

## SORVATTU ALUSLAATTA

### YHTEENSOPIVUUS

Se on ihanteellinen pari uppokantaruuveille (HBS, VGS, SBS-SPP, SCI jne.), kun liitoksen aksiaalista lujuutta halutaan lisätä.

### PUU-METALLI

Se on optimaalinen valinta lieriömäisillä rei'illä varustettujen metallilevyjen liitoksiin.

### HUS EVO

HUS EVO -versio lisää aluslevyn korroosionkestävyyttä erityisen pintakäsittelyn ansiosta. Näin sitä voidaan käyttää palveluluokassa 3 ja ilmakehän syövyttävyyssluokassa C4.

### HUS 15°

15° kulmattu aluslevy on suunniteltu erityisesti hankaliin puun ja metallin välisiin sovelluksiin, joissa ruuvien asettamiseen tarvitaan vain pieni kulma. Kaksipuolinen HUS BAND -liimanauha pitää aluslevyn paikallaan yläpuolisissa sovelluksissa.



#### MATERIAALI

##### HUS 15°



alumiiniseos EN AW 6082-T6



##### HUS



sähkösinkitty hiiliteräs



##### HUS EVO



hiiliteräs, jossa on C4 EVO -pinnoite



##### HUS A4



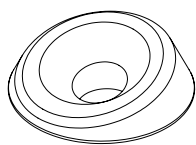
ruostumaton austeniittinen teräs A4 | AISI316



## KÄYTTÖKOhteet

- ohuet ja paksut metallilevyt, joissa on lieriömäiset reiät
- puupohjaiset levyt
- massiivipuu ja laminaatti
- CLT ja LVL
- tiheät puulajit

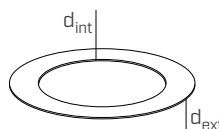
## KOODIT JA MITAT



alu

HUS 15° - 15° kulmattu aluslaatta

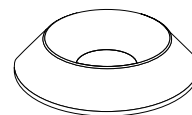
| KOODI  | $d_{HBS}$<br>[mm] | $d_{VGS}$<br>[mm] | kpl |
|--------|-------------------|-------------------|-----|
| HUS815 | 8                 | 9                 | 50  |



HUS BAND - kaksipuolinen HUS-laatoille tarkoitettu tarranauha

| KOODI   | $d_{int}$<br>[mm] | $d_{ext}$<br>[mm] | kpl |
|---------|-------------------|-------------------|-----|
| HUSBAND | 22                | 30                | 50  |

Yhteensopiva HUS815, HUS10, HUS12, HUS10A4.



Zn  
ELECTRO  
PLATED

HUS - sorvattu aluslaatta

| KOODI | $d_{HBS}$<br>[mm] | $d_{VGS}$<br>[mm] | kpl |
|-------|-------------------|-------------------|-----|
| HUS6  | 6                 | -                 | 100 |
| HUS8  | 8                 | 9                 | 50  |
| HUS10 | 10                | 11                | 50  |
| HUS12 | 12                | 13                | 25  |

C4  
EVO  
COATING

HUS EVO - sorvattu aluslaatta

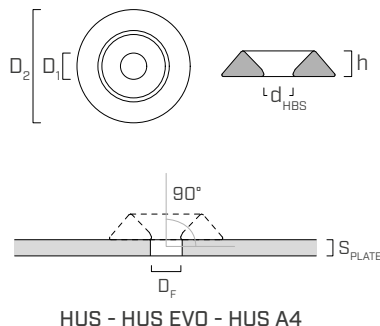
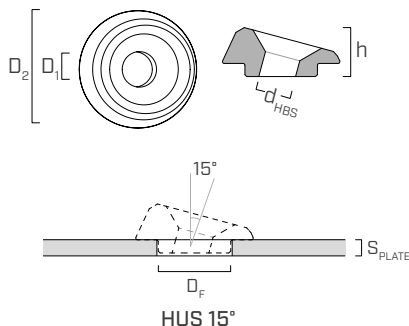
| KOODI   | $d_{HBS}$ EVO<br>[mm] | $d_{VGS}$ EVO<br>[mm] | kpl |
|---------|-----------------------|-----------------------|-----|
| HUSEVO6 | 6                     | -                     | 100 |
| HUSEVO8 | 8                     | 9                     | 50  |

A4  
AISI 316

HUS A4- sorvattu aluslaatta

| KOODI   | $d_{SCI}$<br>[mm] | $d_{VGS}$ A4<br>[mm] | kpl |
|---------|-------------------|----------------------|-----|
| HUS6A4  | 6                 | -                    | 100 |
| HUS8A4  | 8                 | 9                    | 100 |
| HUS10A4 | -                 | 11                   | 50  |

## GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET



### GEOMETRIA

| Aluslaatta                             |                  | HUS815 | HUS6<br>HUSEVO6<br>HUS6A4 | HUS8<br>HUSEVO8<br>HUS8A4 | HUS10<br>HUS10A4 | HUS12     |
|----------------------------------------|------------------|--------|---------------------------|---------------------------|------------------|-----------|
| Sisähalkaisija                         | $D_1$ [mm]       | 9,50   | 7,50                      | 8,50                      | 10,80            | 14,00     |
| Ulkohalkaisija                         | $D_2$ [mm]       | 31,40  | 20,00                     | 25,00                     | 30,00            | 37,00     |
| Korkeus                                | $h$ [mm]         | 13,60  | 4,50                      | 5,50                      | 6,50             | 8,50      |
| Laatan reiän halkaisija <sup>(1)</sup> | $D_F$ [mm]       | 20÷22  | 6,5÷8,0                   | 8,5÷10,0                  | 10,5÷12,0        | 12,5÷14,0 |
| Teräslevyn paksuus                     | $S_{PLATE}$ [mm] | 4÷18   | -                         | -                         | -                | -         |

<sup>(1)</sup>Halkaisijan valinta liittyy myös käytetyn ruuvien halkaisijaan.

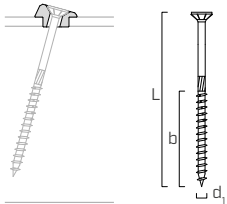
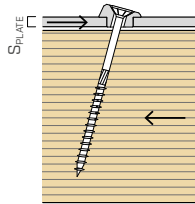
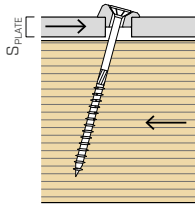
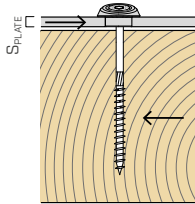
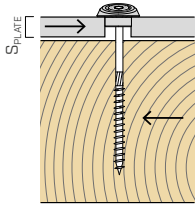
### TYYPILLISET MEKAANISET PARAMETRIT

|                                   |                                   | havupuu<br>(softwood) |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Kannan upotuksen ominaisparametri | $f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                  |
| Liittyvä tiheys                   | $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]     | 350                   |
| Laskentatiheys                    | $\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]     | ≤ 440                 |

Sovelluksiin eri materiaaleille tai suurille tiheyksille katso ETA-11/0030.

HUS 15°

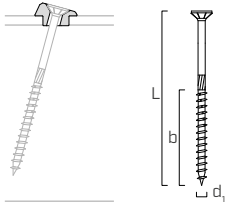
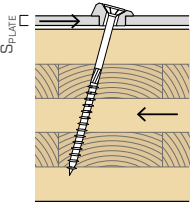
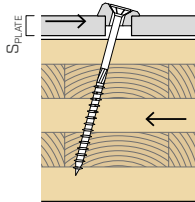
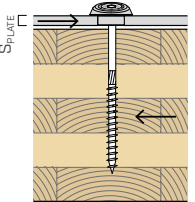
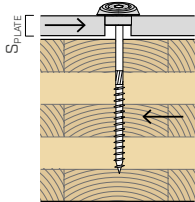
LEIKKAUS

| geometria                                                                         |           |           | LEIKKAUS                                                                          |                   |                                                                                   |                   |                                                                                    |                   |                                                                                     |                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                   |           |           | teräs-puu<br>ohut levy                                                            |                   | teräs-puu<br>paksu levy                                                           |                   | teräs-puu<br>ohut levy                                                             |                   | teräs-puu<br>paksu levy                                                             |                   |
|  |           |           |  |                   |  |                   |  |                   |  |                   |
| $d_{1,HBS}$<br>[mm]                                                               | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                               | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                               | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                                | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                                 | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| HUS<br>15°                                                                        | 8         | 80        | 4                                                                                 | 3,61              | 8                                                                                 | 4,93              | 4                                                                                  | 3,74              | 8                                                                                   | 5,11              |
|                                                                                   |           | 100       |                                                                                   | 3,86              |                                                                                   | 4,93              |                                                                                    | 4,00              |                                                                                     | 5,11              |
|                                                                                   |           | 120÷140   |                                                                                   | 4,05              |                                                                                   | 5,13              |                                                                                    | 4,20              |                                                                                     | 5,31              |
|                                                                                   |           | 160÷280   |                                                                                   | 4,54              |                                                                                   | 5,62              |                                                                                    | 4,70              |                                                                                     | 5,81              |
|                                                                                   |           | ≥ 300     |                                                                                   | 5,03              |                                                                                   | 6,10              |                                                                                    | 5,21              |                                                                                     | 6,32              |

■ STAATTISET ARVOT | CLT

HUS 15°

LEIKKAUS

| geometria                                                                           |           |           | LEIKKAUS                                                                            |                   |                                                                                     |                   |                                                                                      |                   |                                                                                       |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                     |           |           | teräs-CLT<br>ohut laatta                                                            |                   | teräs-CLT<br>paksu laatta                                                           |                   | teräs-CLT<br>ohut laatta                                                             |                   | teräs-CLT<br>paksu laatta                                                             |                   |
|  |           |           |  |                   |  |                   |  |                   |  |                   |
| $d_{1,HBS}$<br>[mm]                                                                 | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                                 | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                                 | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                                  | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]                                                                   | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| HUS<br>15°                                                                          | 8         | 80        | 4                                                                                   | 3,28              | 8                                                                                   | 4,67              | 4                                                                                    | 3,40              | 8                                                                                     | 4,83              |
|                                                                                     |           | 100       |                                                                                     | 3,65              |                                                                                     | 4,67              |                                                                                      | 3,77              |                                                                                       | 4,83              |
|                                                                                     |           | 120÷140   |                                                                                     | 3,83              |                                                                                     | 4,85              |                                                                                      | 3,96              |                                                                                       | 5,02              |
|                                                                                     |           | 160÷280   |                                                                                     | 4,28              |                                                                                     | 5,30              |                                                                                      | 4,43              |                                                                                       | 5,49              |
|                                                                                     |           | ≥ 300     |                                                                                     | 4,73              |                                                                                     | 5,75              |                                                                                      | 4,90              |                                                                                       | 5,96              |

HUS/HUS EVO

| geometria           |           |           | LEIKKAUS                          |                      |                                  |                     |                        |                   |                         |                   | VETO                         |       |
|---------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|----------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|------------------------------|-------|
|                     |           |           | puu-puu<br>$\varepsilon=90^\circ$ |                      | puu-puu<br>$\varepsilon=0^\circ$ |                     | teräs-puu<br>ohut levy |                   | teräs-puu<br>paksu levy |                   | kannan upotus<br>aluslevyllä |       |
|                     |           |           |                                   |                      |                                  |                     |                        |                   |                         |                   |                              |       |
| $d_{1,HBS}$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm]                         | $R_{V,90,k}$<br>[kN] | A<br>[mm]                        | $R_{V,0,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]    | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]     | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN]         |       |
| HUS<br>HUS-EVO      | 6         | 80        | 40                                | 35                   | 2,38                             | 35                  | 1,20                   | 3                 | 6                       | 2,43              | 3,12                         | 4,53  |
|                     |           | 90        | 50                                | 35                   | 2,57                             | 35                  | 1,38                   |                   |                         | 2,61              | 3,31                         | 4,53  |
|                     |           | 100       | 50                                | 45                   | 2,61                             | 45                  | 1,38                   |                   |                         | 2,61              | 3,31                         | 4,53  |
|                     |           | 110÷130   | 60                                | 45÷65                | 2,80                             | 45÷65               | 1,58                   |                   |                         | 2,80              | 3,49                         | 4,53  |
|                     |           | ≥ 140     | 75                                | ≥ 60                 | 2,80                             | ≥ 60                | 1,69                   |                   |                         | 3,09              | 3,78                         | 4,53  |
| HUS<br>HUS-EVO      | 8         | 80        | 52                                | 22                   | 2,98                             | 22                  | 1,58                   | 4                 | 8                       | 3,79              | 5,11                         | 7,08  |
|                     |           | 100       | 52                                | 42                   | 3,78                             | 42                  | 1,95                   |                   |                         | 4,00              | 5,11                         | 7,08  |
|                     |           | 120÷140   | 60                                | 54÷74                | 4,20                             | 54÷74               | 2,13                   |                   |                         | 4,20              | 5,31                         | 7,08  |
|                     |           | 160÷280   | 80                                | 74÷194               | 4,45                             | 74÷194              | 2,61                   |                   |                         | 4,70              | 5,81                         | 7,08  |
|                     |           | ≥ 300     | 100                               | ≥ 194                | 4,45                             | ≥ 194               | 2,79                   |                   |                         | 5,21              | 6,32                         | 7,08  |
| HUS                 | 10        | 80        | 52                                | 21                   | 3,32                             | 21                  | 1,86                   | 5                 | 10                      | 4,30              | 6,55                         | 10,20 |
|                     |           | 100       | 52                                | 41                   | 4,73                             | 41                  | 2,41                   |                   |                         | 5,51              | 7,12                         | 10,20 |
|                     |           | 120       | 60                                | 53                   | 5,50                             | 53                  | 2,75                   |                   |                         | 5,76              | 7,37                         | 10,20 |
|                     |           | 140       | 60                                | 73                   | 5,76                             | 73                  | 2,75                   |                   |                         | 5,76              | 7,37                         | 10,20 |
|                     |           | 160÷280   | 80                                | 73÷193               | 6,40                             | 73÷193              | 3,28                   |                   |                         | 6,40              | 8,00                         | 10,20 |
|                     |           | ≥ 300     | 100                               | ≥ 193                | 6,42                             | ≥ 193               | 3,87                   |                   |                         | 7,03              | 8,63                         | 10,20 |
| HUS                 | 12        | 120       | 80                                | 31                   | 5,57                             | 31                  | 3,27                   | 6                 | 12                      | 7,55              | 9,79                         | 15,51 |
|                     |           | 160÷280   | 80                                | 71÷191               | 7,81                             | 71÷191              | 3,88                   |                   |                         | 7,81              | 9,79                         | 15,51 |
|                     |           | ≥ 320     | 120                               | ≥ 191                | 8,66                             | ≥ 191               | 4,98                   |                   |                         | 9,32              | 11,30                        | 15,51 |

$\varepsilon$  = ruuvien ja kuitujen välinen kulma

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 ja aluslevyjen geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-11/0030:n arvoja.
- Puuelementtien ja metallilevyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.
- Taulukkoarvot eivät riipu voiman ja syiden välisestä kulmasta.
- Ruuvit on sijoitettava vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.
- Ominaisleikkausresistanssit on oletettu ruuveille, jotka on asennettu ilman esireikää; kun ruuvit on asennettu esireiällä, on mahdollista saavuttaa suu-rempiä vastusarvoja.
- Leikkausvastukset on laskettu tarkastelemalla kierteitettyä osaa, joka on kokonaan asetettu toiseen elementtiin.
- Kannan upotuksen ominaisresistanssi, aluslevyn kanssa on arvioitu puuelementeille.
- Teräs-puu-liitosten tapauksessa teräksen vetolujuus on yleensä sitova suhteessa irrotukseen tai kannan upotukseen.
- MyProject-ohjelmisto (www.rothoblaas.com) on käytettävissä eri laskenta-kokoonpanoille.

HUOMAUTUKSET

- Teräksen ja puun väliset leikkauslujuudet arvioitiin tarkastelemalla aluslevyn kantavaa tasoa kuitujen suuntaisesti.
- Levyn ominaisleikkausvastukset on arvioitu olettaen ohuen levyn paksuus ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ) ja paksun levyn paksuus ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- Laskentavaiheessa on oletettu puuelementtien tilavuusmassa  $\rho_K = 385 \text{ kg/m}^3$  ja CLT-elementeille  $\rho_K = 350 \text{ kg/m}^3$ . Eri arvoille  $\rho_K$  taulukkolujuudet voidaan muuntaa kertoimen  $k_{dens}$  avulla (ks. sivu 34).
- Ominaisarvot CLT:ssä ovat kansallisten eritelmien ÖNORM EN 1995 - Liite K mukaiset.
- Ominaisleikkausresistanssi on riippumaton CLT-levyn uloimman kerroksen syysuunnasta.
- Tyypilliset leikkausvastukset ja kannan läpäisyvastukset, joissa HUS on CLT:ssä, ovat saatavilla sivulla 39.
- Saatavilla olevat HBS- ja HBS EVO -ruuvikoot ja staattiset arvot löytyvät sivuilta 30 ja 52.
- HUS A4:n ominaisvastukset ovat saatavilla sivulla 323.

## ASENNUS HUS 15°



Tee reikä, jonka halkaisija  $D_F = 20$  mm metallilevyyn HUS815-aluslevyn kiinnityskohtaan.



Suosittelemme, että HUSBAND-tarra asetetaan HUS815-levyn alle asennuksen helpottamiseksi.



Poista vuoraus ja aseta aluslevy reikään kiinnittäen huomiota asennussuuntaan.



Tehdään ohjainreikä, jonka halkaisija on 5 mm ja pituus vähintään 20 mm, mieluiten käyttämällä mallia JIGVGU945 oikean asennussuunnan varmistamiseksi.

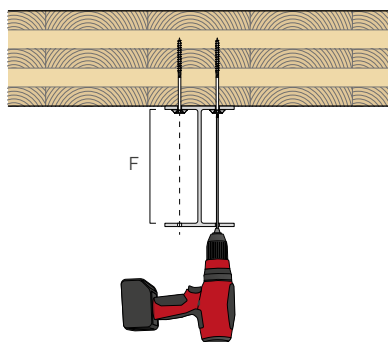


Asenna halutun pituinen HBS-ruuvi. Älä käytä iskuvääntimiä. Ole tarkkana, kun kiristät liitosta.



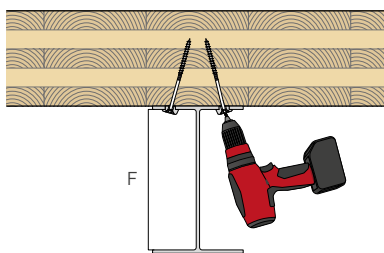
Asennus suoritettu. Ruuvien 15°:n kulma varmistaa, että etäisyys paneelin (tai palkin) päähän säilyy.

## TERÄS-PUUASENNUS ALHAALTA PÄIN



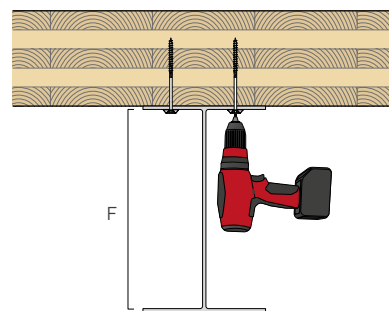
$F < 200$  mm

Jos välys (F) on pieni, ruuvit asennetaan pitkää inserttiä käyttäen; molemmat laipat on porattava.



$F = 200 \div 300$  mm

Tällä F-alueella ei ole tarpeeksi pitkiä inserttejä eikä tarpeeksi vapaata tilaa käyttäjän liikkumiseen. HUS 15°:n lievä kallistus mahdollistaa helpon kiinnityksen.



$F > 300$  mm

Jos asennukseen on käytettävissä riittävästi vapaata tilaa, voidaan käyttää myös HUS-aluslevyä vähimmäisetäisyyksien puitteissa.

## LIITTYVÄT TUOTTEET



**HBS**  
sivu 30



**VGS**  
sivu 164



**CATCH**  
sivu 408



**TORQUE LIMITER**  
sivu 408



**JIG VGU**  
sivu 409