2,54 | 2,65 | 2,76 | 2,88 | 3,00   |
|   | 4 | 2,00                          | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,83 | 3,03 | 3,25 | 3,42 | 3,61 | 3,80 | 4,00   |
|   | 5 | 2,24                          | 2,49 | 2,77 | 3,09 | 3,34 | 3,62 | 3,93 | 4,17 | 4,43 | 4,71 | 5,00   |

(\*) Vid intermediära värden för  $a_1$  går det att korrigera dem linjärt.

|                                                                                   |      |      |      |  | SKJUVNING                                                                         |                    |                                                                                   |                          | DRAGNING                                                                          |                        |                                                                                    |                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometri                                                                          |      |      |      |  | trä-trä<br>ε=90°                                                                  | trä-trä<br>ε=0°    | stål-trä<br>tunn platta                                                           | stål-trä<br>tjock platta | gångutdragning<br>ε=90°                                                           | gångutdragning<br>ε=0° | genomträngning                                                                     |                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|  |      |      |      |  |  |                    |  |                          |  |                        |  |                     |  |  |  |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    |  | R <sub>V,90,k</sub>                                                               | R <sub>V,0,k</sub> | S <sub>PLATE</sub>                                                                | R <sub>V,k</sub>         | S <sub>PLATE</sub>                                                                | R <sub>V,k</sub>       | R <sub>ax,90,k</sub>                                                               | R <sub>ax,0,k</sub> | R <sub>head,k</sub>                                                                 |                                                                                     |                                                                                     |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] |  | [kN]                                                                              | [kN]               | [mm]                                                                              | [kN]                     | [mm]                                                                              | [kN]                   | [kN]                                                                               | [kN]                | [kN]                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
| 6                                                                                 | 80   | 50   | 30   |  | 2,07                                                                              | 1,37               | 3                                                                                 | 3,10                     | 6                                                                                 | 3,99                   | 3,79                                                                               | 1,14                | 1,63                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 100  | 60   | 40   |  | 2,35                                                                              | 1,70               |                                                                                   | 3,29                     |                                                                                   | 4,18                   | 4,55                                                                               | 1,36                | 1,63                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120  | 70   | 50   |  | 2,56                                                                              | 1,89               |                                                                                   | 3,48                     |                                                                                   | 4,37                   | 5,30                                                                               | 1,59                | 1,63                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   |  | 2,56                                                                              | 2,03               |                                                                                   | 3,67                     |                                                                                   | 4,56                   | 6,06                                                                               | 1,82                | 1,63                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   |  | 2,56                                                                              | 2,03               |                                                                                   | 3,86                     |                                                                                   | 4,75                   | 6,82                                                                               | 2,05                | 1,63                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
| 8                                                                                 | 120  | 70   | 50   |  | 3,62                                                                              | 2,58               | 4                                                                                 | 5,23                     | 8                                                                                 | 6,66                   | 7,07                                                                               | 2,12                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   |  | 4,00                                                                              | 2,79               |                                                                                   | 5,48                     |                                                                                   | 6,91                   | 8,08                                                                               | 2,42                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   |  | 4,05                                                                              | 2,95               |                                                                                   | 5,73                     |                                                                                   | 7,16                   | 9,09                                                                               | 2,73                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180  | 100  | 80   |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200  | 100  | 100  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 220  | 100  | 120  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 240  | 100  | 140  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 280  | 100  | 180  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 320  | 100  | 220  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 360  | 100  | 260  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 400  | 100  | 300  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 440  | 100  | 340  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 480  | 100  | 380  |  | 4,05                                                                              | 3,13               |                                                                                   | 5,98                     |                                                                                   | 7,42                   | 10,10                                                                              | 3,03                | 2,38                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |

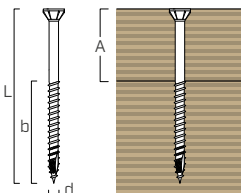
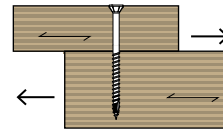
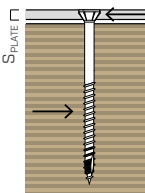
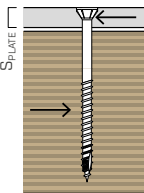
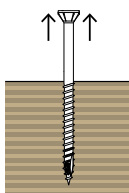
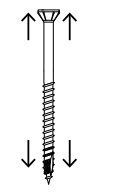
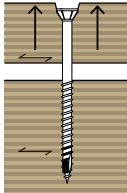
$\alpha$  = vinkel mellan skruv och fiber

■ STATISKA VÄRDEN | HARDWOOD

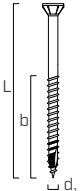
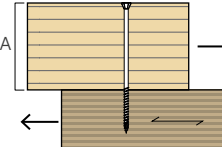
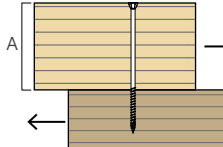
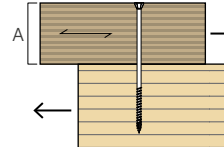
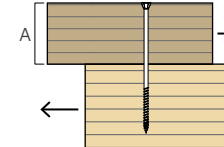
|                                                                                     |           |           |           | SKJUVNING                                                                           |                            |                                                                                     |                               |                                                                                     |                          | DRAGNING                                                                             |                             |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| geometri                                                                            |           |           |           | hardwood-hardwood<br>ε=90°                                                          | hardwood-hardwood<br>ε=0°  | stål-hardwood<br>tunn platta                                                        | stål-hardwood<br>tjock platta | gångutdragning<br>ε=90°                                                             | gångutdragning<br>ε=0°   | genomträngning                                                                       |                             |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|  |           |           |           |  |                            |  |                               |  |                          |  |                             |  |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                              | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN] | S <sub>PLATE</sub><br>[mm]                                                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN]      | S <sub>PLATE</sub><br>[mm]                                                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN]                                                           |                                                                                       |                                                                                       |
| 6                                                                                   | 80        | 50        | 30        | 3,21                                                                                | 2,06                       | 3                                                                                   | 4,27                          | 6                                                                                   | 5,33                     | 6,80                                                                                 | 2,04                        | 4,15                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 100       | 60        | 40        | 3,61                                                                                | 2,42                       |                                                                                     | 4,61                          |                                                                                     | 5,67                     | 8,16                                                                                 | 2,45                        | 4,15                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 120       | 70        | 50        | 3,61                                                                                | 2,66                       |                                                                                     | 4,95                          |                                                                                     | 6,01                     | 9,52                                                                                 | 2,86                        | 4,15                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 140       | 80        | 60        | 3,61                                                                                | 2,76                       |                                                                                     | 5,14                          |                                                                                     | 6,35                     | 10,88                                                                                | 3,26                        | 4,15                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 160       | 90        | 70        | 3,61                                                                                | 2,86                       |                                                                                     | 5,14                          |                                                                                     | 6,69                     | 12,24                                                                                | 3,67                        | 4,15                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
| 8                                                                                   | 120       | 70        | 50        | 5,35                                                                                | 3,65                       | 4                                                                                   | 7,31                          | 8                                                                                   | 9,02                     | 12,69                                                                                | 3,81                        | 5,20                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 140       | 80        | 60        | 5,43                                                                                | 4,02                       |                                                                                     | 7,76                          |                                                                                     | 9,47                     | 14,50                                                                                | 4,35                        | 5,20                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 160       | 90        | 70        | 5,43                                                                                | 4,35                       |                                                                                     | 8,21                          |                                                                                     | 9,92                     | 16,32                                                                                | 4,89                        | 5,20                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 180       | 100       | 80        | 5,43                                                                                | 4,42                       |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                    | 18,13                                                                                | 5,44                        | 5,20                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 200       | 100       | 100       | 5,43                                                                                | 4,42                       |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                    | 18,13                                                                                | 5,44                        | 5,20                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 220       | 100       | 120       | 5,43                                                                                | 4,42                       |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                    | 18,13                                                                                | 5,44                        | 5,20                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |
|                                                                                     | 240       | 100       | 140       | 5,43                                                                                | 4,42                       |                                                                                     | 8,27                          |                                                                                     | 10,38                    | 18,13                                                                                | 5,44                        | 5,20                                                                                  |                                                                                       |                                                                                       |

$\alpha$  = vinkel mellan skruv och fiber

ANMÄRKNINGAR och HUVUDPRINCIPER på sidan 66.

|                                                                                   |      |      |      |                     | SKJUVNING                                                                         |                  |                                                                                   |                  | DRAGNING                                                                          |                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometri                                                                          |      |      |      |                     | beech LVL-beech LVL                                                               |                  | stål-beech LVL<br>tunn platta                                                     |                  | stål-beech LVL<br>tjock platta                                                    |                     | gångutdragning                                                                      | dragspänning<br>stål                                                                | genomträngning                                                                      |
|  |      |      |      |                     |  |                  |  |                  |  |                     |  |  |  |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub> | S <sub>PLATE</sub>                                                                | R <sub>V,k</sub> | S <sub>PLATE</sub>                                                                | R <sub>V,k</sub> | R <sub>ax,90,k</sub>                                                              | R <sub>tens,k</sub> | R <sub>head,k</sub>                                                                 |                                                                                     |                                                                                     |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                | [mm]                                                                              | [kN]             | [mm]                                                                              | [kN]             | [kN]                                                                              | [kN]                | [kN]                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
| 6                                                                                 | 80   | 50   | 30   | 5,19                | 3                                                                                 | 6,54             | 6                                                                                 | 7,94             | 12,60                                                                             | 18,00               | 7,20                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 100  | 60   | 40   | 5,19                |                                                                                   | 6,77             |                                                                                   | 8,57             | 15,12                                                                             |                     | 7,20                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120  | 70   | 50   | 5,19                |                                                                                   | 6,77             |                                                                                   | 9,20             | 17,64                                                                             |                     | 7,20                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   | 5,19                |                                                                                   | 6,77             |                                                                                   | 9,29             | 20,16                                                                             |                     | 7,20                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   | 5,19                |                                                                                   | 6,77             |                                                                                   | 9,29             | 22,68                                                                             |                     | 7,20                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
| 8                                                                                 | 120  | 70   | 50   | 8,19                | 4                                                                                 | 11,13            | 8                                                                                 | 13,75            | 23,52                                                                             | 32,00               | 10,51                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140  | 80   | 60   | 8,19                |                                                                                   | 11,13            |                                                                                   | 14,59            | 26,88                                                                             |                     | 10,51                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160  | 90   | 70   | 8,19                |                                                                                   | 11,13            |                                                                                   | 15,43            | 30,24                                                                             |                     | 10,51                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180  | 100  | 80   | 8,19                |                                                                                   | 11,13            |                                                                                   | 15,74            | 33,60                                                                             |                     | 10,51                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200  | 100  | 100  | 8,19                |                                                                                   | 11,13            |                                                                                   | 15,74            | 33,60                                                                             |                     | 10,51                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 220  | 100  | 120  | 8,19                |                                                                                   | 11,13            |                                                                                   | 15,74            | 33,60                                                                             |                     | 10,51                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 240  | 100  | 140  | 8,19                |                                                                                   | 11,13            |                                                                                   | 15,74            | 33,60                                                                             |                     | 10,51                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |

■ STATISKA VÄRDEN | HYBRIDA FÄSTELEMENT

| geometri                                                                            | SKJUVNING                                                                           |           |                                                                                     |                   |                                                                                      |                   |                                                                                       |                   |           |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|
|                                                                                     | trä-beech LVL                                                                       |           | trä-hardwood                                                                        |                   | beech LVL-trä                                                                        |                   | hardwood-trä                                                                          |                   |           |                   |
|  |  |           |  |                   |  |                   |  |                   |           |                   |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm]                                                                           | b<br>[mm] | A<br>[mm]                                                                           | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm]                                                                            | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm]                                                                             | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| 6                                                                                   | 80                                                                                  | 50        | 30                                                                                  | 2,31              | 30                                                                                   | 2,18              | 30                                                                                    | 3,50              | 30        | 2,97              |
|                                                                                     | 100                                                                                 | 60        | 40                                                                                  | 2,61              | 40                                                                                   | 2,61              | 40                                                                                    | 3,70              | 40        | 3,37              |
|                                                                                     | 120                                                                                 | 70        | 50                                                                                  | 2,96              | 50                                                                                   | 2,74              | 50                                                                                    | 3,89              | 50        | 3,37              |
|                                                                                     | 140                                                                                 | 80        | 60                                                                                  | 2,98              | 60                                                                                   | 2,74              | 60                                                                                    | 4,08              | 60        | 3,37              |
|                                                                                     | 160                                                                                 | 90        | 70                                                                                  | 2,98              | 70                                                                                   | 2,74              | 70                                                                                    | 4,27              | 70        | 3,37              |
| 8                                                                                   | 120                                                                                 | 70        | 50                                                                                  | 4,06              | 50                                                                                   | 4,06              | 50                                                                                    | 5,92              | 50        | 5,05              |
|                                                                                     | 140                                                                                 | 80        | 60                                                                                  | 4,47              | 60                                                                                   | 4,35              | 60                                                                                    | 6,17              | 60        | 5,05              |
|                                                                                     | 160                                                                                 | 90        | 70                                                                                  | 4,75              | 70                                                                                   | 4,35              | 70                                                                                    | 6,43              | 70        | 5,05              |
|                                                                                     | 180                                                                                 | 100       | 80                                                                                  | 4,75              | 80                                                                                   | 4,35              | 80                                                                                    | 6,68              | 80        | 5,05              |
|                                                                                     | 200                                                                                 | 100       | 100                                                                                 | 4,75              | 100                                                                                  | 4,35              | 100                                                                                   | 6,68              | 100       | 5,05              |
|                                                                                     | 220                                                                                 | 100       | 120                                                                                 | 4,75              | 120                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 240                                                                                 | 100       | 140                                                                                 | 4,75              | 140                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 280                                                                                 | 100       | 180                                                                                 | 4,75              | 180                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 320                                                                                 | 100       | 220                                                                                 | 4,75              | 220                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 360                                                                                 | 100       | 260                                                                                 | 4,75              | 260                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 400                                                                                 | 100       | 300                                                                                 | 4,75              | 300                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 440                                                                                 | 100       | 340                                                                                 | 4,75              | 340                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |
|                                                                                     | 480                                                                                 | 100       | 380                                                                                 | 4,75              | 380                                                                                  | 4,35              | 120                                                                                   | 6,68              | 120       | 5,05              |

ANMÄRKNINGAR och HUVUDPRINCIPER på sidan 66.

# STATISKA VÄRDEN

## HUVUDPRINCIPER

- De karakteristiska värdena överensstämmer med standarden EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030.
- Dimensioneringsvärdena erhålls från de karakteristiska värdena enligt följande:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Partialkoefficienterna  $\gamma_M$  och  $k_{mod}$  ska antas i enlighet med gällande bestämmelser och används vid beräkningen.

- Fästelementets arbetsmotstånd är det lägsta utav arbetsmotståndet på träsidan ( $R_{ax,d}$ ) och arbetsmotståndet på stålsidan ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Vad gäller värdena för mekaniskt motstånd och skruvarnas form hänvisas till ETA-11/0030.
- Dimensionering och kontroll av elementen i trä och av metallplattorna ska göras var för sig.
- Placeringen av skruvarna måste ske med hänsyn till minimiavstånden.
- Skärmotståndet beräknades med den gängade delen helt insatt i det andra elementet.
- De tillåtna skärmotstånden på platta beräknas med tanke på en tunn platta som modell ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) och tjock platta ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- Typiska genomträngningsmotstånd vid gängans utdragnings utvärderades med hänsyn till ett förankringsdjup lika med b.
- Skruvhuvudets typiska genomträngningsmotstånd har beräknats på ett träelement eller en träbas. Vid förband på stål mot trä verkar stålets dragmotstånd ofta hindrande i förhållande till huvudets avskiljning eller genomträngning.
- För införande av vissa fästelement kan det vara nödvändigt att ta upp ett förborrning. För ytterligare detaljer, se ETA-11/0030.

## ANMÄRKNINGAR | TRÄ (SOFTWOOD)

- De typiska skjuvhållfastheterna trä mot trä utvärderades med hänsyn till både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{V,90,k}$ ) och 0° ( $R_{V,0,k}$ ) mellan fibrerna i det andra elementet och fästelementet.
- De typiska skjuvhållfastheterna för stål-trä utvärderades med en vinkel  $\epsilon$  på 90° mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- De tillåtna skärmotstånden bedöms för skruvar som infästs utan förborrade hål. Om skruvarna har infästst med förborrade hål kan motståndsvärdena bli högre.
- De typiska utdragningsmotstånden för gängan utvärderades med hänsyn till både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) och 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) 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 på  $\rho_k$  kan de angivna motstånden (skärning trä-trä, skärning stål-trä och dragning) konverteras med hjälp av  $k_{dens}$ -koefficienten.

$$\begin{aligned} R'_{V,k} &= k_{dens,v} \cdot R_{V,k} \\ R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{head,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{head,k} \end{aligned}$$

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

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

## ANMÄRKNINGAR | HARDWOOD

- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för träelementen av hardwood (ek) lika med  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ .
- De typiska skjuvhållfastheterna trä mot trä utvärderades med hänsyn till både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{V,90,k}$ ) och 0° ( $R_{V,0,k}$ ) mellan fibrerna i det andra elementet och fästelementet.
- De typiska skjuvhållfastheterna för stål-trä utvärderades med en vinkel  $\epsilon$  på 90° mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- De typiska utdragningsmotstånden för gängan utvärderades med hänsyn till både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) och 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) mellan fibrerna i träelementet och fästelementet.
- De tillåtna motstånden har beräknats för skruvar som infästs utan förborrat hål.

## ANMÄRKNINGAR | BEECH LVL

- I beräkningsfasen beaktas en volymmassa för elementen av LVL bokträ som är lika med  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- För enskilda träelement beaktades en 90° vinkel mellan anslutningen och fibern, en 90° vinkel mellan anslutningen och LVL-elementets sidoyta och en 0° vinkel mellan kraften och fibern i beräkningen.
- De tillåtna motstånden har beräknats för skruvar som infästs utan förborrat hål.

## ANMÄRKNINGAR | HYBRIDA FÄSTELEMENT

- I beräkningen antogs en densitet  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  för barrträelement (ek), en densitet  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  för lövträelement (ek) och en densitet  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$  för LVL-element av bok.
- I beräkningen beaktades en vinkel  $\epsilon = 90^\circ$  mellan anslutningen och fibern för barrträ- och lövträelement.
- För LVL-element av bokträ beaktades en 90° vinkel mellan anslutningen och fibern, en 90° vinkel mellan anslutningen och LVL-elementets sidoyta och en 0° vinkel mellan kraften och fibern i beräkningen.
- De tillåtna motstånden har beräknats för skruvar som infästs utan förborrat hål.

# MINIMIIVSTÅND

## ANMÄRKNINGAR | TRÄ

- Minimiavstånden uppfyller kraven i standarden SS-EN 1995:2014 i enlighet med ETA-11/0030 med beaktande av träelementens volymmassa på  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Vid förband av typen stål-trä kan minimiavstånden ( $a_1$ ,  $a_2$ ) multipliceras enligt koefficienten 0,7.

- Vid förband med element av douglasgran (Pseudotsuga menziesii) ska minimiavstånden som är parallella med fibrerna multipliceras enligt koefficienten 1,5.

# BUILDING INFORMATION MODELING



## Strukturella anslutningselement i digitalt format

Komplett med tredimensionella geometriska egenskaper och ytterligare parametrisk information. Finns tillgängliga i formaten IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD och TEKLA, och är redo att integreras i ditt nästa framgångsrika projekt. Ladda ner direkt!



[www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)



**rothoblaas**

Solutions for Building Technology