

## SKRUE MED BREDT HODE

### INTEGRERT SKIVE

Det brede hodet fungerer som en skive og garanterer høy resistens mot penetrering av hodet. Ideell ved mye vind eller dimensjonsmessige variasjoner i treet.

### SPISS 3 THORNS

Takket være spissen 3 THORNS reduseres minimumsavstandene for installasjon. Man kan bruke flere skruer på mindre plass og skruer med større størrelse på mindre elementer.

Tiden og kostnadene for realisering av prosjektene reduseres.

### TRE AV NY GENERASJON

Testet og sertifisert for bruk på en lang rekke tekniske tresorter som CLT, GL, LVL, OSB og Beech LVL.

Ekstremt allsidig, garanterer skruen TSB bruken av tresorter av ny generasjon for oppretting av strukturer som alltid er mer nyskapende og bærekraftige.

### HASTIGHET

Med spissen 3 THORNS blir festet av skruene mer pålitelig og raskere, samtidig som de mekaniske prestasjonene opprettholdes.

Raskere, enklere.



|                       |                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|
| DIAMETER [mm]         | 6 (6) 12 16                                           |
| LENGDE [mm]           | 40 (40) 1000 1000                                     |
| SERVICEKLASSE         | SC1 SC2                                               |
| ATMOSFÆRISK KORROSJON | C1 C2                                                 |
| KORROSJON I TRETT     | T1 T2                                                 |
| MATERIALE             | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED elektrogalvanisert karbonstål |



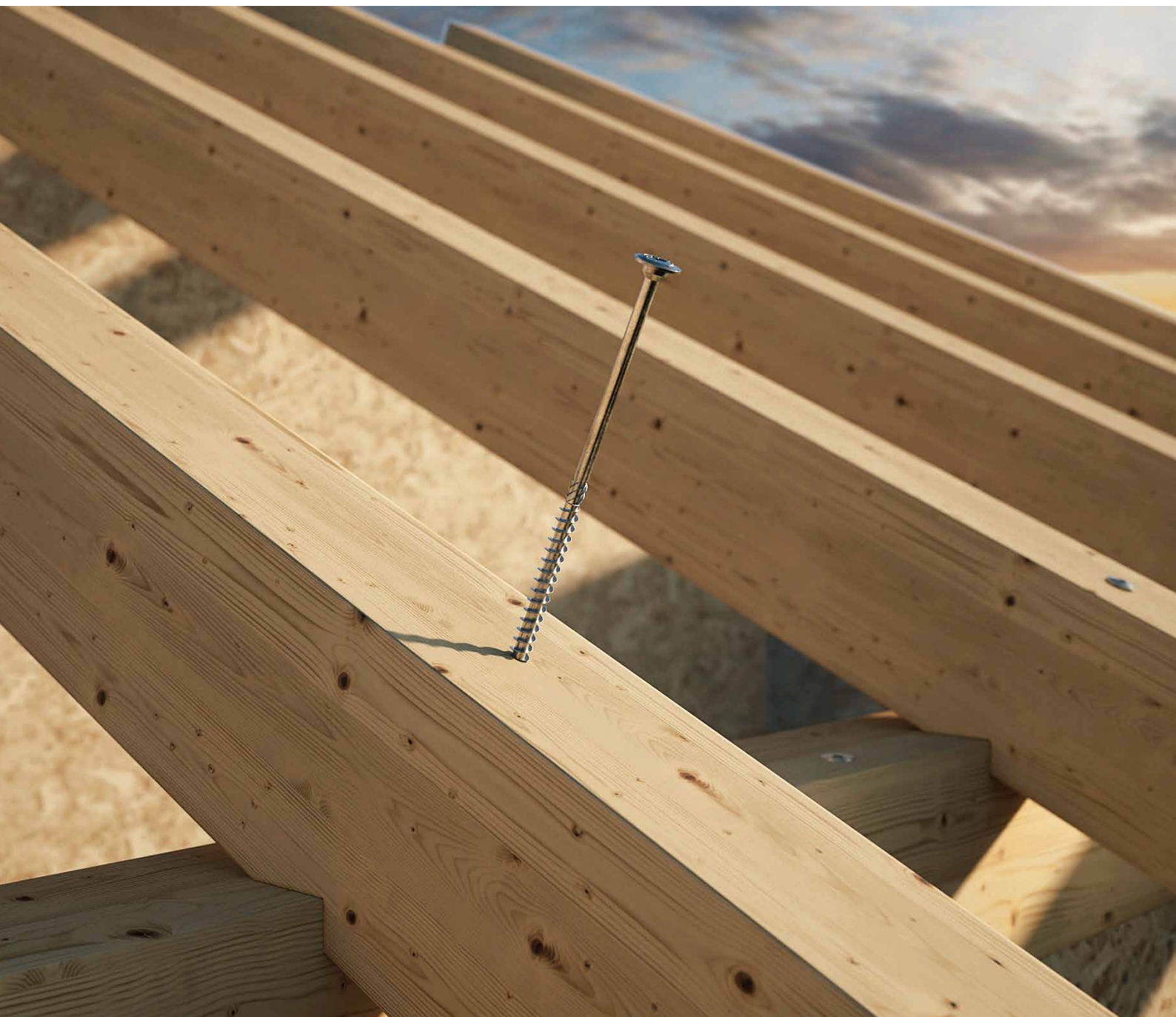
Ø6 - Ø8

Ø10 - Ø12



### BRUKSOMRÅDER

- Trebaserte paneler
- Sponpaneler og MDF
- heltre og lamelltre
- CLT og LVL
- Tre med høy tetthet



## SEKUNDÆRBJELKER

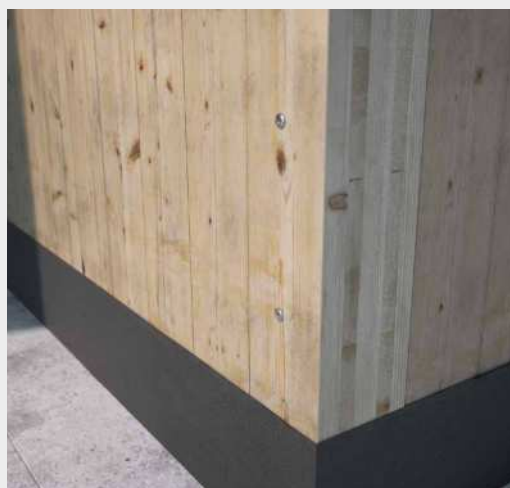
Ideell for feste av små bjelker til den store bjelken for høy resistens mot løfting som følge av vind. Det store hodet garanterer en høy trekkresistens som gjør det mulig å unngå bruken av ytterligere sideveis forankringssystemer.

## I-JOIST

Verdier som er testet, sertifisert og beregnet også på CLT og tresorter med høy tetthet, som mikrolamellert LVL.

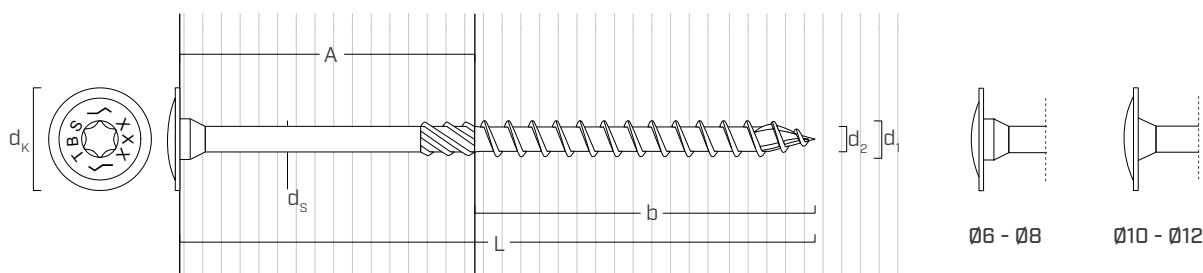


^  
Feste av SIP-paneler med skruer TBS diameter 8 mm.



^  
Feste av vegger i CLT med TBS.

## ■ GEOMETRI OG MEKANISKE EGENSKAPER



### GEOMETRI

| Nominell diameter                       | $d_1$     | [mm] | 6     | 8     | 10    | 12    |
|-----------------------------------------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|
| Diameter hode                           | $d_k$     | [mm] | 15,50 | 19,00 | 25,00 | 29,00 |
| Diameter kjerne                         | $d_2$     | [mm] | 3,95  | 5,40  | 6,40  | 6,80  |
| Diameter bein                           | $d_s$     | [mm] | 4,30  | 5,80  | 7,00  | 8,00  |
| Diameter forhåndsborring <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 4,0   | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Diameter forhåndsborring <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | 4,0   | 6,0   | 7,0   | 8,0   |

<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    | 10   | 12   |
|-------------------|--------------|------|------|------|------|------|
| Trekkresistens    | $f_{tens,k}$ | [kN] | 11,3 | 20,1 | 31,4 | 33,9 |
| Flytespenning     | $M_{y,k}$    | [Nm] | 9,5  | 20,1 | 35,8 | 48,0 |

|                                     |              |                      | Tre av bartrær<br>(softwood) | LVL av bartrær<br>(LVL softwood) | LVL av perforert bøk<br>(Beech LVL predrilled) |
|-------------------------------------|--------------|----------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| Parameter for ekstraksjonsresistens | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                         | 15,0                             | 29,0                                           |
| Parameter for penetrering av hode   | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                         | 20,0                             | -                                              |
| Tilknyttet tetthet                  | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                          | 500                              | 730                                            |
| Beregnings tetthet                  | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                        | 410 ÷ 550                        | 590 ÷ 750                                      |

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

## KODER OG DIMENSJONER

| d <sub>1</sub><br>[mm] | d <sub>k</sub><br>[mm] | KODE    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | stk. |
|------------------------|------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30             | 15,5                   | TBS660  | 60        | 40        | 20        | 100  |
|                        |                        | TBS670  | 70        | 40        | 30        | 100  |
|                        |                        | TBS680  | 80        | 50        | 30        | 100  |
|                        |                        | TBS690  | 90        | 50        | 40        | 100  |
|                        |                        | TBS6100 | 100       | 60        | 40        | 100  |
|                        |                        | TBS6120 | 120       | 75        | 45        | 100  |
|                        |                        | TBS6140 | 140       | 75        | 65        | 100  |
|                        |                        | TBS6160 | 160       | 75        | 85        | 100  |
|                        |                        | TBS6180 | 180       | 75        | 105       | 100  |
|                        |                        | TBS6200 | 200       | 75        | 125       | 100  |
|                        |                        | TBS6220 | 220       | 100       | 120       | 100  |
|                        |                        | TBS6240 | 240       | 100       | 140       | 100  |
|                        |                        | TBS6260 | 260       | 100       | 160       | 100  |
|                        |                        | TBS6280 | 280       | 100       | 180       | 100  |
|                        |                        | TBS6300 | 300       | 100       | 200       | 100  |
|                        |                        | TBS6320 | 320       | 100       | 220       | 100  |
|                        |                        | TBS6360 | 360       | 100       | 260       | 100  |
|                        |                        | TBS6400 | 400       | 100       | 300       | 100  |
| 8<br>TX 40             | 19,0                   | TBS840  | 40        | 32        | 8         | 100  |
|                        |                        | TBS860  | 60        | 52        | 8         | 100  |
|                        |                        | TBS880  | 80        | 52        | 28        | 50   |
|                        |                        | TBS8100 | 100       | 52        | 48        | 50   |
|                        |                        | TBS8120 | 120       | 80        | 40        | 50   |
|                        |                        | TBS8140 | 140       | 80        | 60        | 50   |
|                        |                        | TBS8160 | 160       | 100       | 60        | 50   |
|                        |                        | TBS8180 | 180       | 100       | 80        | 50   |
|                        |                        | TBS8200 | 200       | 100       | 100       | 50   |
|                        |                        | TBS8220 | 220       | 100       | 120       | 50   |
|                        |                        | TBS8240 | 240       | 100       | 140       | 50   |
|                        |                        | TBS8260 | 260       | 100       | 160       | 50   |
|                        |                        | TBS8280 | 280       | 100       | 180       | 50   |
|                        |                        | TBS8300 | 300       | 100       | 200       | 50   |
|                        |                        | TBS8320 | 320       | 100       | 220       | 50   |
|                        |                        | TBS8340 | 340       | 100       | 240       | 50   |
|                        |                        | TBS8360 | 360       | 100       | 260       | 50   |
|                        |                        | TBS8380 | 380       | 100       | 280       | 50   |
|                        |                        | TBS8400 | 400       | 100       | 300       | 50   |
|                        |                        | TBS8440 | 440       | 100       | 340       | 50   |
|                        |                        | TBS8480 | 480       | 100       | 380       | 50   |
|                        |                        | TBS8520 | 520       | 100       | 420       | 50   |
|                        |                        | TBS8560 | 560       | 100       | 460       | 50   |
|                        |                        | TBS8580 | 580       | 100       | 480       | 50   |
|                        |                        | TBS8600 | 600       | 100       | 500       | 50   |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | d <sub>k</sub><br>[mm] | KODE      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | stk. |
|------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 10<br>TX 50            | 25,0                   | TBS10100  | 100       | 52        | 48        | 50   |
|                        |                        | TBS10120  | 120       | 60        | 60        | 50   |
|                        |                        | TBS10140  | 140       | 60        | 80        | 50   |
|                        |                        | TBS10160  | 160       | 80        | 80        | 50   |
|                        |                        | TBS10180  | 180       | 80        | 100       | 50   |
|                        |                        | TBS10200  | 200       | 100       | 100       | 50   |
|                        |                        | TBS10220  | 220       | 100       | 120       | 50   |
|                        |                        | TBS10240  | 240       | 100       | 140       | 50   |
|                        |                        | TBS10260  | 260       | 100       | 160       | 50   |
|                        |                        | TBS10280  | 280       | 100       | 180       | 50   |
|                        |                        | TBS10300  | 300       | 100       | 200       | 50   |
|                        |                        | TBS10320  | 320       | 120       | 200       | 50   |
|                        |                        | TBS10340  | 340       | 120       | 220       | 50   |
|                        |                        | TBS10360  | 360       | 120       | 240       | 50   |
|                        |                        | TBS10380  | 380       | 120       | 260       | 50   |
|                        |                        | TBS10400  | 400       | 120       | 280       | 50   |
|                        |                        | TBS10440  | 440       | 120       | 320       | 50   |
|                        |                        | TBS10480  | 480       | 120       | 360       | 50   |
|                        |                        | TBS10520  | 520       | 120       | 400       | 50   |
|                        |                        | TBS10560  | 560       | 120       | 440       | 50   |
| 12<br>TX 50            | 29,0                   | TBS10600  | 600       | 120       | 480       | 50   |
|                        |                        | TBS12200  | 200       | 120       | 80        | 25   |
|                        |                        | TBS12240  | 240       | 120       | 120       | 25   |
|                        |                        | TBS12280  | 280       | 120       | 160       | 25   |
|                        |                        | TBS12320  | 320       | 120       | 200       | 25   |
|                        |                        | TBS12360  | 360       | 120       | 240       | 25   |
|                        |                        | TBS12400  | 400       | 140       | 260       | 25   |
|                        |                        | TBS12440  | 440       | 140       | 300       | 25   |
|                        |                        | TBS12480  | 480       | 140       | 340       | 25   |
|                        |                        | TBS12520  | 520       | 140       | 380       | 25   |
|                        |                        | TBS12560  | 560       | 140       | 420       | 25   |
|                        |                        | TBS12600  | 600       | 140       | 460       | 25   |
|                        |                        | TBS12800  | 800       | 160       | 640       | 25   |
|                        |                        | TBS121000 | 1000      | 160       | 840       | 25   |

## TILHØRENDE PRODUKTER



TBS MAX  
s. 92



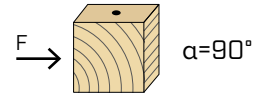
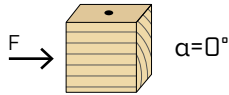
XYLOFON WASHER  
s. 73



TORQUE LIMITER  
s. 408

## MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT | TRE

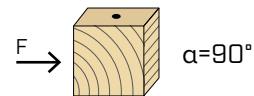
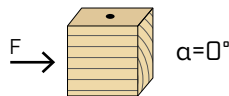
 Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8   | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  | 60  |

| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |

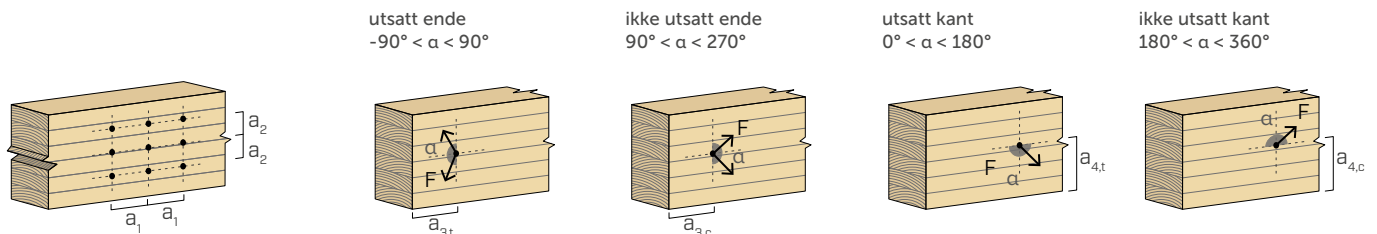
 Skruer satt inn **MED** forhåndsboring



| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |

| $d_1$ [mm]     |            | 6  | 8  | 10 | 12 |
|----------------|------------|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 18 | 24 | 30 | 36 |

$\alpha$  = vinkel mellom kraft og fibre  
 $d = d_1$  = nominell diameter skruer



**MERK** på side 87.

## EFFEKTIV ANTALL FOR SKRUER 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.

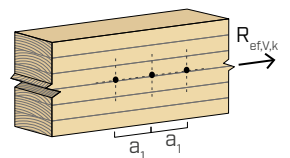
For en rad med  $n$  skruer plassert parallelt i forhold til fiberretningen i en avstand på  $a_1$ , er den karakteristiske effektive bærende kapasiteten lik:

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

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

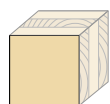
| $n$ |   | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     |   | 4·d         | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | ≥ 14·d |
| $n$ | 2 | 1,41        | 1,48 | 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.

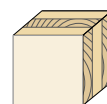


## MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT OG BELASTET AKSIALT | CLT

Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring



lateral face

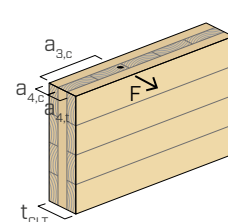
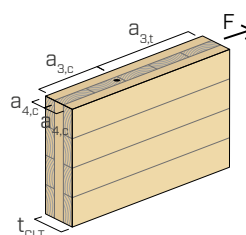
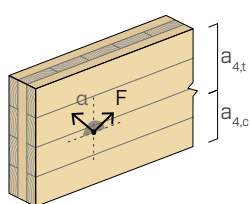
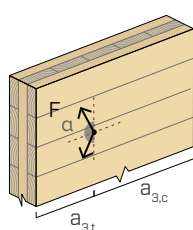
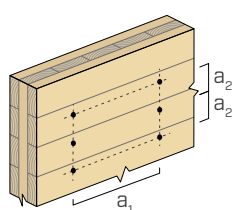


narrow face

| $d_1$ [mm]     |              | 6  | 8  | 10 | 12 |
|----------------|--------------|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b>   | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | <b>2,5·d</b> | 15 | 20 | 25 | 30 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>2,5·d</b> | 15 | 20 | 25 | 30 |

| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b>  | 24 | 32 | 40  | 48  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>  | 36 | 48 | 60  | 72  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |

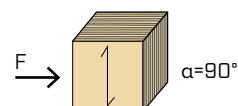
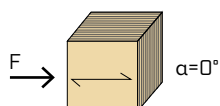
$d = d_1 =$  nominell diameter skrue



MERK på side 87.

## MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT | LVL

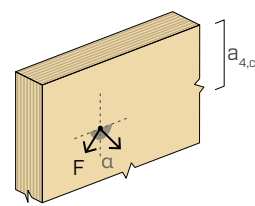
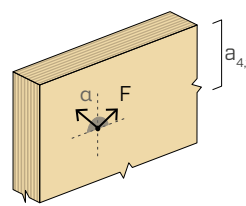
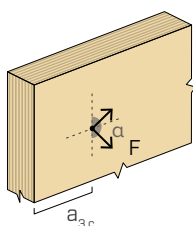
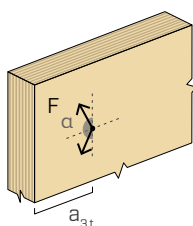
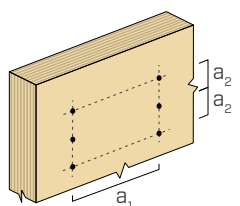
Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring



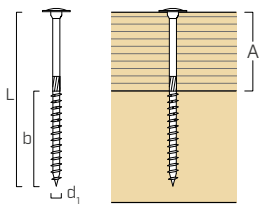
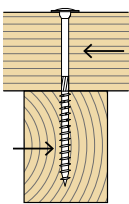
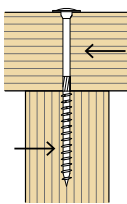
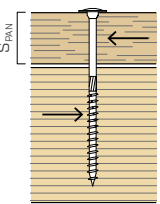
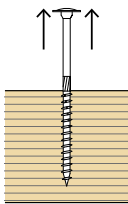
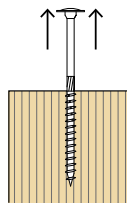
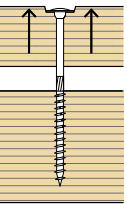
| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8   | 10  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>12·d</b> | 72 | 96  | 120 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 90 | 120 | 150 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80  | 100 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  |

| $d_1$ [mm]     |            | 6  | 8  | 10  |
|----------------|------------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5d</b>  | 30 | 40 | 50  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5d</b>  | 30 | 40 | 50  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10d</b> | 60 | 80 | 100 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10d</b> | 60 | 80 | 100 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10d</b> | 60 | 80 | 100 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5d</b>  | 30 | 40 | 50  |

$\alpha =$  vinkel mellom kraft og fibre  
 $d = d_1 =$  nominell diameter skrue

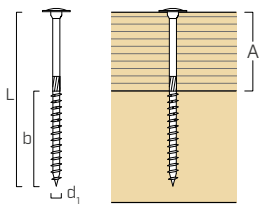
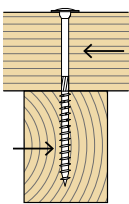
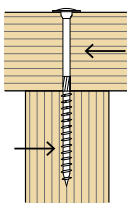
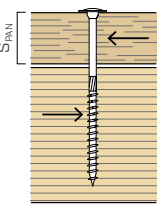
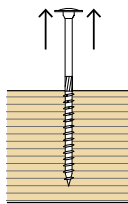
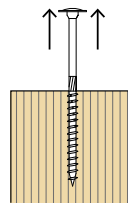
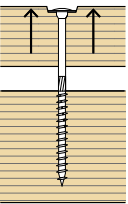


MERK på side 87.

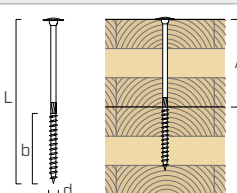
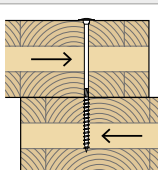
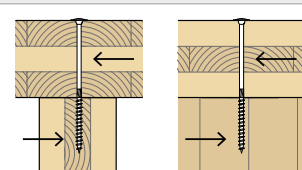
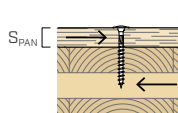
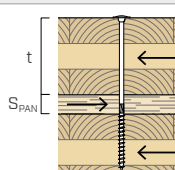
| geometri                                                                          |           |           |           | KUTT                                                                              |                                                                                   |                                                                                   | TREKK                                                                              |                                                                                     |                                                                                     |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                   |           |           |           | tre-tre<br>$\varepsilon=90^\circ$                                                 | tre-tre<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                  | panel-tre                                                                         | 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]                                                               | $S_{PAN}$<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                                                                                 | 60        | 40        | 20        | 1,89                                                                              | 1,02                                                                              | 50                                                                                | -                                                                                  | 3,03                                                                                | 0,91                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 70        | 40        | 30        | 2,15                                                                              | 1,20                                                                              |                                                                                   | -                                                                                  | 3,03                                                                                | 0,91                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 80        | 50        | 30        | 2,15                                                                              | 1,37                                                                              |                                                                                   | 2,14                                                                               | 3,79                                                                                | 1,14                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 90        | 50        | 40        | 2,35                                                                              | 1,38                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 3,79                                                                                | 1,14                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 100       | 60        | 40        | 2,35                                                                              | 1,58                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 4,55                                                                                | 1,36                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 120       | 75        | 45        | 2,35                                                                              | 1,69                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 5,68                                                                                | 1,70                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 140       | 75        | 65        | 2,35                                                                              | 1,69                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 5,68                                                                                | 1,70                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 160       | 75        | 85        | 2,35                                                                              | 1,69                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 5,68                                                                                | 1,70                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 180       | 75        | 105       | 2,35                                                                              | 1,69                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 5,68                                                                                | 1,70                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 200       | 75        | 125       | 2,35                                                                              | 1,69                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 5,68                                                                                | 1,70                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 220       | 100       | 120       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 240       | 100       | 140       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 260       | 100       | 160       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 280       | 100       | 180       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 300       | 100       | 200       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 320       | 100       | 220       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 360       | 100       | 260       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
|                                                                                   | 400       | 100       | 300       | 2,35                                                                              | 1,83                                                                              |                                                                                   | 2,50                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,72                 |
| 8                                                                                 | 40        | 32        | 8         | 1,08                                                                              | 0,90                                                                              | 65                                                                                | -                                                                                  | 3,23                                                                                | 0,97                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 60        | 52        | 8         | 1,08                                                                              | 1,08                                                                              |                                                                                   | -                                                                                  | 5,25                                                                                | 1,58                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 80        | 52        | 28        | 3,02                                                                              | 1,70                                                                              |                                                                                   | -                                                                                  | 5,25                                                                                | 1,58                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 100       | 52        | 48        | 3,71                                                                              | 1,95                                                                              |                                                                                   | 3,22                                                                               | 5,25                                                                                | 1,58                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 120       | 80        | 40        | 3,41                                                                              | 2,54                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 8,08                                                                                | 2,42                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 140       | 80        | 60        | 3,71                                                                              | 2,61                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 8,08                                                                                | 2,42                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 160       | 100       | 60        | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 180       | 100       | 80        | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 200       | 100       | 100       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 220       | 100       | 120       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 240       | 100       | 140       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 260       | 100       | 160       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 280       | 100       | 180       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 300       | 100       | 200       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 320       | 100       | 220       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 340       | 100       | 240       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 360       | 100       | 260       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 380       | 100       | 280       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 400       | 100       | 300       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 440       | 100       | 340       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 480       | 100       | 380       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 520       | 100       | 420       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 560       | 100       | 460       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 580       | 100       | 480       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |
|                                                                                   | 600       | 100       | 500       | 3,71                                                                              | 2,79                                                                              |                                                                                   | 3,89                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 4,09                 |

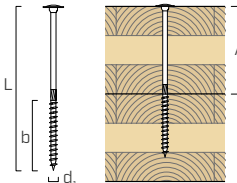
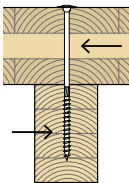
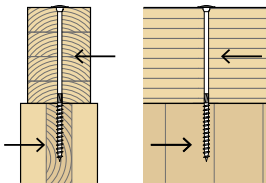
$\varepsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

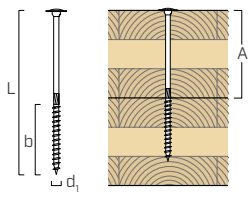
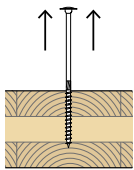
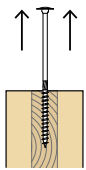
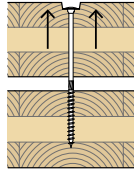
MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 87.

| geometri                                                                          |           |           |           | KUTT                                                                              |                                                                                   |                                                                                   | TREKK                                                                              |                                                                                     |                                                                                     |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                   |           |           |           | tre-tre<br>$\varepsilon=90^\circ$                                                 | tre-tre<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                  | panel-tre                                                                         | 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]                                                               | $S_{PAN}$<br>[mm]                                                                 | $R_{V,k}$<br>[kN]                                                                  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 10                                                                                | 100       | 52        | 48        | 4,92                                                                              | 2,56                                                                              | 80                                                                                | -                                                                                  | 6,57                                                                                | 1,97                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 120       | 60        | 60        | 5,64                                                                              | 2,75                                                                              |                                                                                   | -                                                                                  | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 140       | 60        | 80        | 5,64                                                                              | 2,75                                                                              |                                                                                   | 5,84                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 160       | 80        | 80        | 5,64                                                                              | 3,28                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 180       | 80        | 100       | 5,64                                                                              | 3,28                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 10,10                                                                               | 3,03                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 200       | 100       | 100       | 5,64                                                                              | 3,87                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 12,63                                                                               | 3,79                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 220       | 100       | 120       | 5,64                                                                              | 3,87                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 12,63                                                                               | 3,79                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 240       | 100       | 140       | 5,64                                                                              | 3,87                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 12,63                                                                               | 3,79                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 260       | 100       | 160       | 5,64                                                                              | 3,87                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 12,63                                                                               | 3,79                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 280       | 100       | 180       | 5,64                                                                              | 3,87                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 12,63                                                                               | 3,79                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 300       | 100       | 200       | 5,64                                                                              | 3,87                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 12,63                                                                               | 3,79                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 320       | 120       | 200       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 340       | 120       | 220       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 360       | 120       | 240       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 380       | 120       | 260       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 400       | 120       | 280       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 440       | 120       | 320       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 480       | 120       | 360       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 520       | 120       | 400       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 560       | 120       | 440       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
|                                                                                   | 600       | 120       | 480       | 5,64                                                                              | 4,06                                                                              |                                                                                   | 5,85                                                                               | 15,15                                                                               | 4,55                                                                                | 7,08                 |
| 12                                                                                | 200       | 120       | 80        | 7,16                                                                              | 4,98                                                                              | 95                                                                                | 7,35                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 240       | 120       | 120       | 7,16                                                                              | 4,98                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 280       | 120       | 160       | 7,16                                                                              | 4,98                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 320       | 120       | 200       | 7,16                                                                              | 4,98                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 360       | 120       | 240       | 7,16                                                                              | 4,98                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 400       | 140       | 260       | 7,16                                                                              | 5,20                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 440       | 140       | 300       | 7,16                                                                              | 5,20                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 480       | 140       | 340       | 7,16                                                                              | 5,20                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 520       | 140       | 380       | 7,16                                                                              | 5,20                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 560       | 140       | 420       | 7,16                                                                              | 5,20                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 600       | 140       | 460       | 7,16                                                                              | 5,20                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 800       | 160       | 640       | 7,16                                                                              | 5,43                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 24,24                                                                               | 7,27                                                                                | 9,53                 |
|                                                                                   | 1000      | 160       | 840       | 7,16                                                                              | 5,43                                                                              |                                                                                   | 7,35                                                                               | 24,24                                                                               | 7,27                                                                                | 9,53                 |

$\varepsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

| KUTT                                                                              |           |           |           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                          |           |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| geometri                                                                          |           |           |           | CLT-CLT<br>lateral face                                                           | CLT-CLT<br>lateral face-narrow face                                               | panel-CLT<br>side                                                                   | CLT-pannel-CLT<br>lateral face                                                      |                          |           |                          |
|  |           |           |           |  |  |  |  |                          |           |                          |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          | S <sub>PAN</sub><br>[mm]                                                            | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                            | S <sub>PAN</sub><br>[mm] | t<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] |
| 6                                                                                 | 60÷70     | 40        | ≥ 20      | 1,77                                                                              | -                                                                                 | 18                                                                                  | 1,82                                                                                | 18                       | ≥ 20      | 2,67                     |
|                                                                                   | 80÷90     | 50        | ≥ 30      | 2,00                                                                              | -                                                                                 |                                                                                     | 1,82                                                                                |                          | ≥ 30      | 2,67                     |
|                                                                                   | 100       | 60        | 40        | 2,22                                                                              | -                                                                                 |                                                                                     | 1,82                                                                                |                          | ≥ 40      | 2,67                     |
|                                                                                   | 120÷200   | 75        | ≥ 45      | 2,22                                                                              | -                                                                                 |                                                                                     | 1,82                                                                                |                          | ≥ 50      | 2,67                     |
|                                                                                   | 220÷400   | 100       | ≥ 120     | 2,22                                                                              | -                                                                                 |                                                                                     | 1,82                                                                                |                          | ≥ 100     | 2,67                     |
| 8                                                                                 | 40        | 32        | 8         | 0,98                                                                              | 0,98                                                                              | 22                                                                                  | 1,65                                                                                | 22                       | ≥ 5       | 1,23                     |
|                                                                                   | 60÷100    | 52        | ≥ 30      | 2,23                                                                              | 1,70                                                                              |                                                                                     | 2,66                                                                                |                          | ≥ 15      | 3,64                     |
|                                                                                   | 120÷140   | 80        | ≥ 40      | 3,16                                                                              | 2,80                                                                              |                                                                                     | 2,98                                                                                |                          | ≥ 45      | 3,64                     |
|                                                                                   | 160÷600   | 100       | ≥ 60      | 3,51                                                                              | 2,98                                                                              |                                                                                     | 2,98                                                                                |                          | ≥ 65      | 3,64                     |
| 10                                                                                | 100       | 52        | 48        | 4,50                                                                              | 3,14                                                                              | 25                                                                                  | 4,20                                                                                | 25                       | ≥ 35      | 4,47                     |
|                                                                                   | 120÷140   | 60        | ≥ 60      | 5,22                                                                              | 3,41                                                                              |                                                                                     | 4,44                                                                                |                          | ≥ 45      | 4,47                     |
|                                                                                   | 160÷180   | 80        | ≥ 80      | 5,33                                                                              | 4,12                                                                              |                                                                                     | 4,44                                                                                |                          | ≥ 65      | 4,47                     |
|                                                                                   | 200÷300   | 100       | ≥ 100     | 5,33                                                                              | 4,52                                                                              |                                                                                     | 4,44                                                                                |                          | ≥ 85      | 4,47                     |
|                                                                                   | 320÷600   | 120       | ≥ 200     | 5,33                                                                              | 4,52                                                                              | 4,44                                                                                | ≥ 145                                                                               | 4,47                     |           |                          |
| 12                                                                                | 200÷360   | 120       | ≥ 80      | 6,76                                                                              | 5,72                                                                              | 25                                                                                  | 4,72                                                                                | 25                       | ≥ 85      | 4,72                     |
|                                                                                   | 400÷600   | 140       | ≥ 260     | 6,76                                                                              | 5,72                                                                              |                                                                                     | 4,72                                                                                |                          | ≥ 185     | 4,72                     |
|                                                                                   | 800÷1000  | 160       | ≥ 640     | 6,76                                                                              | 5,72                                                                              |                                                                                     | 4,72                                                                                |                          | ≥ 385     | 4,72                     |

|                                                                                     |           |           |           | KUTT                                                                                |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| geometri                                                                            |           |           |           | CLT-tre<br>lateral face                                                             | tre-CLT<br>narrow face                                                                |
|  |           |           |           |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                              | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                            | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                              |
| 6                                                                                   | 60-70     | 40        | ≥ 20      | 1,79                                                                                | -                                                                                     |
|                                                                                     | 80-90     | 50        | ≥ 30      | 2,02                                                                                | -                                                                                     |
|                                                                                     | 100       | 60        | 40        | 2,26                                                                                | -                                                                                     |
|                                                                                     | 120-200   | 75        | ≥ 45      | 2,26                                                                                | -                                                                                     |
|                                                                                     | 220-400   | 100       | ≥ 120     | 2,26                                                                                | -                                                                                     |
| 8                                                                                   | 40        | 32        | 8         | 0,98                                                                                | 1,08                                                                                  |
|                                                                                     | 60-100    | 52        | ≥ 30      | 2,36                                                                                | 1,70                                                                                  |
|                                                                                     | 120-140   | 80        | ≥ 40      | 3,20                                                                                | 2,90                                                                                  |
|                                                                                     | 160-600   | 100       | ≥ 60      | 3,57                                                                                | 3,01                                                                                  |
| 10                                                                                  | 100       | 52        | 48        | 4,78                                                                                | 3,17                                                                                  |
|                                                                                     | 120-140   | 60        | ≥ 60      | 5,32                                                                                | 3,43                                                                                  |
|                                                                                     | 160-180   | 80        | ≥ 80      | 5,42                                                                                | 4,15                                                                                  |
|                                                                                     | 200-300   | 100       | ≥ 100     | 5,42                                                                                | 4,56                                                                                  |
|                                                                                     | 320-600   | 120       | ≥ 200     | 5,42                                                                                | 4,57                                                                                  |
| 12                                                                                  | 200-360   | 120       | ≥ 80      | 6,87                                                                                | 5,77                                                                                  |
|                                                                                     | 400-600   | 140       | ≥ 260     | 6,87                                                                                | 5,77                                                                                  |
|                                                                                     | 800-1000  | 160       | ≥ 640     | 6,87                                                                                | 5,77                                                                                  |

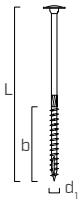
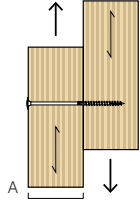
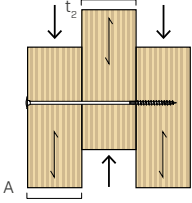
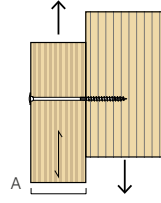
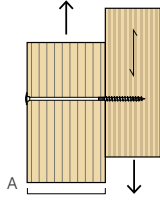
| geometri                                                                          |           |           | TREKK                                                                             |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | ekstraksjon av gjenge side                                                        | ekstraksjon av gjenge smal side                                                   | penetring av hode                                                                   |
|  |           |           |  |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>head,k</sub><br>[kN]                                                         |
| 6                                                                                 | 60÷70     | 40        | 2,81                                                                              | -                                                                                 | 2,52                                                                                |
|                                                                                   | 80÷90     | 50        | 3,51                                                                              | -                                                                                 | 2,52                                                                                |
|                                                                                   | 100       | 60        | 4,21                                                                              | -                                                                                 | 2,52                                                                                |
|                                                                                   | 120÷200   | 75        | 5,27                                                                              | -                                                                                 | 2,52                                                                                |
|                                                                                   | 220÷400   | 100       | 7,02                                                                              | -                                                                                 | 2,52                                                                                |
| 8                                                                                 | 40        | 32        | 3,00                                                                              | 2,39                                                                              | 3,79                                                                                |
|                                                                                   | 60÷100    | 52        | 4,87                                                                              | 3,70                                                                              | 3,79                                                                                |
|                                                                                   | 120÷140   | 80        | 7,49                                                                              | 5,45                                                                              | 3,79                                                                                |
|                                                                                   | 160÷600   | 100       | 9,36                                                                              | 6,66                                                                              | 3,79                                                                                |
| 10                                                                                | 100       | 52        | 6,08                                                                              | 4,42                                                                              | 6,56                                                                                |
|                                                                                   | 120÷140   | 60        | 7,02                                                                              | 5,03                                                                              | 6,56                                                                                |
|                                                                                   | 160÷180   | 80        | 9,36                                                                              | 6,51                                                                              | 6,56                                                                                |
|                                                                                   | 200÷300   | 100       | 11,70                                                                             | 7,96                                                                              | 6,56                                                                                |
|                                                                                   | 320÷600   | 120       | 14,04                                                                             | 9,38                                                                              | 6,56                                                                                |
| 12                                                                                | 200÷360   | 120       | 16,85                                                                             | 10,86                                                                             | 8,83                                                                                |
|                                                                                   | 400÷600   | 140       | 19,66                                                                             | 12,47                                                                             | 8,83                                                                                |
|                                                                                   | 800÷1000  | 160       | 22,46                                                                             | 14,06                                                                             | 8,83                                                                                |

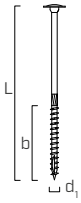
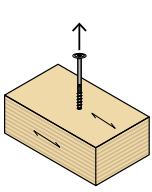
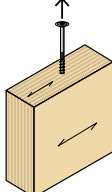
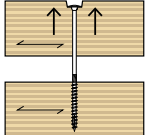
MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 87.



Komplette beregningsforhold for å prosjektere i tre?  
Last ned MyProject og gjør arbeidet ditt enklere!



|                                                                                   |           |           | KUTT                                                                              |                          |                                                                                   |                        |                          |                                                                                     |                          |                                                                                     |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| geometri                                                                          |           |           | LVL-LVL                                                                           |                          | LVL-LVL- LVL                                                                      |                        |                          | LVL-tre                                                                             |                          | tre-LVL                                                                             |                          |
|  |           |           |  |                          |  |                        |                          |  |                          |  |                          |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm]                                                                         | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | A<br>[mm]                                                                         | t <sub>2</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | A<br>[mm]                                                                           | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | A<br>[mm]                                                                           | R <sub>V,k</sub><br>[kN] |
| 6                                                                                 | 80÷90     | 50        | -                                                                                 | -                        | -                                                                                 | -                      | -                        | -                                                                                   | -                        | ≥ 30                                                                                | 2,21                     |
|                                                                                   | 100       | 60        | 45                                                                                | 3,02                     | -                                                                                 | -                      | -                        | 45                                                                                  | 2,80                     | 40                                                                                  | 2,44                     |
|                                                                                   | 120÷200   | 75        | ≥ 45                                                                              | 3,02                     | ≥ 45                                                                              | ≥ 75                   | 5,47                     | ≥ 45                                                                                | 2,92                     | ≥ 45                                                                                | 2,44                     |
|                                                                                   | 220÷400   | 100       | ≥ 120                                                                             | 3,02                     | ≥ 70                                                                              | ≥ 85                   | 6,05                     | ≥ 120                                                                               | 2,92                     | ≥ 120                                                                               | 2,44                     |
| 8                                                                                 | 120÷140   | 80        | ≥ 60                                                                              | 4,74                     | -                                                                                 | -                      | -                        | ≥ 60                                                                                | 4,34                     | ≥ 40                                                                                | 3,51                     |
|                                                                                   | 160÷180   | 100       | ≥ 60                                                                              | 4,74                     | -                                                                                 | -                      | -                        | ≥ 60                                                                                | 4,57                     | ≥ 60                                                                                | 3,85                     |
|                                                                                   | 200÷600   | 100       | ≥ 60                                                                              | 4,74                     | ≥ 60                                                                              | ≥ 75                   | 9,48                     | ≥ 60                                                                                | 4,57                     | ≥ 60                                                                                | 3,85                     |
| 10                                                                                | 120÷140   | 60        | -                                                                                 | -                        | -                                                                                 | -                      | -                        | -                                                                                   | -                        | ≥ 60                                                                                | 5,84                     |
|                                                                                   | 160÷180   | 80        | ≥ 75                                                                              | 7,23                     | -                                                                                 | -                      | -                        | ≥ 75                                                                                | 6,60                     | ≥ 80                                                                                | 5,85                     |
|                                                                                   | 200       | 100       | 100                                                                               | 7,35                     | -                                                                                 | -                      | -                        | 100                                                                                 | 7,10                     | 100                                                                                 | 5,85                     |
|                                                                                   | 220÷300   | 100       | ≥ 120                                                                             | 7,35                     | ≥ 75                                                                              | ≥ 75                   | 13,73                    | ≥ 100                                                                               | 7,10                     | ≥ 100                                                                               | 5,85                     |
|                                                                                   | 320÷600   | 120       | ≥ 200                                                                             | 7,35                     | ≥ 100                                                                             | ≥ 125                  | 14,69                    | ≥ 200                                                                               | 7,10                     | ≥ 200                                                                               | 5,85                     |

| geometri                                                                            |           |           | TREKK                                                                               |                                                                                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |           |           | ekstraksjon av gjenge<br>flat                                                       | ekstraksjon av gjenge<br>kant                                                        | penetrering av hode<br>flat                                                           |
|  |           |           |  |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                              | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                           | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                            | R <sub>head,k</sub><br>[kN]                                                           |
| 6                                                                                   | 60÷70     | 40        | 3,48                                                                                | 2,32                                                                                 | 4,65                                                                                  |
|                                                                                     | 80÷90     | 50        | 4,36                                                                                | 2,90                                                                                 | 4,65                                                                                  |
|                                                                                     | 100       | 60        | 5,23                                                                                | 3,48                                                                                 | 4,65                                                                                  |
|                                                                                     | 120÷200   | 75        | 6,53                                                                                | 4,36                                                                                 | 4,65                                                                                  |
|                                                                                     | 220÷400   | 100       | 8,71                                                                                | 5,81                                                                                 | 4,65                                                                                  |
| 8                                                                                   | 40        | 32        | 3,72                                                                                | 2,48                                                                                 | 6,99                                                                                  |
|                                                                                     | 60÷100    | 52        | 6,04                                                                                | 4,03                                                                                 | 6,99                                                                                  |
|                                                                                     | 120÷140   | 80        | 9,29                                                                                | 6,19                                                                                 | 6,99                                                                                  |
|                                                                                     | 160÷180   | 100       | 11,61                                                                               | 7,74                                                                                 | 6,99                                                                                  |
|                                                                                     | 200÷600   | 100       | 11,61                                                                               | 7,74                                                                                 | 6,99                                                                                  |
| 10                                                                                  | 100       | 52        | 7,55                                                                                | 5,03                                                                                 | 12,10                                                                                 |
|                                                                                     | 120÷140   | 60        | 8,71                                                                                | 5,81                                                                                 | 12,10                                                                                 |
|                                                                                     | 160÷180   | 80        | 11,61                                                                               | 7,74                                                                                 | 12,10                                                                                 |
|                                                                                     | 200÷300   | 100       | 14,52                                                                               | 9,68                                                                                 | 12,10                                                                                 |
|                                                                                     | 320÷600   | 120       | 17,42                                                                               | 11,61                                                                                | 12,10                                                                                 |

MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 87.

## 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.

- For verdier for mekanisk resistens og skruenes geometri henviser vi til ETA-11/0030.
- Dimensjoneringen og kontrollen av treelementene og panelene må utføres for seg.
- Plasseringen av skruene må skje i henhold til minimumsavstandene.
- De karakteristiske kuttresistensene 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.
- Kuttresistensen er beregnet med tanke på at den gjengede delen er fullstendig satt inn i det andre elementet.
- Kuttresistensen for panel-tre er vurdert med hensyn til et panel OSB eller et partikkelpanel i samsvar med tykkelse  $s_{PAN}$  og tetthet  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ .
- 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.
- For andre beregningskonfigurasjoner kan du bruke programvaren My-Project ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).

### MERKNADER | TRE

- Den karakteristiske kuttresistensen mot kutt tre-tre er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) og  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) mellom fibre i det andre koblingsselementet.
- Den karakteristiske kuttresistensen mot kutt panel-tre er vurdert med hensyn til en vinkel  $\epsilon$  på  $90^\circ$  mellom fibre i det andre koblingsselementet.
- Den karakteristiske ekstraksjonsresistensen til gjengene er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) og  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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 og trekk) konverteres ved hjelp av koeffisienten  $k_{dens}$ :

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

| $\rho_k$<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  |

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

### MERKNADER | CLT

- De karakteristiske verdiene er i samsvar med de nasjonale spesifikasjonene ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Under beregningsfasen er det antatt en volummasse for elementene i CLT lik  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  for trelementer lik  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- De karakteristiske kuttresistensene er vurdert med hensyn til en minimum innsettslengde på skruene lik  $4 \cdot d_1$ .
- Den karakteristiske kuttresistensen er uavhengig av fiberretningen til et ytre laget av panelene i CLT.
- Den aksiale ekstraksjonsresistensen til gjengene i narrow face gjelder for minimumstykkelse CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  og en minste penetreringsdybde for skruen  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

### MERKNADER | LVL

- Under beregningsfasen er det antatt en volummasse for elementene i LVL i bartre (softwood) lik  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$  og for treelementer lik  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ .
- Den karakteristiske kuttresistensen er vurdert for koblingsselementer satt inn i siden (Wide face) med hensyn til, for de enkelte treelementene, en vinkel på  $90^\circ$  mellom koblingsselementet og fibre, en vinkel på  $90^\circ$  mellom koblingsselementene og sidefasaden på elementet i LVL og en vinkel på  $0^\circ$  mellom kraften og fibre.
- Den aksiale resistensen mot ekstraksjon av gjengene er vurdert med hensyn til en vinkel på  $90^\circ$  mellom fibre og koblingen.
- Skruer som er kortere enn minimum angitt i tabellen er ikke kompatible med beregningshypotesene og presenteres dermed ikke.

## MINIMUMSAVSTANDER

### MERKNADER | TRE

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030.
- I tilfelle av koblinger av typen panel-tre kan minimumsavstandene ( $a_1$ ,  $a_2$ ) ganges med koeffisienten 0,85.
- I tilfelle av koblinger med elementer i Douglas-tre (Pseudotsuga menziesii) skal mellomrommene og minimumsavstandene parallelt med fibre ganges med en koeffisient 1,5.
- Mellomrommene  $a_1$  i tabellen for skruer med spiss 3 THORNS og  $d_1 \geq 5 \text{ mm}$  satt inn uten forhåndsborring i trelementer med tetthet  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  med minimum høyde og bredde lik 10-d og vinkel mellom kraft og fiber  $\alpha = 0^\circ$  er lik 10-d. Alternativt, bruk 12-d i samsvar med EN 1995:2014.

### MERKNADER | CLT

- Minimumsavstandene er i samsvar med ETA-11/0030 og anses som gyldige i tilfeller det ikke er spesifisert noe annet i den tekniske dokumentasjonen til CLT-panelene.
- Minimumsavstandene gjelder for minimumstykkelse CLT  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Minimumsavstander henviser til "narrow face" gjelder for minimum penetreringsdybde for skruen  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

### MERKNADER | LVL

- Minimumsavstandene er i samsvar med ETA-11/0030 og anses som gyldige i tilfeller det ikke er spesifisert noe annet i den tekniske dokumentasjonen til LVL-panelene.
- Minimumsavstandene er gyldige ved bruk av både LVL av bartrær (softwood) med parallelle og med kryssende lag.
- Minimumsavstandene uten forhåndsborring er gyldige for minimumstykkelse for elementer i LVL  $t_{min}$ :

$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

der:

- $t_1$  er tykkelsen i mm til et element i LVL i en kobling med 2 treelementer. I tilfelle av koblinger med 3 eller flere elementer  $t_1$  representerer den tykkelsen på den LVL som er plassert ytterst;
- $T_2$  er tykkelsen i mm til det sentrale elementet i en kobling med 3 eller flere elementer.