

# HBS PLATE



## SKRUER MED AVKUTTET KONISK HODE FOR PLATER

### NY GEOMETRI

Diameteren på den innvendige kjernen på skruene Ø8, Ø10 og Ø12 mm har blitt gjort større for å garantere bedre prestasjoner i anvendelser på tykk plate. I koblingene stål-tre gjør den nye geometrien det mulig å oppnå en reistensøkning på over 15%.

### FESTE AV PLATER

Den avkuttete delen under hodet skaper en festevirkning med det runde hullet i platen og garanterer ypperlige statiske prestasjoner. Geometrie uten kanter på hodet reduserer konsentrasjonspunktene og gjør skruen robust.

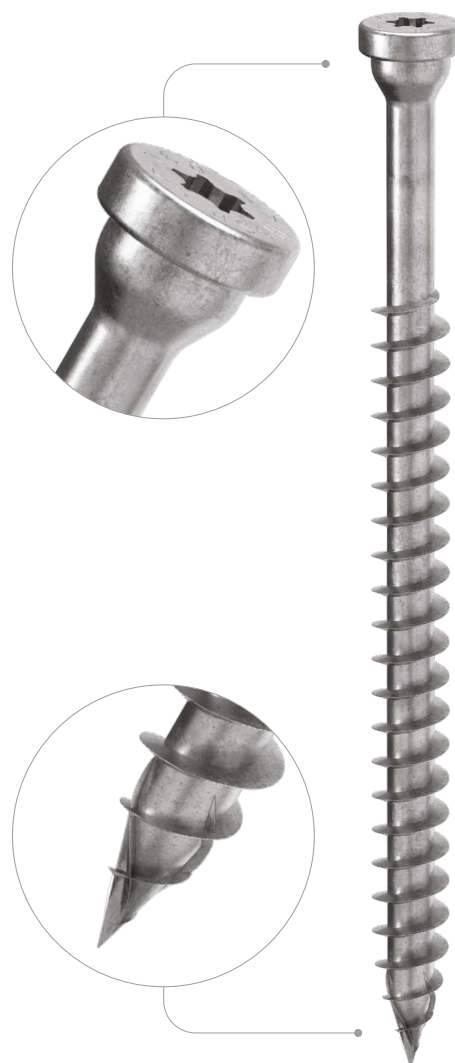
### SPISS 3 THORNS

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.



|                       |                                                       |     |     |     |
|-----------------------|-------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| DIAMETER [mm]         | 3                                                     | 8   | 12  | 12  |
| LENGDE [mm]           | 25                                                    | 60  | 200 | 200 |
| SERVICEKLASSE         | SC1                                                   | SC2 |     |     |
| ATMOSFÆRISK KORROSJON | C1                                                    | C2  |     |     |
| KORROSJON I TREET     | T1                                                    | T2  |     |     |
| MATERIALE             | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED elektrogalvanisert karbonstål |     |     |     |

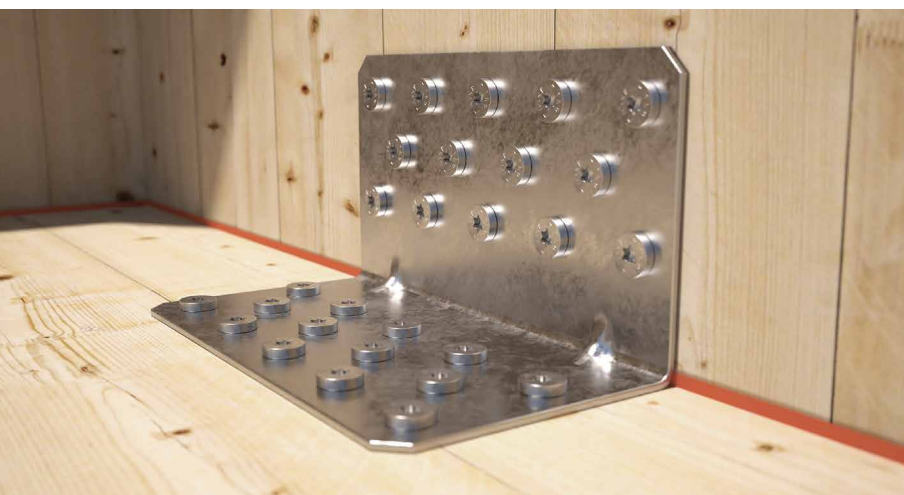
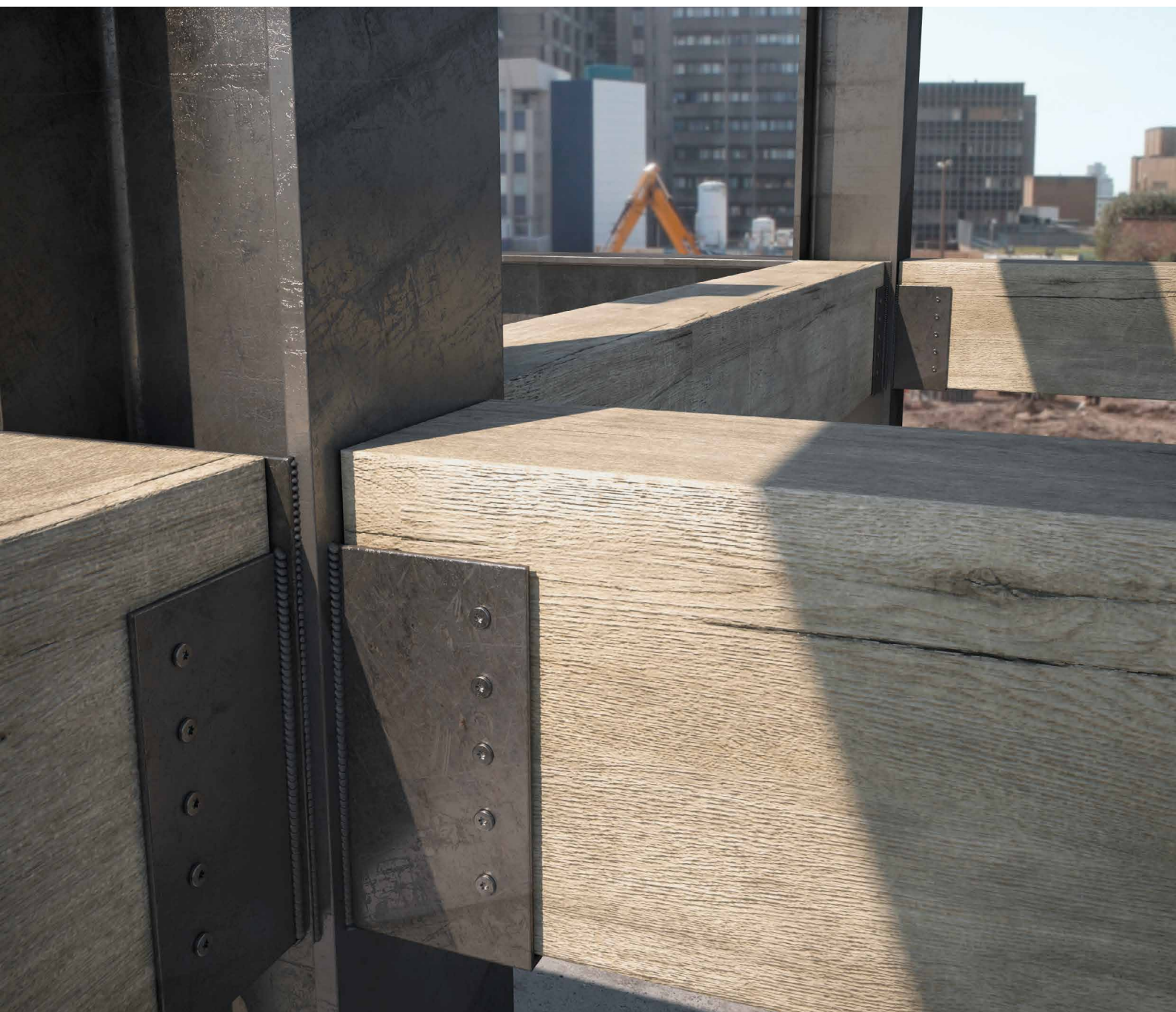


METAL-to-TIMBER recommended use:



### BRUKSOMRÅDER

- Trebaserte paneler
- Heltre
- Lamelltre
- CLT og LVL
- Tre med høy tetthet



## MULTISTOREY

Ideell også i koblinger stål-tre i kombinasjon med store plater laget etter mål (customized plates) prosjektert for fleretasjes bygninger i tre.

## TITAN

Testede, sertifiserte og beregnede verdier også for feste av standardplater Rothoblaas.

## KODER OG DIMENSJONER

| $d_1$<br>[mm] | KODE      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_p$<br>[mm] | stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|------|
| 8<br>TX 40    | HBSP1860  | 60        | 52        | 1÷10          | 100  |
|               | HBSP1880  | 80        | 55        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP18100 | 100       | 75        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP18120 | 120       | 95        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP18140 | 140       | 110       | 1÷20          | 100  |
|               | HBSP18160 | 160       | 130       | 1÷20          | 100  |
| 10<br>TX 40   | HBSP1080  | 80        | 60        | 1÷10          | 50   |
|               | HBSP10100 | 100       | 75        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSP10120 | 120       | 95        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSP10140 | 140       | 110       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSP10160 | 160       | 130       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSP10180 | 180       | 150       | 1÷20          | 50   |

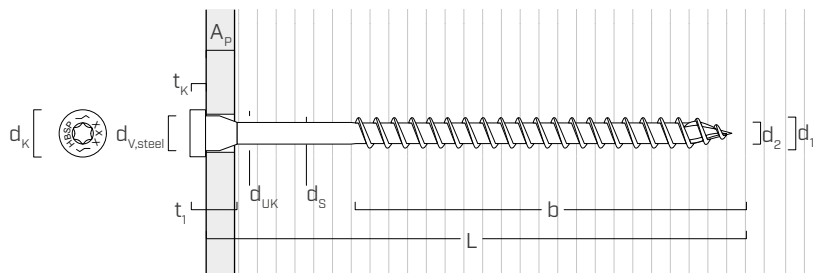
| $d_1$<br>[mm] | KODE      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_p$<br>[mm] | stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|------|
| 12<br>TX 50   | HBSP12100 | 100       | 75        | 1÷15          | 25   |
|               | HBSP12120 | 120       | 90        | 1÷20          | 25   |
|               | HBSP12140 | 140       | 110       | 1÷20          | 25   |
|               | HBSP12160 | 160       | 120       | 1÷30          | 25   |
|               | HBSP12180 | 180       | 140       | 1÷30          | 25   |
|               | HBSP12200 | 200       | 160       | 1÷30          | 25   |

## TILHØRENDE PRODUKTER



**TORQUE LIMITER**  
MOMENTBEGRENSER

## GEOMETRI OG MEKANISKE EGENSKAPER



### GEOMETRI

| Nominell diameter                       | $d_1$         | [mm] | 8     | 10    | 12    |
|-----------------------------------------|---------------|------|-------|-------|-------|
| Diameter hode                           | $d_k$         | [mm] | 13,50 | 16,50 | 18,50 |
| Diameter kjerne                         | $d_2$         | [mm] | 5,90  | 6,60  | 7,30  |
| Diameter bein                           | $d_s$         | [mm] | 6,30  | 7,20  | 8,55  |
| Tykkelse hode                           | $t_k$         | [mm] | 13,50 | 16,50 | 19,50 |
| Tykkelse skive                          | $t_1$         | [mm] | 4,50  | 5,00  | 5,50  |
| Diameter under hodet                    | $d_{UK}$      | [mm] | 10,00 | 12,00 | 13,00 |
| Hulldiameter på stålplate               | $d_{V,steel}$ | [mm] | 11,0  | 13,0  | 14,0  |
| Diameter forhåndsborring <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$     | [mm] | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Diameter forhåndsborring <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$     | [mm] | 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] | 8    | 10   | 12   |
|-------------------|--------------|------|------|------|------|
| Trekkresistens    | $f_{tens,k}$ | [kN] | 32,0 | 40,0 | 50,0 |
| Flytespenning     | $M_{y,k}$    | [Nm] | 33,4 | 45,0 | 65,0 |

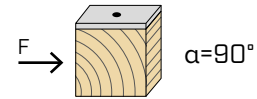
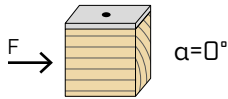
|                                     |              |                      | Tre av bartrær<br>(softwood) | LVL av bartrær<br>(LVL softwood) | LVL av perforert bøk<br>(Beech LVL predrilled) |
|-------------------------------------|--------------|----------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| 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                                            |
| Beregningstetthet                   | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                        | 410 ÷ 550                        | 590 ÷ 750                                      |

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



## MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUE UTSATT FOR KUTT | STÅL-TRE

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

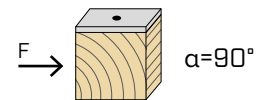
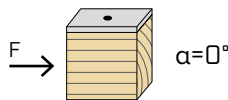


| d <sub>1</sub>   | [mm]          | 8   | 10  | 12  |
|------------------|---------------|-----|-----|-----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] 10·d·0,7 | 56  | 70  | 84  |
| a <sub>2</sub>   | [mm] 5·d·0,7  | 28  | 35  | 42  |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] 15·d     | 120 | 150 | 180 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] 10·d     | 80  | 100 | 120 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] 5·d      | 40  | 50  | 60  |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] 5·d      | 40  | 50  | 60  |

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

| d <sub>1</sub>   | [mm] |         | 8  | 10  | 12  |
|------------------|------|---------|----|-----|-----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 5·d·0,7 | 28 | 35  | 42  |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 5·d·0,7 | 28 | 35  | 42  |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 10·d    | 80 | 100 | 120 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 10·d    | 80 | 100 | 120 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 10·d    | 80 | 100 | 120 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 5·d     | 40 | 50  | 60  |

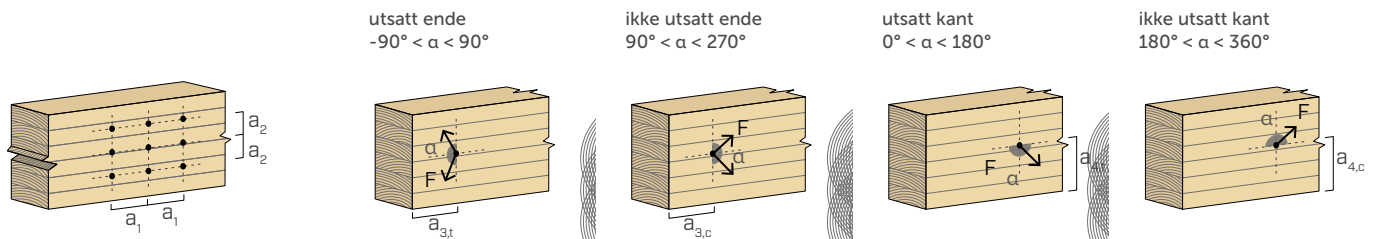
 Skruer satt inn **MED** forhåndsboring



| d <sub>1</sub>   | [mm] | 8       | 10 | 12  |     |
|------------------|------|---------|----|-----|-----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 5·d·0,7 | 28 | 35  | 42  |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 3·d·0,7 | 17 | 21  | 25  |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 12·d    | 96 | 120 | 144 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 7·d     | 56 | 70  | 84  |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 3·d     | 24 | 30  | 36  |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d     | 24 | 30  | 36  |

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

| d <sub>1</sub>   | [mm] | 8       | 10 | 12 |    |
|------------------|------|---------|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 4·d·0,7 | 22 | 28 | 34 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 4·d·0,7 | 22 | 28 | 34 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 7·d     | 56 | 70 | 84 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 7·d     | 56 | 70 | 84 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 7·d     | 56 | 70 | 84 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d     | 24 | 30 | 36 |



MERK på side 11.

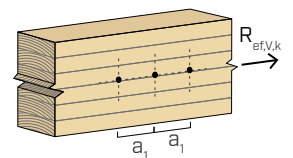
## EFFEKTIV ANTALL FOR SKRUE UTSATT FOR KUTT

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

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

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

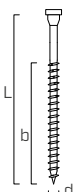
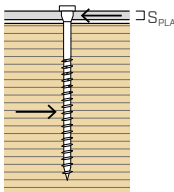
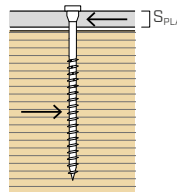
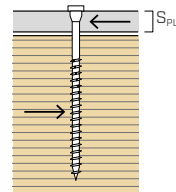
Verdien  $n_{ef}$  er angitt i tabellen under på grunn av  $n$  og  $a_1$ .



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

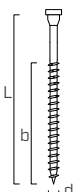
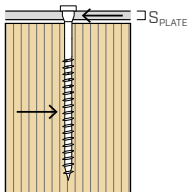
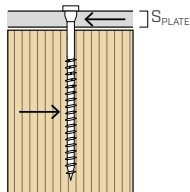
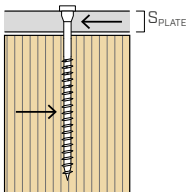
(\*) For mellomliggende verdier for  $a_1$  er det mulig å interpolere lineært.



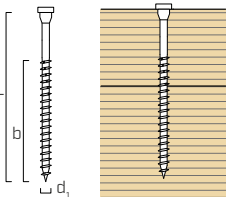
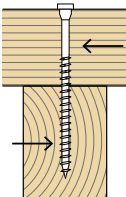
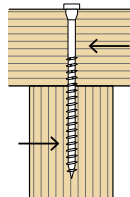
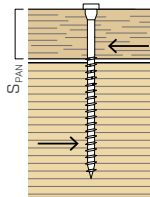
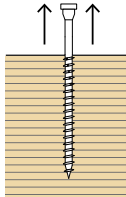
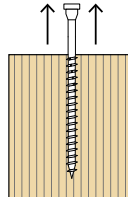
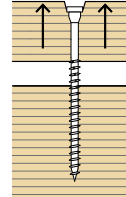
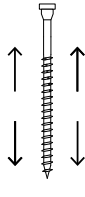
| geometri                                                                          |           |           | KUTT                                                                              |       |       |                                                                                    |       |                                                                                     |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
|                                                                                   |           |           | stål-tre<br>tynn plate<br>ε=90°                                                   |       |       | stål-tre<br>mellomliggende plate<br>ε=90°                                          |       | stål-tre<br>tykk plate<br>ε=90°                                                     |       |       |
|  |           |           |  |       |       |  |       |  |       |       |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |       |       | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                        |       | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                         |       |       |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm  | 4 mm  | 5 mm                                                                               | 6 mm  | 8 mm                                                                                | 10 mm | 12 mm |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 3,14                                                                              | 3,09  | 3,03  | 3,64                                                                               | 4,13  | 5,12                                                                                | 5,12  | 5,12  |
|                                                                                   | 80        | 55        | 4,22                                                                              | 4,17  | 4,11  | 4,72                                                                               | 5,22  | 6,21                                                                                | 6,21  | 6,21  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 5,31                                                                              | 5,25  | 5,20  | 5,68                                                                               | 6,04  | 6,78                                                                                | 6,78  | 6,78  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 5,86                                                                              | 5,86  | 5,86  | 6,22                                                                               | 6,57  | 7,29                                                                                | 7,29  | 7,29  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 6,24                                                                              | 6,24  | 6,24  | 6,59                                                                               | 6,95  | 7,67                                                                                | 7,67  | 7,67  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 6,74                                                                              | 6,74  | 6,74  | 7,10                                                                               | 7,46  | 8,17                                                                                | 8,17  | 8,17  |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm  | 5 mm  | 6 mm                                                                               | 8 mm  | 10 mm                                                                               | 12 mm | 16 mm |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 4,87                                                                              | 4,81  | 4,75  | 5,42                                                                               | 6,50  | 7,58                                                                                | 7,58  | 7,58  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 6,14                                                                              | 6,08  | 6,01  | 6,61                                                                               | 7,56  | 8,50                                                                                | 8,50  | 8,50  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 7,34                                                                              | 7,34  | 7,28  | 7,70                                                                               | 8,42  | 9,14                                                                                | 9,14  | 9,14  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 7,81                                                                              | 7,81  | 7,81  | 8,17                                                                               | 8,89  | 9,61                                                                                | 9,61  | 9,61  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 8,44                                                                              | 8,44  | 8,44  | 8,80                                                                               | 9,52  | 10,24                                                                               | 10,24 | 10,24 |
|                                                                                   | 180       | 150       | 8,68                                                                              | 8,68  | 8,68  | 9,12                                                                               | 10,00 | 10,87                                                                               | 10,87 | 10,87 |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm                                                                               | 10 mm | 12 mm                                                                               | 16 mm | 20 mm |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 6,90                                                                              | 6,83  | 6,76  | 8,16                                                                               | 9,41  | 10,67                                                                               | 10,67 | 10,67 |
|                                                                                   | 120       | 90        | 8,34                                                                              | 8,27  | 8,20  | 9,32                                                                               | 10,29 | 11,27                                                                               | 11,27 | 11,27 |
|                                                                                   | 140       | 110       | 9,73                                                                              | 9,71  | 9,64  | 10,49                                                                              | 11,26 | 12,03                                                                               | 12,03 | 12,03 |
|                                                                                   | 160       | 120       | 10,11                                                                             | 10,11 | 10,11 | 10,87                                                                              | 11,64 | 12,41                                                                               | 12,41 | 12,41 |
|                                                                                   | 180       | 140       | 10,86                                                                             | 10,86 | 10,86 | 11,63                                                                              | 12,40 | 13,17                                                                               | 13,17 | 13,17 |
|                                                                                   | 200       | 160       | 11,12                                                                             | 11,12 | 11,12 | 12,05                                                                              | 12,99 | 13,92                                                                               | 13,92 | 13,92 |

$\varepsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 11.

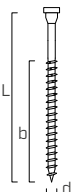
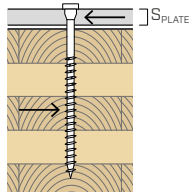
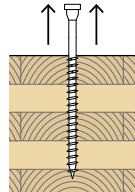
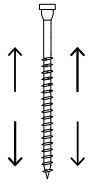
|                                                                                   |           |           | KUTT                                                                              |      |      |                                                                                    |       |                                                                                     |       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| geometri                                                                          |           |           | stål-tre<br>tynn plate<br>ε=0°                                                    |      |      | stål-tre<br>mellomliggende plate<br>ε=0°                                           |       | stål-tre<br>tykk plate<br>ε=0°                                                      |       |       |
|  |           |           |  |      |      |  |       |  |       |       |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]                                                        |      |      | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]                                                         |       | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]                                                          |       |       |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm | 4 mm | 5 mm                                                                               | 6 mm  | 8 mm                                                                                | 10 mm | 12 mm |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 1,26                                                                              | 1,23 | 1,21 | 1,54                                                                               | 1,82  | 2,38                                                                                | 2,38  | 2,38  |
|                                                                                   | 80        | 55        | 1,69                                                                              | 1,67 | 1,65 | 1,94                                                                               | 2,19  | 2,70                                                                                | 2,70  | 2,70  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 2,12                                                                              | 2,10 | 2,08 | 2,39                                                                               | 2,65  | 3,18                                                                                | 3,18  | 3,18  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 2,56                                                                              | 2,53 | 2,51 | 2,84                                                                               | 3,13  | 3,70                                                                                | 3,70  | 3,70  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 2,99                                                                              | 2,97 | 2,95 | 3,22                                                                               | 3,46  | 3,93                                                                                | 3,93  | 3,93  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 3,17                                                                              | 3,17 | 3,17 | 3,40                                                                               | 3,62  | 4,08                                                                                | 4,08  | 4,08  |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm | 5 mm | 6 mm                                                                               | 8 mm  | 10 mm                                                                               | 12 mm | 16 mm |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 1,95                                                                              | 1,92 | 1,90 | 2,22                                                                               | 2,77  | 3,32                                                                                | 3,32  | 3,32  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 2,46                                                                              | 2,43 | 2,41 | 2,73                                                                               | 3,28  | 3,83                                                                                | 3,83  | 3,83  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 2,96                                                                              | 2,94 | 2,91 | 3,26                                                                               | 3,84  | 4,43                                                                                | 4,43  | 4,43  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 3,47                                                                              | 3,44 | 3,42 | 3,76                                                                               | 4,34  | 4,92                                                                                | 4,92  | 4,92  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 3,97                                                                              | 3,95 | 3,92 | 4,20                                                                               | 4,66  | 5,11                                                                                | 5,11  | 5,11  |
|                                                                                   | 180       | 150       | 4,17                                                                              | 4,17 | 4,17 | 4,39                                                                               | 4,85  | 5,30                                                                                | 5,30  | 5,30  |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm | 6 mm | 8 mm                                                                               | 10 mm | 12 mm                                                                               | 16 mm | 20 mm |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 2,76                                                                              | 2,73 | 2,70 | 3,36                                                                               | 3,95  | 4,54                                                                                | 4,54  | 4,54  |
|                                                                                   | 120       | 90        | 3,34                                                                              | 3,31 | 3,28 | 3,94                                                                               | 4,55  | 5,15                                                                                | 5,15  | 5,15  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 3,91                                                                              | 3,88 | 3,85 | 4,56                                                                               | 5,21  | 5,86                                                                                | 5,86  | 5,86  |
|                                                                                   | 160       | 120       | 4,49                                                                              | 4,46 | 4,43 | 5,10                                                                               | 5,72  | 6,34                                                                                | 6,34  | 6,34  |
|                                                                                   | 180       | 140       | 5,06                                                                              | 5,03 | 5,00 | 5,56                                                                               | 6,06  | 6,56                                                                                | 6,56  | 6,56  |
|                                                                                   | 200       | 160       | 5,33                                                                              | 5,33 | 5,33 | 5,82                                                                               | 6,31  | 6,79                                                                                | 6,79  | 6,79  |

$\varepsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre

| geometri                                                                          |      |      |      | KUTT                                                                              |                                                                                   |                                                                                   | TREKK                                                                              |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                   |      |      |      | tre-tre<br>ε=90°                                                                  | tre-tre<br>ε=0°                                                                   | panel-tre                                                                         | ekstraksjon av<br>gjenge<br>ε=90°                                                  | ekstraksjon av<br>gjenge<br>ε=0°                                                    | penetrering av<br>hode                                                              | trekk stål                                                                          |                     |
|  |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                     |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub>                                                               | R <sub>V,0,k</sub>                                                                | S <sub>PAN</sub>                                                                  | R <sub>V,k</sub>                                                                   | R <sub>ax,90,k</sub>                                                                | R <sub>ax,0,k</sub>                                                                 | R <sub>head,k</sub>                                                                 | R <sub>tens,k</sub> |
|                                                                                   | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                                                                              | [kN]                                                                              | [mm]                                                                              | [kN]                                                                               | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                |
| 8                                                                                 | 60   | 52   | 8    | 1,62                                                                              | 1,35                                                                              | 22                                                                                | 2,40                                                                               | 4,85                                                                                | 1,45                                                                                | 2,07                                                                                | 32,00               |
|                                                                                   | 80   | 55   | 25   | 2,83                                                                              | 1,70                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 5,56                                                                                | 1,67                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 2,83                                                                              | 2,13                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 2,83                                                                              | 2,33                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 9,60                                                                                | 2,88                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 11,11                                                                               | 3,33                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 13,13                                                                               | 3,94                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
| 10                                                                                | 80   | 60   | 20   | 3,16                                                                              | 2,07                                                                              | 25                                                                                | 3,76                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 3,09                                                                                | 40,00               |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 3,65                                                                              | 2,59                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 9,47                                                                                | 2,84                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 3,65                                                                              | 3,01                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 12,00                                                                               | 3,60                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 13,89                                                                               | 4,17                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 16,42                                                                               | 4,92                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 180  | 150  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 18,94                                                                               | 5,68                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
| 12                                                                                | 100  | 75   | 25   | 4,49                                                                              | 2,99                                                                              | 25                                                                                | 4,65                                                                               | 11,36                                                                               | 3,41                                                                                | 3,88                                                                                | 50,00               |
|                                                                                   | 120  | 90   | 30   | 4,69                                                                              | 3,54                                                                              |                                                                                   | 4,65                                                                               | 13,64                                                                               | 4,09                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 4,69                                                                              | 3,88                                                                              |                                                                                   | 4,65                                                                               | 16,67                                                                               | 5,00                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 120  | 40   | 4,97                                                                              | 4,15                                                                              |                                                                                   | 4,65                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 180  | 140  | 40   | 4,97                                                                              | 4,15                                                                              |                                                                                   | 4,65                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 200  | 160  | 40   | 4,97                                                                              | 4,15                                                                              |                                                                                   | 4,65                                                                               | 24,24                                                                               | 7,27                                                                                | 3,88                                                                                |                     |

$\varepsilon$  = vinkel mellom skrue og fibre



| geometri                                                                          |           |           | KUTT                                                                              |       |       |       |       |       |       |       | TREKK                                                                               |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | stål-CLT<br>lateral face                                                          |       |       |       |       |       |       |       | ekstraksjon av gjenge<br>lateral face                                               | trekk stål                                                                          |
|  |           |           |  |       |       |       |       |       |       |       |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |       |       |       |       |       |       |       | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]                                                         |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm  | 4 mm  | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 2,85                                                                              | 2,81  | 2,76  | 3,33  | 3,80  | 4,75  | 4,75  | 4,75  | 4,49                                                                                | 32,00                                                                               |
|                                                                                   | 80        | 55        | 3,84                                                                              | 3,79  | 3,74  | 4,31  | 4,78  | 5,72  | 5,72  | 5,72  | 5,15                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 75        | 4,82                                                                              | 4,77  | 4,72  | 5,22  | 5,62  | 6,42  | 6,42  | 6,42  | 7,02                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 5,52                                                                              | 5,52  | 5,52  | 5,86  | 6,20  | 6,89  | 6,89  | 6,89  | 8,89                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 5,87                                                                              | 5,87  | 5,87  | 6,21  | 6,55  | 7,24  | 7,24  | 7,24  | 10,30                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 6,34                                                                              | 6,34  | 6,34  | 6,68  | 7,02  | 7,70  | 7,70  | 7,70  | 12,17                                                                               |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm  | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 4,43                                                                              | 4,37  | 4,32  | 4,94  | 5,97  | 7,00  | 7,00  | 7,00  | 7,02                                                                                | 40,00                                                                               |
|                                                                                   | 100       | 75        | 5,58                                                                              | 5,52  | 5,47  | 6,07  | 7,06  | 8,05  | 8,05  | 8,05  | 8,78                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 6,73                                                                              | 6,67  | 6,62  | 7,11  | 7,87  | 8,63  | 8,63  | 8,63  | 11,12                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 7,36                                                                              | 7,36  | 7,36  | 7,70  | 8,38  | 9,07  | 9,07  | 9,07  | 12,87                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 7,94                                                                              | 7,94  | 7,94  | 8,28  | 8,97  | 9,65  | 9,65  | 9,65  | 15,21                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 150       | 8,28                                                                              | 8,28  | 8,28  | 8,67  | 9,45  | 10,24 | 10,24 | 10,24 | 17,55                                                                               |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | 20 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 6,28                                                                              | 6,21  | 6,14  | 7,46  | 8,65  | 9,84  | 9,84  | 9,84  | 10,53                                                                               | 50,00                                                                               |
|                                                                                   | 120       | 90        | 7,58                                                                              | 7,52  | 7,45  | 8,61  | 9,63  | 10,66 | 10,66 | 10,66 | 12,64                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 8,89                                                                              | 8,82  | 8,76  | 9,71  | 10,53 | 11,36 | 11,36 | 11,36 | 15,44                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 120       | 9,51                                                                              | 9,51  | 9,51  | 10,24 | 10,98 | 11,71 | 11,71 | 11,71 | 16,85                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 140       | 10,21                                                                             | 10,21 | 10,21 | 10,95 | 11,68 | 12,41 | 12,41 | 12,41 | 19,66                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 160       | 10,60                                                                             | 10,60 | 10,60 | 11,44 | 12,28 | 13,11 | 13,11 | 13,11 | 22,46                                                                               |                                                                                     |

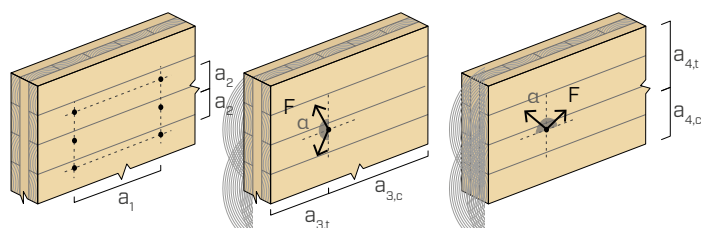
■ MINIMUMSAVSTANDER FOR SKRUER UTSATT FOR KUTT OG BELASTET AKSIALT | CLT

● Skruer satt inn **UTEN** forhåndsboring

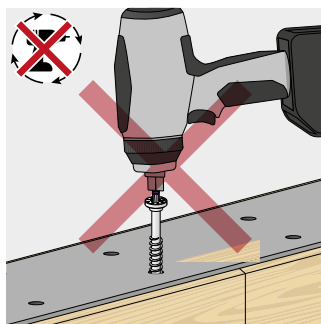


| d <sub>1</sub>   | [mm]    | 8  | 10 | 12 |
|------------------|---------|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | 4 · d   | 32 | 40 | 48 |
| a <sub>2</sub>   | 2,5 · d | 20 | 25 | 30 |
| a <sub>3,t</sub> | 6 · d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>3,c</sub> | 6 · d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,t</sub> | 6 · d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,c</sub> | 2,5 · d | 20 | 25 | 30 |

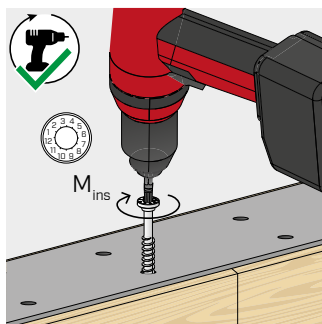
d = d<sub>1</sub> = nominell diameter skruer



MERK og GENERELLE PRINSIPPER på side 11.

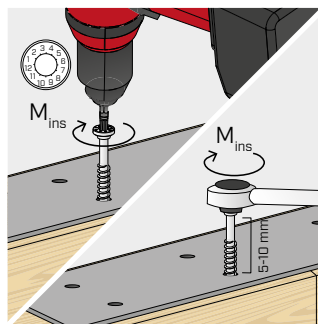


Det er ikke tillatt å bruke slagnøkkel/hammernøkkel.

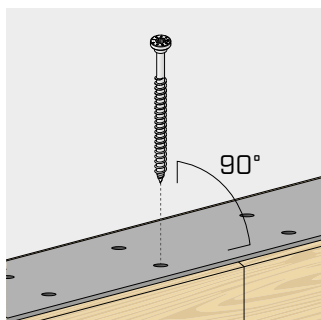


Sikre korrekt stramming.

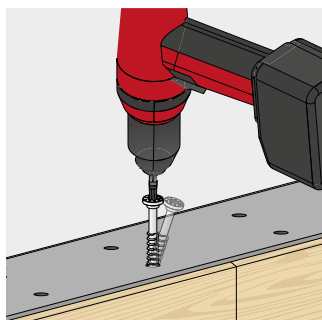
Vi anbefaler bruk av skrutrekker med kontroll av dreiemomentet, for eksempel ved hjelp av TORQUE LIMITER. Stram alternativt med dynamometrisk nøkkel.



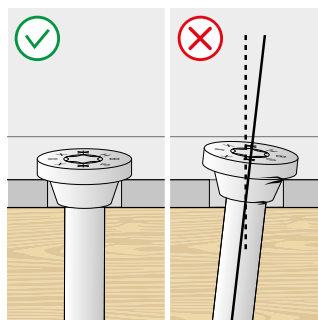
| HBSP | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|------|------------------------|------------------------------|
| Ø8   | 8                      | 18                           |
| Ø10  | 10                     | 25                           |
| Ø12  | 12                     | 40                           |



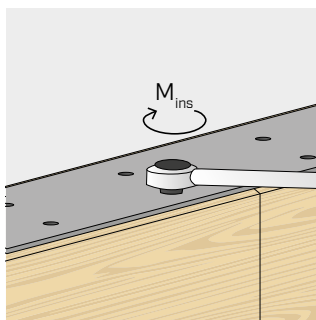
Respekter innsetningsvinkelen. For svært presiste hellinger anbefaler vi bruk av ledehull eller forhånds-boring.



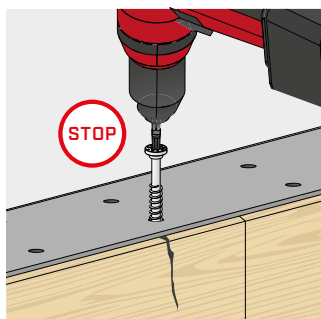
Unngå bretting.



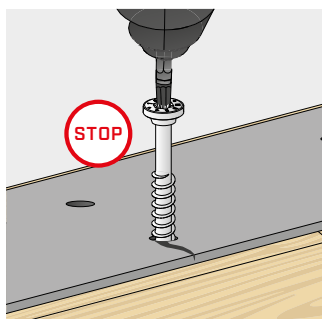
Sikre komplett kontakt mellom hele overflaten på skruhodet og metallelementet.



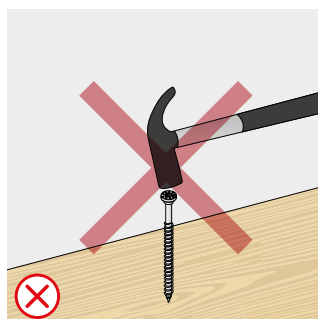
Når installasjonen er over kan festeinnretningene inspiseres med bruk av en dynamometrisk nøkkel.



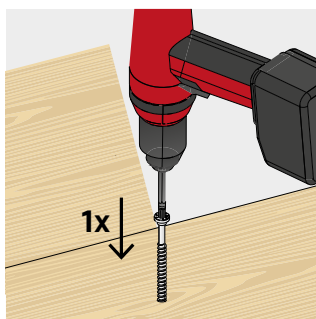
Avbryt installasjonen hvis det avdekkes skader på festet eller på treet.



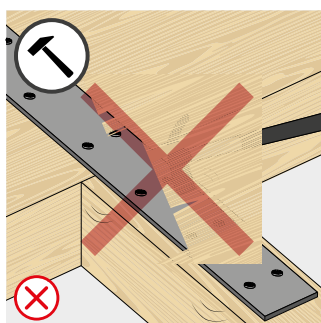
Avbryt installasjonen hvis det avdekkes skader på festet eller på metallplatene.



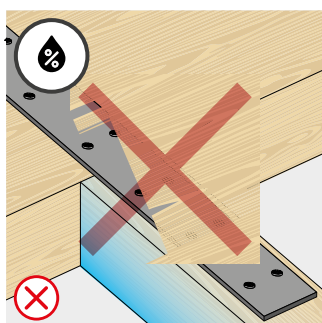
Ikke bank på skruene for å sette spissen inn i treet.



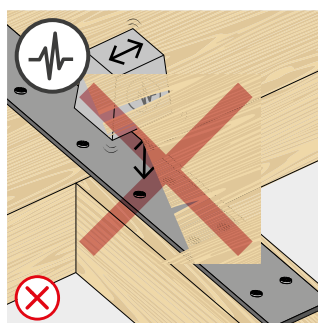
Installer skruene i ett enkelt kontinuerlig løp.



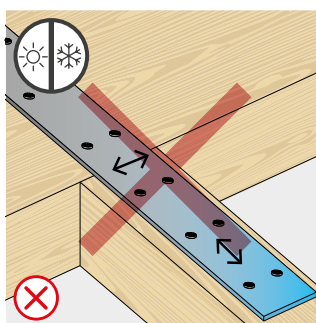
Unngå utilsiktede belastninger under monteringen.



Beskytt koblingen og unngå fuktighetsvariasjoner og fenomener med tilbaketrekking og svelling av treet.



Bruk er ikke tillatt for dynamiske laster.



Unngå dimensjonsmessige variasjoner i metallet.

## STATISKE VERDIER

### GENERELLE PRINSIPPER

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

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

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

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

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

- For verdier for mekanisk resistens og skruenes geometri henviser vi til ETA-11/0030.
- Dimensjoneringen og kontrollen av trelementene og metallplatene 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.
- Den karakteristiske kuttresistensen er vurdert med hensyn til tynn plate =  $S_{PLATE}$  i tilfelle av tynn plate ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ), middels ( $0,5 d_1 \leq S_{PLATE} \leq d_1$ ) eller tykk ( $S_{PLATE} \geq d_1$ ).
- I tilfelle av kombinerte belastninger med kutt og trekk må følgende kontroll tilfredsstilles:

$$\left( \frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- I tilfelle av koblinger stål-tre er vanligvis trekkresistensen til stålet i forhold til løsning eller penetrering av hodet avgjørende.
- Resistensegenskapene og ekstraksjon av gjengene er vurdert med hensyn til en innsettslengde lik b.
- I tilfelle av koblinger stål-tre med tykk plate er det nødvendig å vurdere effektene knyttet til deformasjon av treet og installere koblingselementene i henhold til monteringsinstruksjonene.
- Verdiene i tabellen er vurdert med hensyn til parametere for mekanisk resistens for skruene HBS PLATE Ø10 og Ø12 hentet ved hjelp av analyse og kontrollert med eksperimentelle tester.
- 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° ( $R_{V,90,k}$ ) og 0° ( $R_{V,0,k}$ ) mellom fibrene i det andre koblingselementet.
- Den karakteristiske ekstraksjonsresistensen til gjengene er vurdert med hensyn til både en vinkel  $\epsilon$  på 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) og 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) mellom fibrene og koblingslementet.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for trelementene lik  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . For andre verdier for  $\rho_k$  kan resistensene i tabellen konverteres ved hjelp av koeffisienten  $k_{dens}$ .

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m³] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,v}$        | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |
| $k_{dens,ax}$       | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |

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

### MERKNADER | CLT

- De karakteristiske verdiene er i samsvar med de nasjonale spesifikasjonene ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- I beregningsfasen er det ansett en volum-masse for elementer i CLT lik  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- 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.

## MINIMUMSAVSTANDER

### MERKNADER | TRE

- Minimumsavstandene er i henhold til standarden EN 1995:2014 i samsvar med ETA-11/0030.
- I tilfelle av koblinger av typen tre-tre må minimumsavstandene ( $a_1$ ,  $a_2$ ) ganget med koeffisienten 1,5.
- I tilfelle av koblinger med elementer i Douglas-tre (Pseudotsuga menziesii) skal mellomrommene og minimumsavstandene parallelt med fibrene ganget med en koeffisient 1,5.
- Mellomrommene  $a_1$  i tabellen for skruer med spiss 3 THORNS satt inn uten forhåndsborring i trelementer med tetthet  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  og vinkel mellom kraft og fiber  $\alpha = 0^\circ$  er lik 10·d på bakgrunn av eksperimentelle tester. 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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Minimumsavstandene for anvendelse på narrow face er tilgjengelige på side 39.

Teori, praksis og eksperimentelle kampanjer:  
vår erfaring i dine hender.

Last ned vår Smartbook TIMBER SCREWS.

