

## SKRUR MED FORSENKET HODE FOR HARDE TRESORTER

### SERTIFISERING AV HARDE TRESORTER

Spesialspiss med diamentgeometri og saggjenger med snitt. Sertifisering ETA-11/0030 for bruk med tre med høy tetthet uten forhåndsborring. Homologert for strukturell anvendelse belastet i en hvilken som helst retning i forhold til fibrene ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

### STØRRE DIAMETER

Større diameter på intern kjerne for å garantere tilskruing også på tresortene med høyest tetthet. Ypperlige verdier for dreiemoment. HBS H Ø6 mm kan sammenlignes med en diameter 7 mm; HBS H Ø8 mm kan sammenlignes med en diameter 9 mm.

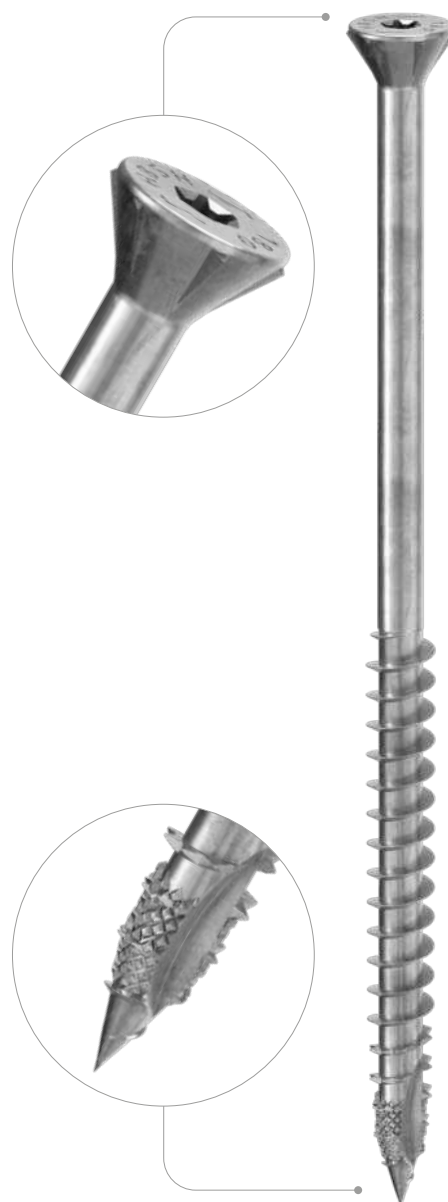
### FORSENKET HODE 60°

Skjult hode 60° for en effektiv og lite invaderende innsetting, også i tresorter med høy tetthet.

### HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

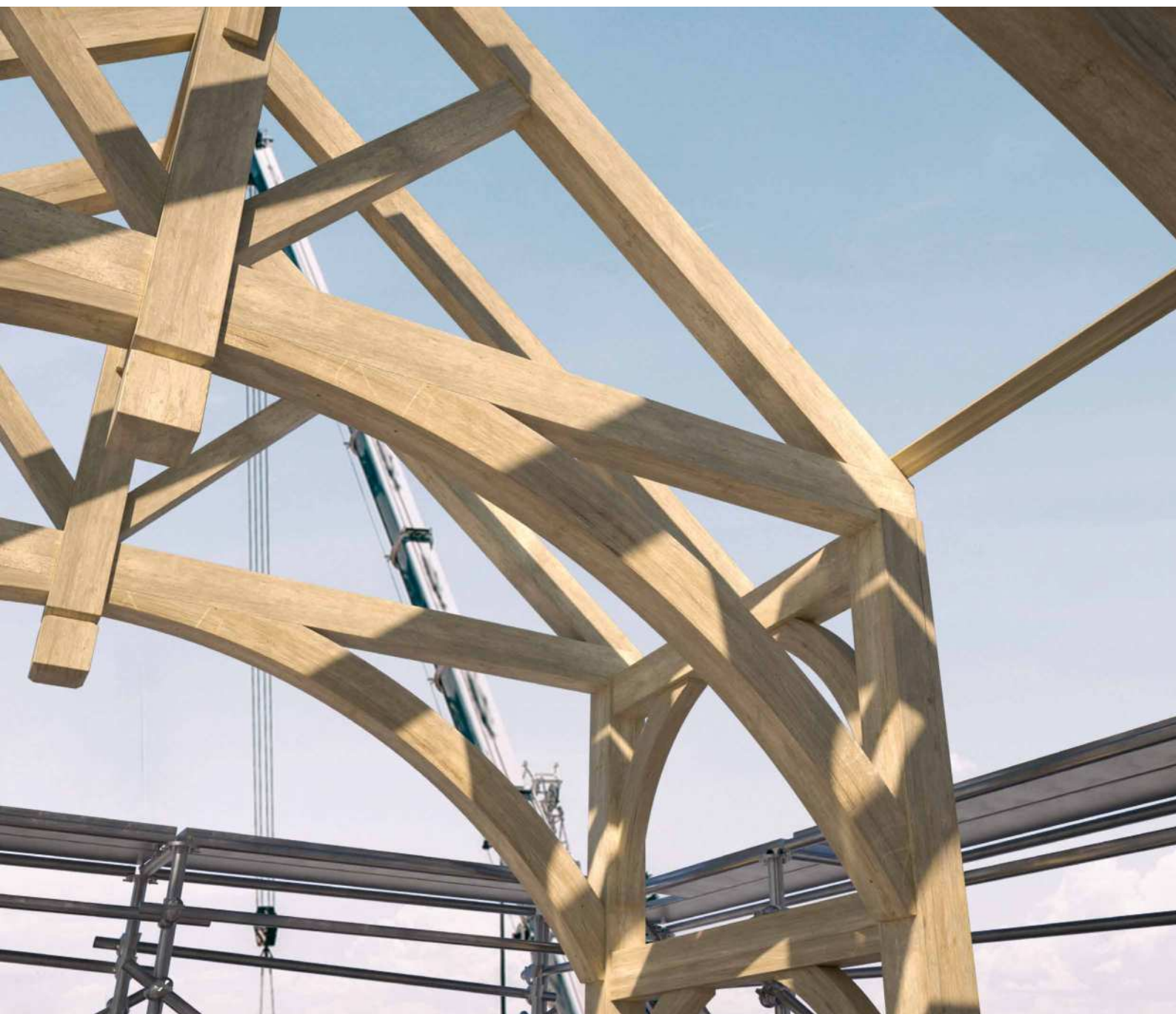
Homologert for forskjellige typer anvendelser uten behov for forhåndsborring med mykt og hardt tre brukt samtidig. For eksempel: sammensatt bjelke (mykt og hardt tre) og hybride tekniske tresorter (mykt tre og hardt tre).

|                       |                                                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                                                                                                   |  |
|                       |                                                                                                                   | BIT INCLUDED                                                                        |
| DIAMETER [mm]         | 3 <input type="text"/> 6 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 12                                           |                                                                                     |
| LENGDE [mm]           | 12 <input type="text"/> 80 <input type="text"/> 480 <input type="text"/> 1000                                     |                                                                                     |
| SERVICEKLASSE         | <input checked="" type="radio"/> SC1 <input checked="" type="radio"/> SC2                                         |                                                                                     |
| ATMOSFÆRISK KORROSJON | <input checked="" type="radio"/> C1 <input checked="" type="radio"/> C2                                           |                                                                                     |
| KORROSJON I TREET     | <input checked="" type="radio"/> T1 <input checked="" type="radio"/> T2                                           |                                                                                     |
| MATERIALE             |  elektrogalvanisert karbonstål |                                                                                     |



### BRUKSOMRÅDER

- Trebaserte paneler
- heltre og lamelltre
- CLT og LVL
- Tre med høy tetthet
- Bøk, eik, sypress, aks, eukalyptus, bambus



## HARDWOOD PERFORMANCE

Gemetri utviklet for høye prestasjoner og bruk uten hjelp av forhåndsborring på strukturelle tresorter som bøk, eik, sypress, ask, eukalyptus, bambus.

## BEECH LVL

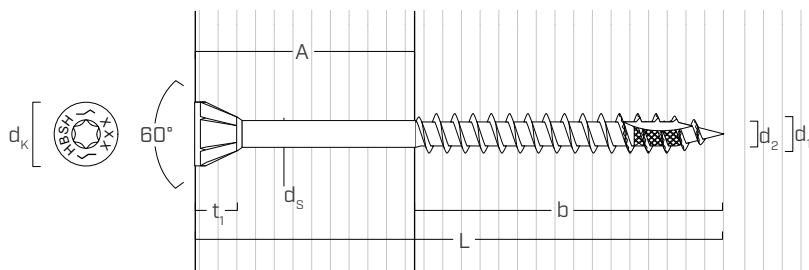
Verdier som er testet, sertifisert og beregnet også på tresorter med høy tetthet, som mikorlamellert LVL av bøk. Sertifisert bruk uten hjelp av forhåndsborring opptil en tetthet lik 800 kg/m<sup>3</sup>.

## KODER OG DIMENSJONER

| $d_1$<br>[mm] | KODE     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 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] | KODE     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 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 OG MEKANISKE EGENSKAPER



### GEOMETRI

| Nominell diameter                       | $d_1$     | [mm] | 6     | 8     |
|-----------------------------------------|-----------|------|-------|-------|
| Diameter hode                           | $d_k$     | [mm] | 12,00 | 14,50 |
| Diameter kjerne                         | $d_2$     | [mm] | 4,50  | 5,90  |
| Diameter bein                           | $d_s$     | [mm] | 4,80  | 6,30  |
| Tykkelse hode                           | $t_1$     | [mm] | 7,50  | 8,40  |
| Diameter forhåndsborring <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 4,0   | 5,0   |
| Diameter forhåndsborring <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | 4,0   | 6,0   |

<sup>(1)</sup>Forhåndsborring gyldig for tre av bartrær (softwood).

<sup>(2)</sup>Forhåndsborring gyldig for harde tresorter (hardwood) og for LVL i bøketre.

### KARAKTERISTISKE MEKANISKE PARAMETERE

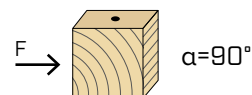
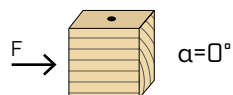
| Nominell diameter | $d_1$        | [mm] | 6    | 8    |
|-------------------|--------------|------|------|------|
| Trekkresistens    | $f_{tens,k}$ | [kN] | 18,0 | 32,0 |
| Flytespenning     | $M_{y,k}$    | [Nm] | 15,8 | 33,4 |

|                                     |              |                      | Tre av bartrær<br>(softwood) | eik, bøk<br>(hardwood)                       | ask<br>(hardwood)                            | LVL av bøk<br>(Beech LVL) |
|-------------------------------------|--------------|----------------------|------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| Parameter for ekstraksjonsresistens | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                         | 22,0                                         | 30,0                                         | 42,0                      |
| Parameter for penetrering av hode   | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                         | 28,0 ( $d_1 = 6$ mm)<br>24,0 ( $d_1 = 8$ mm) | 28,0 ( $d_1 = 6$ mm)<br>24,0 ( $d_1 = 8$ mm) | 50,0                      |
| Tilknyttet tetthet                  | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                          | 530                                          | 530                                          | 730                       |
| Beregningstetthet                   | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | $\leq 440$                   | $\leq 590$                                   | $\leq 590$                                   | $590 \div 750$            |

For anvendelser med andre materialer henviser vi til ETA-11/0030.

## MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUE UTSATT FOR KUTT | TRE

 Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

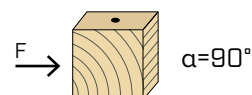
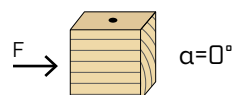


| $d_1$     | [mm] | 6    | 8   |
|-----------|------|------|-----|
| $a_1$     | [mm] | 15·d | 90  |
| $a_2$     | [mm] | 7·d  | 42  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 20·d | 120 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 15·d | 90  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 7·d  | 42  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 7·d  | 42  |

| $d_1$     | [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 mellom kraft og fibre  
 $d$  =  $d_1$  = nominell diameter skruer

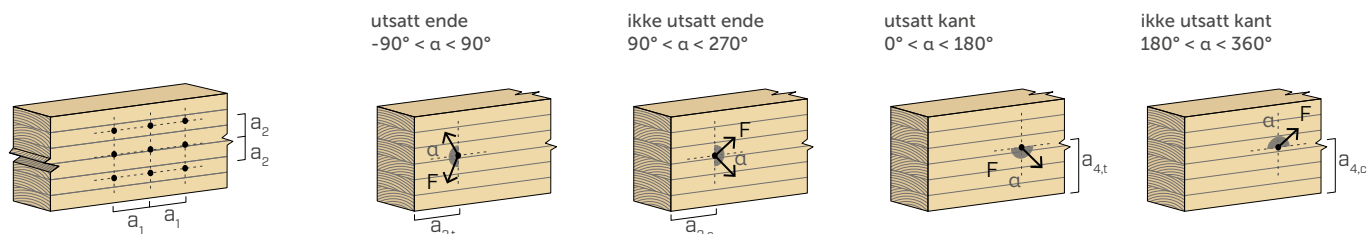
 Skruer satt inn **MED** forhåndsboring



| $d_1$     | [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 mellom kraft og fibre  
 $d$  =  $d_1$  = nominell diameter skruer



**MERK** på side 66.

## EFFEKTIV ANTALL FOR SKRUE UTSATT FOR KUTT

Den bærende kapasiteten til en kobling gjennomført med flere skruer, alle av samme type og dimensjon, kan være mindre enn summen av den bærende kapasiteten til hvert enkelt element i koblingen.

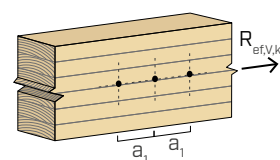
For en rad med  $n$  skruer plassert parallelt i forhold til fiberretningen i en avstand på  $a_1$ , er den karakteristiske effektive bærende kapasiteten lik:

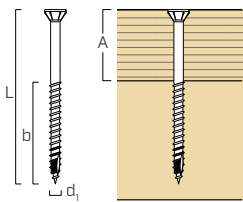
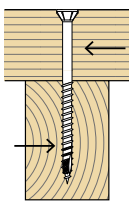
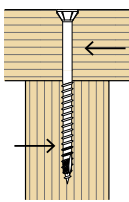
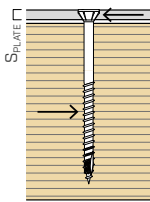
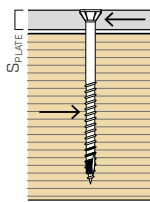
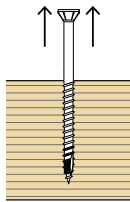
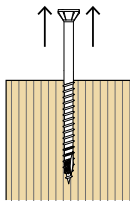
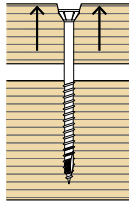
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

Verdien  $n_{ef}$  er angitt i tabellen under på grunn av  $n$  og  $a_1$ .

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

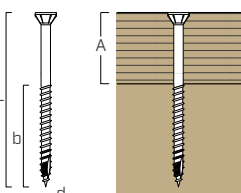
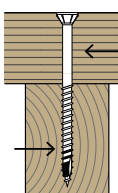
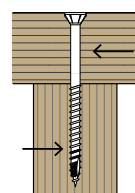
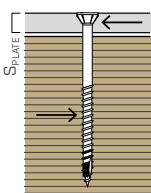
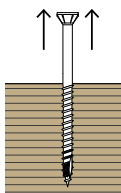
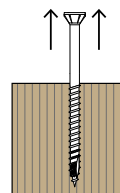
(\*)For mellomliggende verdier for  $a_1$  er det mulig å interpolere lineært.



|                                                                                   |           |           |           |                      | KUTT                                                                              |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | TREKK                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| geometri                                                                          |           |           |           |                      | tre-tre<br>$\varepsilon=90^\circ$                                                 | tre-tre<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                  | Stål-tre<br>tynn plate                                                            | stål-tre<br>tykk plate                                                             | ekstraksjon av<br>gjenge<br>$\varepsilon=90^\circ$                                  | ekstraksjon av<br>gjenge<br>$\varepsilon=0^\circ$                                   | penetrering av<br>hode                                                              |                      |
|  |           |           |           |                      |  |  |  |  |  |  |  |                      |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                               | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                               | $R_{V,k}$<br>[kN]                                                                 | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                                | $R_{V,k}$<br>[kN]                                                                   | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                | $R_{head,k}$<br>[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                 |

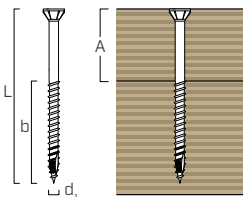
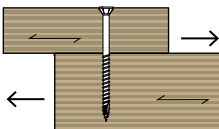
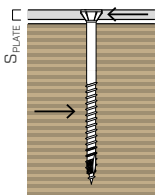
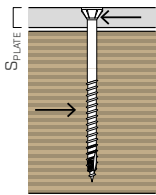
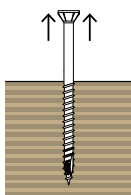
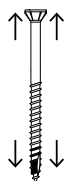
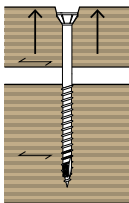
$\varepsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

■ STATISKE VERDIER | HARDWOOD

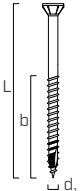
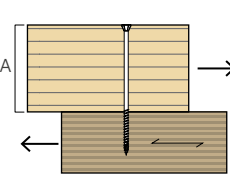
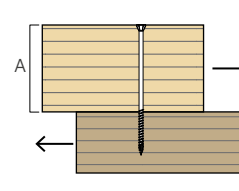
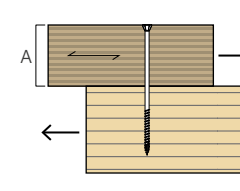
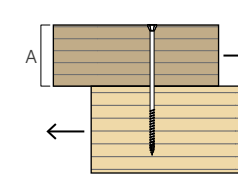
|                                                                                     |           |           |           |  | KUTT                                                                                |                            |                                                                                     |                            | TREKK                                                                               |                                  |                                                                                      |                             |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| geometri                                                                            |           |           |           |  | hardwood-hard-wood<br>ε=90°                                                         | hardwood-hard-wood<br>ε=0° | stål-hardwood<br>tynn plate                                                         | stål-harwood<br>tykk plate | ekstraksjon av<br>gjenge<br>ε=90°                                                   | ekstraksjon av<br>gjenge<br>ε=0° | penetrering av<br>hode                                                               |                             |                                                                                       |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |
|  |           |           |           |  |  |                            |  |                            |  |                                  |  |                             |  |  |  |  |  |  |
| 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                                                                                  |  |                                                                                       |  |                                                                                       |  |

$\varepsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 66.

|                                                                                   |      |      |      | KUTT                                                                              |                    |                                                                                   |                    | TREKK                                                                             |                      |                                                                                     |                     |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| geometri                                                                          |      |      |      | beech LVL-beech LVL                                                               |                    | stål- beech LVL<br>tynn plate                                                     |                    | stål- beech LVL<br>tykk plate                                                     |                      | ekstraksjon av<br>gjenge                                                            |                     | trekk<br>stål                                                                       |  | penetrering av<br>hode                                                              |  |
|  |      |      |      |  |                    |  |                    |  |                      |  |                     |  |  |  |  |
| 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               |                                                                                     |  |                                                                                     |  |

■ STATISKE VERDIER | HYBRIDE KOBLINGER

| geometri                                                                            | KUTT                                                                                |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | tre-beech LVL                                                                       |                                                                                     | tre-hardwood                                                                         |                                                                                       | beech LVL-tre                                                                         |                                                                                       | hardwood-tre                                                                          |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| $d_1$<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                                                                                  |

MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 66.

## STATISKE VERDIER

### GENERELLE PRINSIPPER

- De karakteristiske verdiene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030.
- Prosjektverdiene hentes fra de karakteristiske verdiene som følger:

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

Koeffisientene  $\gamma_M$  og  $k_{mod}$  skal anses på bakgrunn av den aktuelle standarden som brukes for beregningen.

- Prosjektets resistens mot trekk av koblingselementet er den minste av prosjektr resistensen på tresiden ( $R_{ax,d}$ ) og prosjektr resistensen på stålsiden ( $R_{tens,d}$ ).

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

- For verdier for mekanisk resistens og skruenes geometri henviser vi til ETA-11/0030.
- Dimensjoneringen og kontrollen av treelementene og metallplatene må utføres for seg.
- Plasseringen av skruene må skje i henhold til minimumsavstandene.
- Kuttr resistensen er beregnet med tanke på at den gjengede delen er fullstendig satt inn i det andre elementet.
- Den karakteristiske kuttr resistensen på plate er vurdert med hensyn til tynn plate ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) og tykke plate ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- Resistensegenskapene og ekstraksjon av gjengene er vurdert med hensyn til en innsettslengde lik b.
- Den karakteristiske resistensen mot penetrering av hodet er vurdert på element i tre eller trebasert. I tilfelle av koblinger stål-tre er vanligvis trekkresistensen til stålet i forhold til løsning eller penetrering av hodet avgjørende.
- For innsetting av enkelte koblingselementer vil det kunne være nødvendig å lage et pilothull. For mer informasjon henviser vi til ETA-11/0030.

### MERKNADER | TRE (SOFTWARE)

- Den karakteristiske kuttr resistensen mot kutt tre-tre er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{V,90,k}$ ) og 0° ( $R_{V,0,k}$ ) mellom fibre i det andre koblingselementet.
- Den karakteristiske kuttr resistensen mot stål-tre er vurdert med hensyn til en vinkel  $\epsilon$  på 90° mellom fibre i det andre koblingselementet.
- De karakteristiske kuttr resistensene er vurdert for skruer som er satt inn uten forhåndsborring. For skruer som er satt inn med forhåndsborring er det mulig å oppnå høyere resistensverdier.
- Den karakteristiske ekstraksjonsresistensen til gjengene er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) og 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) mellom fibre i elementet i tre og koblingen.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for treelementene lik  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .

For andre verdier for  $\rho_k$  kan resistensene i tabellen (kutt tre-tre, stål-tre og trekk) konverteres ved hjelp av koeffisienten  $k_{dens}$ .

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,v}$                     | 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  |

Resistensverdiene som er bestemt på denne måten vil kunne variere, til fordel for sikkerheten, fra dem som bestemmes med en eksakt beregning.

### MERKNADER | HARDWOOD

- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for trelementer i hardwood (eik) lik  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ .
- Den karakteristiske kuttr resistensen mot kutt tre-tre er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{V,90,k}$ ) og 0° ( $R_{V,0,k}$ ) mellom fibre i det andre koblingselementet.
- Den karakteristiske kuttr resistensen mot stål-tre er vurdert med hensyn til en vinkel  $\epsilon$  på 90° mellom fibre i det andre koblingselementet.
- Den karakteristiske ekstraksjonsresistensen til gjengene er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) og 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) mellom fibre i elementet i tre og koblingen.
- Den karakteristiske resistensen er vurdert for skruer satt inn uten forhåndsborring.

### MERKNADER | BEECH LVL

- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for elementene i LV i bøketre lik  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- I beregningsfasen har man ansett, for de enkelte treelementene, en vinkel på 90° mellom koblingselementet og fibre i, en vinkel på 90° mellom koblingselementene og sidefasaden på elementet i LVL og en vinkel på 0° mellom kraften og fibre i.
- Den karakteristiske resistensen er vurdert for skruer satt inn uten forhåndsborring.

### MERKNADER | HYBRIDE KOBLINGER

- I beregningsfasen er det for treelementer i softwood ansett en volummasse på  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ , for treelementer i hardwood (eik) en volummasse på  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  og for elementer i LVL i bøketre en volummasse  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ .
- I beregningsfasen er det for treelementer i softwood og hardwood ansett en vinkel på  $\epsilon = 90^\circ$  mellom koblingselementet og fibre i.
- I beregningsfasen har man ansett, for elementer i LVL i bøketre, en vinkel på 90° mellom koblingselementet og fibre i, en vinkel på 90° mellom koblingselementene og sidefasaden på elementet i LVL og en vinkel på 0° mellom kraften og fibre i.
- Den karakteristiske resistensen er vurdert for skruer satt inn uten forhåndsborring.

## MINIMUMSAVSTANDER

### MERKNADER | TRE

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030 med hensyn til en volummasse for treelementer  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- I tilfelle av koblinger av typen stål-tre kan minimumsavstandene ( $a_1$ ,  $a_2$ ) ganges med koeffisienten 0,7.

- I tilfelle av koblinger med elementer i Douglas-tre (*Pseudotsuga menziesii*) skal mellomrommene og minimumsavstandene parallelt med fibre i ganges med en koeffisient 1,5.

# BUILDING INFORMATION MODELING



## Strukturelle koblingselementer i digitalt format

Komplette med tredimensjonale geometriske egenskaper og ekstra parametrisk informasjon, tilgjengelige i formatene IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD og TEKLA og er klare for integreres i ditt neste vellykkede prosjekt. Last dem ned nå!



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



**rothoblaas**

Solutions for Building Technology