

# HBS PLATE EVO

## RUUVI KATKAISTULLA KARTIOKANNALLA

### PINNOITE C4 EVO

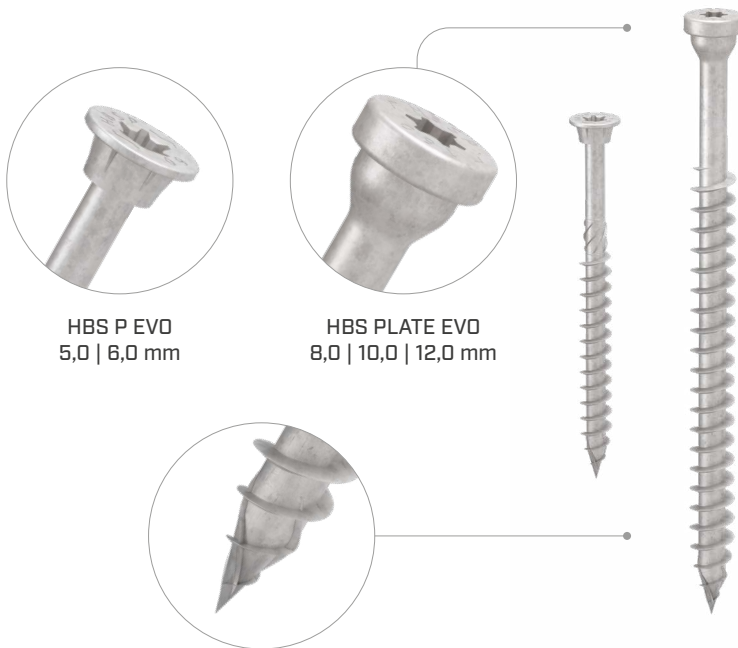
HBS PLATE EVO -versio, joka on suunniteltu teräs-puu-liitoksiin ulkoti-loissa. Ruotsin tutkimuslaitosten (RISE) testaama ilmakehän korroosion-kestävyysluokka (C4). Pinnoite soveltuu käytettäväksi kohteissa, joissa puun happamuustaso (pH) on yli 4, kuten kuusen, lehtikuusen ja männyn (ks. sivu314).

### UUSI GEOMETRIA

Ø8, Ø10 ja Ø12 mm:n ruuvien sisähalkaisijaa on suurennettu, jotta varmis-tetaan parempi suorituskky paksujen levyjen sovelluksissa. Teräs-puu-lii-toksissa uuden geometrian ansiosta lujuus kasvaa yli 15 prosenttia.

### KIINNIKKEIDEN KIINNITYS

Leikattu ja kartiomainen kannanalus muodostaa lukitusvaikutuksen le-vyn pyöreän reiän kanssa ja takaa erinomaisen staattisen suorituskyyvyn. Ruuvien pään reunaton geometria vähentää jännityskeskittymiä ja antaa ruuville lujuutta.



HBS P EVO  
5,0 | 6,0 mm

HBS PLATE EVO  
8,0 | 10,0 | 12,0 mm



#### HALKAISIJA [mm]

3,5 **5** 12 12

#### PITUUS [mm]

25 **40** 200 200

#### KÄYTTÖLUOKKA

**SC1** SC2 SC3

#### ILMAKEHÄN SYÖVYTTÄVYYS

**C1** C2 C3 C4

#### PUUN SYÖVYTTÄVYYS

T1 T2 T3

#### MATERIAALI

**C4**  
EVO  
COATING

hiiliteräs, joissa on C4 EVO -pinnoite



### KÄYTTÖKOHTEET

- puupohjaiset levyt
- massiivipuu ja laminaatti
- CLT ja LVL
- tiheät puulajit
- käsitellyt puut ACQ, CCA

## KOODIT JA MITAT

### HBS P EVO

|            | $d_1$<br>[mm] | KOODI      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_T$<br>[mm] | $A_P$<br>[mm] | kpl |
|------------|---------------|------------|-----------|-----------|---------------|---------------|-----|
| 5<br>TX 25 |               | HBSPEVO550 | 50        | 30        | 20            | 1÷10          | 200 |
|            |               | HBSPEVO560 | 60        | 35        | 25            | 1÷10          | 200 |
|            |               | HBSPEVO570 | 70        | 40        | 30            | 1÷10          | 100 |
|            |               | HBSPEVO580 | 80        | 50        | 30            | 1÷10          | 100 |
| 6<br>TX 30 |               | HBSPEVO680 | 80        | 50        | 30            | 1÷10          | 100 |
|            |               | HBSPEVO690 | 90        | 55        | 35            | 1÷10          | 100 |



### RAPTOR PUUELEMENTIT

sivu 413

METAL-to-TIMBER recommended use:

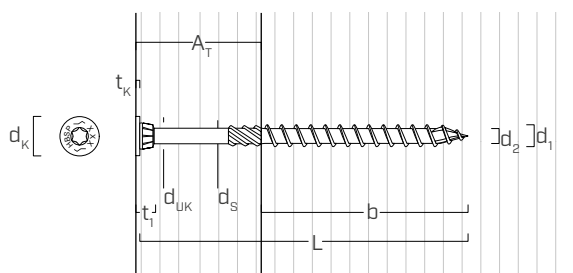


### HBS PLATE EVO

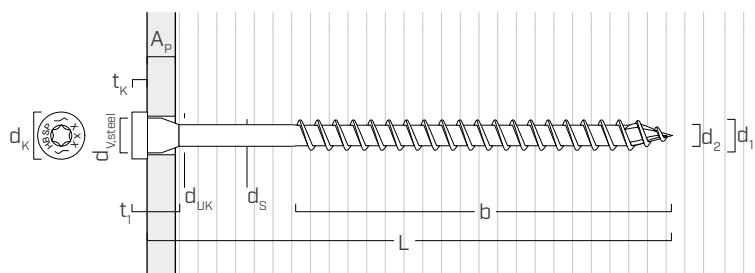
|             | $d_1$<br>[mm] | KOODI         | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_T$<br>[mm] | $A_P$<br>[mm] | kpl |
|-------------|---------------|---------------|-----------|-----------|---------------|---------------|-----|
| 8<br>TX 40  |               | HBSPLEVO840   | 40        | 32        | 8             | 1÷10          | 100 |
|             |               | HBSPLEVO860   | 60        | 52        | 8             | 1÷15          | 100 |
|             |               | HBSPLEVO880   | 80        | 55        | 25            | 1÷15          | 100 |
|             |               | HBSPLEVO8100  | 100       | 75        | 25            | 1÷15          | 100 |
|             |               | HBSPLEVO8120  | 120       | 95        | 25            | 1÷15          | 100 |
|             |               | HBSPLEVO8140  | 140       | 110       | 30            | 1÷20          | 100 |
|             |               | HBSPLEVO8160  | 160       | 130       | 30            | 1÷20          | 100 |
|             |               | HBSPLEVO1060  | 60        | 52        | 8             | 1÷15          | 50  |
| 10<br>TX 40 |               | HBSPLEVO1080  | 80        | 60        | 20            | 1÷15          | 50  |
|             |               | HBSPLEVO10100 | 100       | 75        | 25            | 1÷15          | 50  |
|             |               | HBSPLEVO10120 | 120       | 95        | 25            | 1÷15          | 50  |
|             |               | HBSPLEVO10140 | 140       | 110       | 30            | 1÷20          | 50  |
|             |               | HBSPLEVO10160 | 160       | 130       | 30            | 1÷20          | 50  |
|             |               | HBSPLEVO10180 | 180       | 150       | 30            | 1÷20          | 50  |
|             |               | HBSPLEVO12120 | 120       | 90        | 30            | 1÷15          | 25  |
|             |               | HBSPLEVO12140 | 140       | 110       | 30            | 1÷20          | 25  |
| 12<br>TX 50 |               | HBSPLEVO12160 | 160       | 120       | 40            | 1÷20          | 25  |
|             |               | HBSPLEVO12180 | 180       | 140       | 40            | 1÷30          | 25  |
|             |               | HBSPLEVO12200 | 200       | 160       | 40            | 1÷30          | 25  |

## GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET

HBS P EVO - 5,0 | 6,0 mm



HBS PLATE EVO - 8,0 | 10,0 | 12,0 mm



| Nimellishalkaisija                | $d_1$<br>[mm]      | 5    | 6     | 8     | 10    | 12    |
|-----------------------------------|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Kannan halkaisija                 | $d_k$ [mm]         | 9,65 | 12,00 | 13,50 | 16,50 | 18,50 |
| Kierteen pohjan läpimitta         | $d_2$ [mm]         | 3,40 | 3,95  | 5,90  | 6,60  | 7,30  |
| Varren läpimitta                  | $d_S$ [mm]         | 3,65 | 4,30  | 6,30  | 7,20  | 8,55  |
| Kannan paksuus                    | $t_1$ [mm]         | 5,50 | 6,50  | 13,50 | 16,50 | 19,50 |
| Aluslaatan paksuus                | $t_k$ [mm]         | 1,00 | 1,50  | 4,50  | 5,00  | 5,50  |
| Kannanaluksen läpimitta           | $d_{UK}$ [mm]      | 6,00 | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 13,00 |
| Reiän halkaisija teräslevyssä     | $d_{V,steel}$ [mm] | 7,0  | 9,0   | 11,0  | 13,0  | 14,0  |
| Esireiän läpimitta <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ [mm]     | 3,0  | 4,0   | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Esireiän läpimitta <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ [mm]     | 4,0  | 5,0   | 6,0   | 7,0   | 8,0   |
| Ominaisvetolujuus                 | $f_{tens,k}$ [kN]  | 7,9  | 11,3  | 32,0  | 40,0  | 50,0  |
| Ominaismyötömomentti              | $M_{y,k}$ [Nm]     | 5,4  | 9,5   | 33,4  | 45,0  | 65,0  |

(1) Esireikä voimassa havupuulle (softwood).

(2) Esireikä koskee kovia puulajeja (hardwood) ja pyökki-LVL:ää.

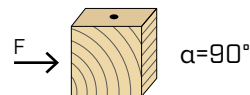
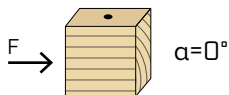
Mekaaniset parametrit saadaan analyttisesti ja validoidaan kokeellisilla testeillä (HBS PLATE EVO Ø10 ja Ø12).

|                                   |                                   |  | havupuu<br>(softwood) | Havupuu LVL<br>(LVL softwood) | Esiporattu pyökki LVL<br>(Beech LVL predrilled) |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| Vetolujuuden ominaisparametri     | $f_{ax,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]   |  | 11,7                  | 15,0                          | 29,0                                            |
| Kannan upotuksen ominaisparametri | $f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] |  | 10,5                  | 20,0                          | -                                               |
| Liittyvä tiheys                   | $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]     |  | 350                   | 500                           | 730                                             |
| Laskentatiheys                    | $\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]     |  | ≤ 440                 | 410 ÷ 550                     | 590 ÷ 750                                       |

Sovelluksiin eri materiaaleille katso ETA-11/0030.

## LEIKKAAVIEN RUUVIEN VÄHIMMÄISETÄISYYDET

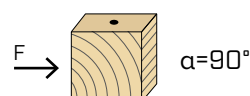
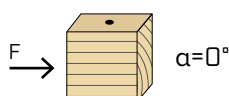
ILMAN esireikää asennetut ruuvit  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 5  | 6  | 8   | 10  | 12  |
|----------------|------|----|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 12-d | 60 | 72 | 96  | 120 | 144 |
| $a_2$ [mm]     | 5-d  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15-d | 75 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10-d | 50 | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5-d  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5-d  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |

| $d_1$ [mm]     |      | 5  | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|------|----|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5-d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | 5-d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10-d | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10-d | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10-d | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5-d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |

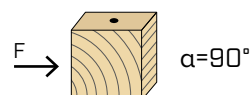
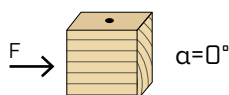
ILMAN esireikää asennetut ruuvit  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 15-d | 75  | 90  | 120 | 150 | 180 |
| $a_2$ [mm]     | 7-d  | 35  | 42  | 56  | 70  | 84  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 20-d | 100 | 120 | 160 | 200 | 240 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15-d | 75  | 90  | 120 | 150 | 180 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7-d  | 35  | 42  | 56  | 70  | 84  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7-d  | 35  | 42  | 56  | 70  | 84  |

| $d_1$ [mm]     |      | 5  | 6  | 8   | 10  | 12  |
|----------------|------|----|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 7-d  | 35 | 42 | 56  | 70  | 84  |
| $a_2$ [mm]     | 7-d  | 35 | 42 | 56  | 70  | 84  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15-d | 75 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15-d | 75 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 12-d | 60 | 72 | 96  | 120 | 144 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7-d  | 35 | 42 | 56  | 70  | 84  |

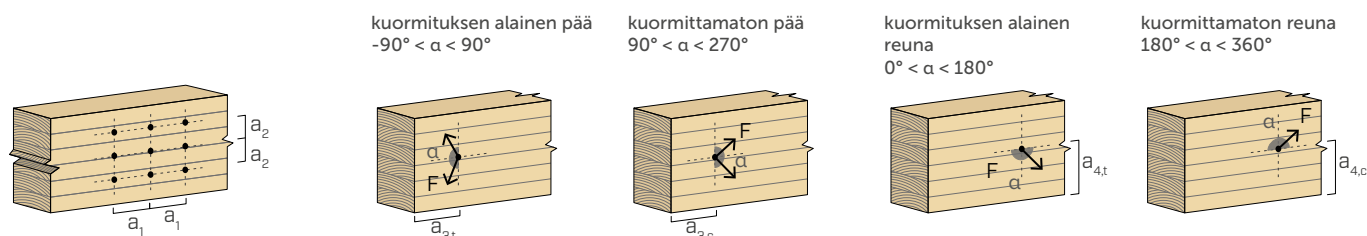
esireiän AVULLA asennetut ruuvit



| $d_1$ [mm]     |      | 5  | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|------|----|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5-d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | 3-d  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12-d | 60 | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7-d  | 35 | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3-d  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3-d  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |

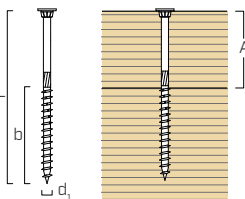
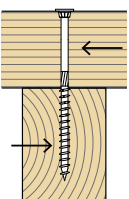
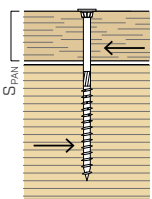
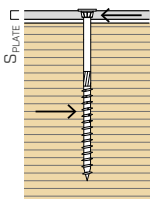
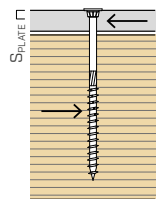
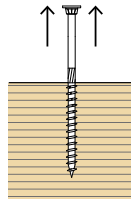
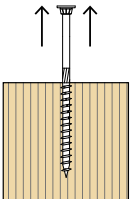
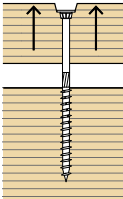
| $d_1$ [mm]     |     | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 |
|----------------|-----|----|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4-d | 20 | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | 4-d | 20 | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7-d | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7-d | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7-d | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3-d | 15 | 18 | 24 | 30 | 36 |

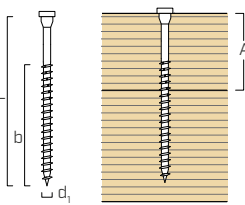
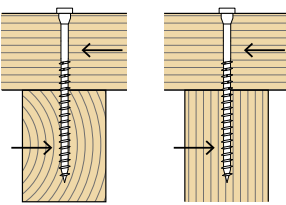
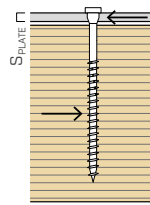
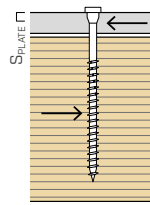
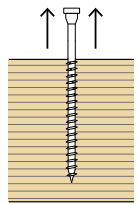
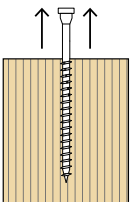
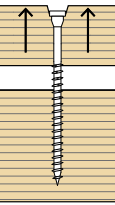
$\alpha$  = voiman ja kuitujen välinen kulma  
 $d = d_1$  = ruuvin nimellishalkaisija



### HUOMAUTUKSET

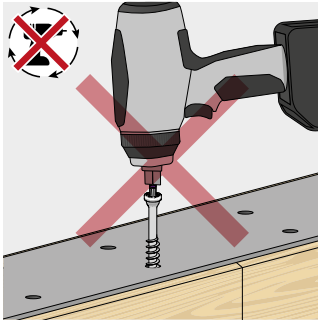
- Minimietäisyydet ovat standardin EN 1995:2014 mukaisia ETA-11/0030:n mukaisesti.
- Teräs-puu-liitosten osalta vähimmäisetäisyydet ( $a_1$ ,  $a_2$ ) voidaan kertoa va-kiokertoimella 0,7.
- Levy-puu-liitosten osalta vähimmäisetäisyydet ( $a_1$ ,  $a_2$ ) voidaan kertoa va-kiokertoimella 0,85.
- Siinä tapauksessa, että liitoksissa on käytetty Douglaskuusta (Pseudotsuga menziesii) rinnaisetäisyydet ja kuidun kanssa yhdensuuntaiset vähimmäise-täisyydet on kerrottava kertoimella 1,5.

|                                                                                   |      |      |      | LEIKKAUS                                                                          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    | VETO                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |                     |                     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------|
| geometria                                                                         |      |      |      | puu-puu<br>ε=90°                                                                  | levy-puu                                                                          | teräs-puu<br>ohut levy                                                            | teräs-puu<br>paksu levy                                                            | kierteen<br>poisto<br>ε=90°                                                         | kierteen<br>poisto<br>ε=0°                                                          | kannan<br>upotus                                                                    |                     |                     |      |
|  |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    | R <sub>V,k</sub>                                                                  | S <sub>PAN</sub>                                                                  | R <sub>V,k</sub>                                                                  | S <sub>PLATE</sub>                                                                 | R <sub>V,k</sub>                                                                    | S <sub>PLATE</sub>                                                                  | R <sub>ax,90,k</sub>                                                                | R <sub>ax,0,k</sub> | R <sub>head,k</sub> |      |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                                                                              | [mm]                                                                              | [kN]                                                                              | [mm]                                                                               | [kN]                                                                                | [mm]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                | [kN]                |      |
| 5                                                                                 | 50   | 30   | 20   | 1,20                                                                              | 12                                                                                | 1,10                                                                              | 2,5                                                                                | 1,65                                                                                | 5                                                                                   | 2,14                                                                                | 1,89                | 0,57                | 1,06 |
|                                                                                   | 60   | 35   | 25   | 1,33                                                                              |                                                                                   | 1,10                                                                              |                                                                                    | 1,73                                                                                |                                                                                     | 2,22                                                                                | 2,21                | 0,66                | 1,06 |
|                                                                                   | 70   | 40   | 30   | 1,44                                                                              |                                                                                   | 1,10                                                                              |                                                                                    | 1,81                                                                                |                                                                                     | 2,30                                                                                | 2,53                | 0,76                | 1,06 |
|                                                                                   | 80   | 50   | 30   | 1,44                                                                              |                                                                                   | 1,10                                                                              |                                                                                    | 1,97                                                                                |                                                                                     | 2,46                                                                                | 3,16                | 0,95                | 1,06 |
| 6                                                                                 | 80   | 50   | 30   | 1,88                                                                              | 15                                                                                | 1,55                                                                              | 3                                                                                  | 2,61                                                                                | 6                                                                                   | 3,31                                                                                | 3,79                | 1,14                | 1,63 |
|                                                                                   | 90   | 55   | 35   | 2,03                                                                              |                                                                                   | 1,55                                                                              |                                                                                    | 2,71                                                                                |                                                                                     | 3,40                                                                                | 4,17                | 1,25                | 1,63 |

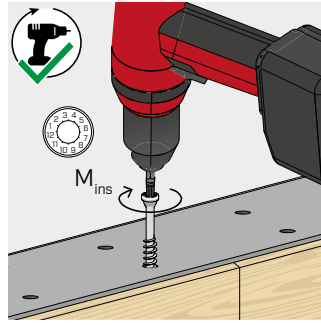
| geometria                                                                           |      |      |      | LEIKKAUS                                                                            |                  |                                                                                     |                         | VETO                                                                                 |                            |                                                                                       |                     |                                                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                     |      |      |      | puu-puu<br>ε=90°                                                                    | puu-puu<br>ε=0°  | teräs-puu<br>ohut levy                                                              | teräs-puu<br>paksu levy | kierteen<br>poisto<br>ε=90°                                                          | kierteen<br>poisto<br>ε=0° | kannan<br>upotus                                                                      |                     |                                                                                       |                                                                                       |
|  |      |      |      |  |                  |  |                         |  |                            |  |                     |  |  |
| d <sub>1</sub>                                                                      | L    | b    | A    | R <sub>V,k</sub>                                                                    | R <sub>V,k</sub> | S <sub>PLATE</sub>                                                                  | R <sub>V,k</sub>        | S <sub>PLATE</sub>                                                                   | R <sub>V,k</sub>           | R <sub>ax,90,k</sub>                                                                  | R <sub>ax,0,k</sub> | R <sub>head,k</sub>                                                                   |                                                                                       |
| [mm]                                                                                | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                                                                                | [kN]             | [mm]                                                                                | [kN]                    | [mm]                                                                                 | [kN]                       | [kN]                                                                                  | [kN]                | [kN]                                                                                  |                                                                                       |
| 8                                                                                   | 40   | 32   | 8    | 1,62                                                                                | 0,85             | 4                                                                                   | 1,95                    | 8                                                                                    | 3,83                       | 2,83                                                                                  | 0,85                | 2,07                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 60   | 52   | 8    | 1,62                                                                                | 1,35             |                                                                                     | 3,03                    |                                                                                      | 5,00                       | 4,85                                                                                  | 1,45                | 2,07                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 80   | 55   | 25   | 2,83                                                                                | 1,70             |                                                                                     | 4,11                    |                                                                                      | 6,07                       | 5,56                                                                                  | 1,67                | 2,07                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 100  | 75   | 25   | 2,83                                                                                | 2,13             |                                                                                     | 5,20                    |                                                                                      | 6,78                       | 7,58                                                                                  | 2,27                | 2,07                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 120  | 95   | 25   | 2,83                                                                                | 2,33             |                                                                                     | 5,86                    |                                                                                      | 7,29                       | 9,60                                                                                  | 2,88                | 2,07                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 140  | 110  | 30   | 2,93                                                                                | 2,42             |                                                                                     | 6,24                    |                                                                                      | 7,67                       | 11,11                                                                                 | 3,33                | 2,07                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 160  | 130  | 30   | 2,93                                                                                | 2,42             |                                                                                     | 6,74                    |                                                                                      | 8,17                       | 13,13                                                                                 | 3,94                | 2,07                                                                                  |                                                                                       |
| 10                                                                                  | 60   | 52   | 8    | 2,37                                                                                | 1,56             | 5                                                                                   | 3,48                    | 10                                                                                   | 5,91                       | 5,68                                                                                  | 1,70                | 3,09                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 80   | 60   | 20   | 3,16                                                                                | 2,07             |                                                                                     | 4,75                    |                                                                                      | 7,37                       | 7,58                                                                                  | 2,27                | 3,09                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 100  | 75   | 25   | 3,65                                                                                | 2,59             |                                                                                     | 6,01                    |                                                                                      | 8,50                       | 9,47                                                                                  | 2,84                | 3,09                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 120  | 95   | 25   | 3,65                                                                                | 3,01             |                                                                                     | 7,28                    |                                                                                      | 9,14                       | 12,00                                                                                 | 3,60                | 3,09                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 140  | 110  | 30   | 3,75                                                                                | 3,11             |                                                                                     | 7,81                    |                                                                                      | 9,61                       | 13,89                                                                                 | 4,17                | 3,09                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 160  | 130  | 30   | 3,75                                                                                | 3,11             |                                                                                     | 8,44                    |                                                                                      | 10,24                      | 16,42                                                                                 | 4,92                | 3,09                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 180  | 150  | 30   | 3,75                                                                                | 3,11             |                                                                                     | 8,68                    |                                                                                      | 10,87                      | 18,94                                                                                 | 5,68                | 3,09                                                                                  |                                                                                       |
| 12                                                                                  | 120  | 90   | 30   | 4,69                                                                                | 3,54             | 6                                                                                   | 8,20                    | 12                                                                                   | 11,27                      | 13,64                                                                                 | 4,09                | 3,88                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 140  | 110  | 30   | 4,69                                                                                | 3,88             |                                                                                     | 9,64                    |                                                                                      | 12,03                      | 16,67                                                                                 | 5,00                | 3,88                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 160  | 120  | 40   | 4,97                                                                                | 4,15             |                                                                                     | 10,11                   |                                                                                      | 12,41                      | 18,18                                                                                 | 5,45                | 3,88                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 180  | 140  | 40   | 4,97                                                                                | 4,15             |                                                                                     | 10,86                   |                                                                                      | 13,17                      | 21,21                                                                                 | 6,36                | 3,88                                                                                  |                                                                                       |
|                                                                                     | 200  | 160  | 40   | 4,97                                                                                | 4,15             |                                                                                     | 11,12                   |                                                                                      | 13,92                      | 24,24                                                                                 | 7,27                | 3,88                                                                                  |                                                                                       |

$\varepsilon$  = ruuvien ja kuitujen välinen kulma

## ASENNUS

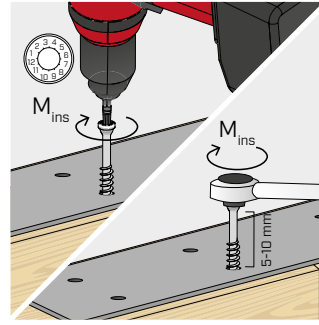


Isku- tai impulssivääntimien käyttö ei ole sallittua.

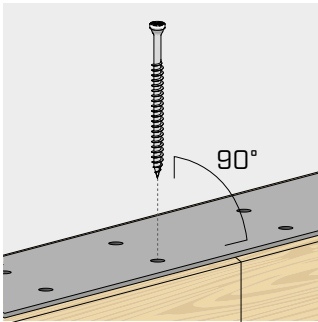


Varmista oikea kiristys.

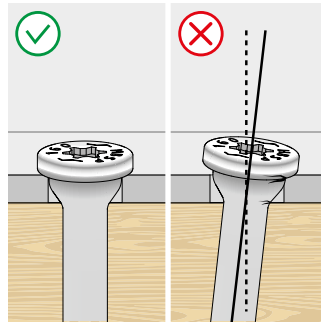
Suosittelamme käyttämään vääntömomentti-ohjattuja ruuvinvääntimiä, esim. TORQUE LIMITERillä varustettuna. Vaihtoehtoisesti kiristä momenttiavaimella.



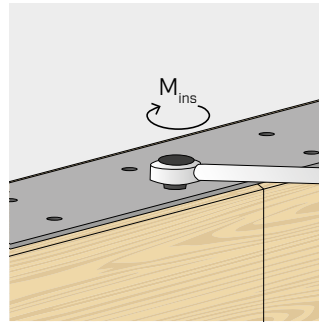
| HBSP<br>HBSPL | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|---------------|------------------------|------------------------------|
| Ø8            | 8                      | 25                           |
| Ø10           | 10                     | 35                           |
| Ø12           | 12                     | 50                           |



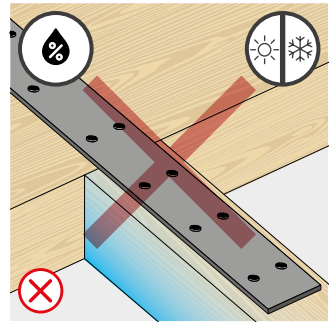
Tarkkaile kohdistuskulmaa. Eritäin tarkkojen kallistusten osalta suositellaan ohjausreikien tai esiporauksen käyttöä.



Varmistetaan, että ruuvien pään koko pinta on täysin kosketuksessa metallielementtiin.



Asennuksen jälkeen kiinnikkeet voidaan tarkastaa momentti-avaimella.



Vältä metallin mittamuutoksia ja puun kutistumista ja paisumista.

## STAATTISET ARVOT

### YLEISET PERIAATTEET

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995:2014 mukaiset ETA-11/0030:n mukaisesti.
- Projektin arvot on johdettu ominaisarvoista seuraavasti:

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

- Kertoimet  $\gamma_M$  ja  $k_{mod}$  oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.
- Mekaanisen resistanssin arvojen ja ruuvien geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-11/0030:n arvoja.
- Puuelementtien, levyjen ja metallilevyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.
- Ruuvit on sijoitettava vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.
- Ominaisleikkausresistanssit on oletettu ruuveille, jotka on asennettu ilman esireikiä; kun ruuvit on asennettu esireiällä, on mahdollista saavuttaa suurempia vastusarvoja.
- Leikkausvastukset on laskettu tarkastelemalla kiertetettyä osaa, joka on kokonaan asetettu toiseen elementtiin.
- Levyn ja puun ominaisleikkauslujuudet arvioidaan ottaen huomioon standardin EN 300 mukainen OSB3- tai OSB4-levy tai standardin EN 312 mukainen lastulevy, jonka paksuus on  $S_{PAN}$  ja tiheys on 500 kg/m<sup>3</sup>.
- Kiirteen ominaisvetolujuudet on arvioitu ottaen huomioon kiirteen kiinnitysputaus b.
- Kannan upotuksen ominaisresistanssi on arvioitu puuelementille tai puualustalle. Teräs-puu-liitosten tapauksessa teräksen vetolujuus on yleensä sitova suhteessa irrotukseen tai kannan upotukseen.
- Kun kyseessä on yhdistetty leikkaus- ja vetokuormitus, on suoritettava seuraavat tarkastukset:

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

- Kun kyseessä ovat paksulla levyllä varustetut teräs-puu-liitokset, on arvioitava puun muodonmuutosten vaikutukset ja asennettava liittimet asennusohjeiden mukaisesti.
- Taulukoidut arvot arvioidaan ottaen huomioon Ø10 ja Ø12 HBS HBS PLATE EVO -ruuvien mekaaniset kestävyysparametrit, jotka on saatu analyttisistä ja validoitu kokeellisilla testeillä.
- MyProject-ohjelmisto ([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)) on käytettävissä eri laskenta-kokoonpanoille.

### HUOMAUTUKSET

- Puu-puu ominaisleikkausvastukset on arvioitu tarkastelemalla sekä ε 90° ( $R_{v,90,k}$ ) että 0° ( $R_{v,0,k}$ ) kulmaa toisen elementin ja liittimen kuitujen välillä.
- Levy-puu- ja teräs-puu-ominaisleikkausvastukset on arvioitu olettamalla kulma ε 90° puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- Levyn ominaisleikkausvastukset on arvioitu olettaen ohuen levyn paksuus ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ) ja paksun levyn paksuus ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- Kiirteen aksiaalinen ominaisresistanssi poistettaessa on arvioitu tarkastelemalla sekä ε 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) että 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) kulmaa puuelementin kuitujen ja liittimen välillä.
- LAskentavaiheessa puuelementtien tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Eri  $\rho_k$  -arvoille taulukkovastukset (puu-puu-leikkaus, teräs-puu-leikkaus ja vetolujuus) voidaan muuntaa kertoimella  $k_{dens}$  (ks. sivu 215).
- Lisää laskentamäärittäjiä ja sovelluksia eri materiaaleille on sivulla 212.