

## ANKKURINAULA PAREMMALLA TARTTUVUUDELLA

### ERINOMAINEN SUORITUSKYKY

Uusien LBA-naulojen on leikkauslujuusarvot ovat markkinoiden korkeimpien joukossa, ja niiden avulla on mahdollista sertifioida naulojen ominaislujuudet, jotka vastaavat paremmin todellisia kokeellisia lujuuksia.

### SERTIFIOITU CLT:LLE JA LVL:LLE

Testatut ja sertifioidut arvot CLT-tuilla oleville levyille. Sen käyttö on sertifioitu myös LVL:n osalta.

### LBA SIDOTTU

Naula on saatavana myös sidottuna versiona, jolla on sama ETA-sertifiointi ja siten sama korkea suorituskyky.

### INOX-VERSIO

Nauloja on saatavana samalla ETA-sertifioinnilla myös ruostumattomasta A4/AISI316-teräksestä ulkokäyttöön. Niiden lujuusarvot ovat erittäin korkeat.



HALKAISIJA [mm] 3 **4** 6 12

PITUUS [mm] 25 **40** 100 200

#### MATERIAALI



sähkösinkitty hiiliteräs



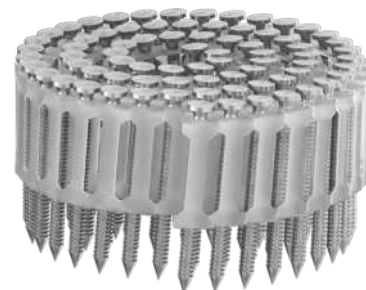
ruostumaton austeniittinen teräs  
A4 | AISI316 (CRC III)



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA

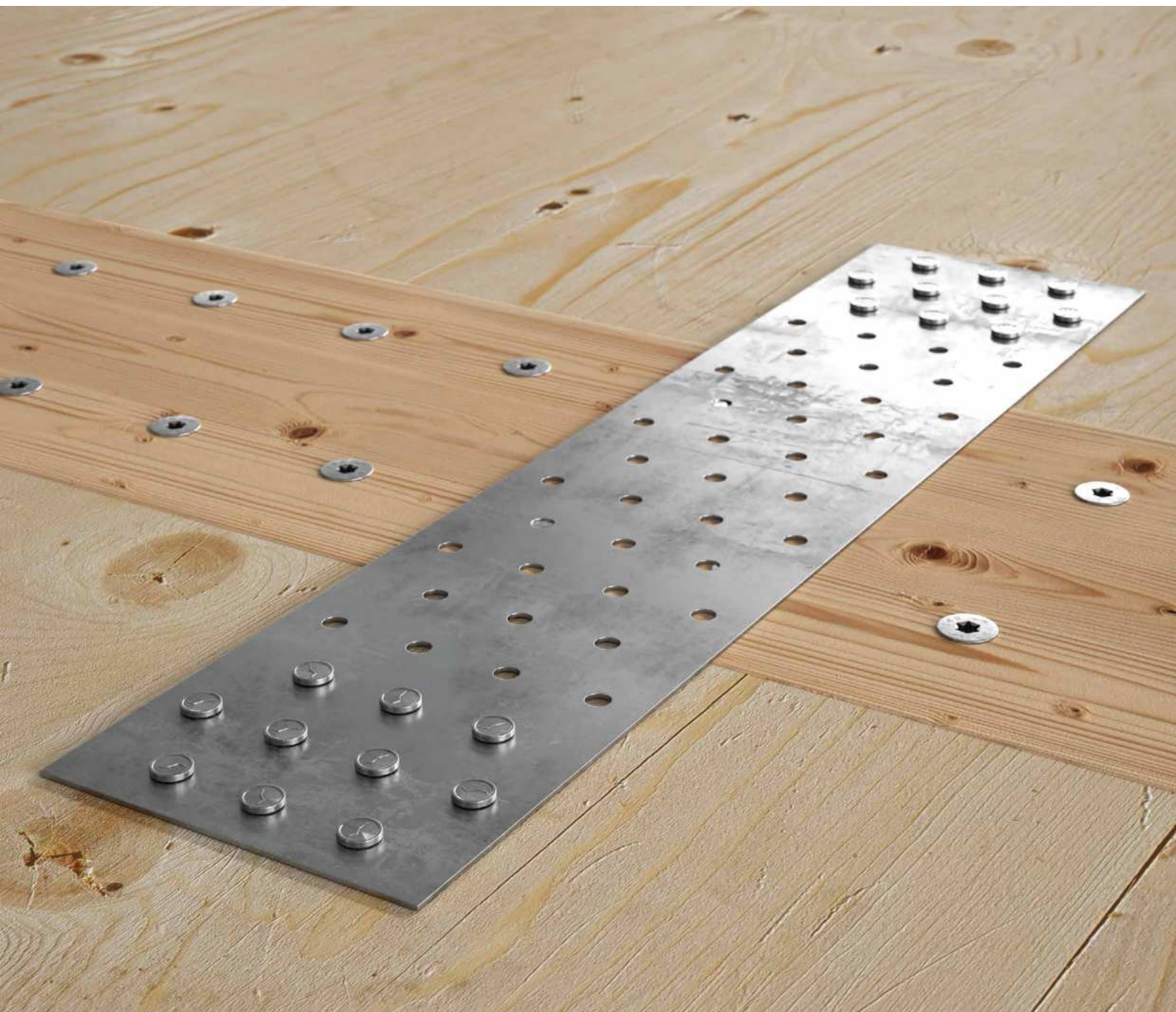


LBA COIL



### KÄYTTÖKOHTEET

- puupohjaiset levyt
- lastulevyt ja MDF-levyt
- massiivipuu
- liimapuu
- CLT, LVL



## KESTÄVYYSARVOT

Lujuusarvot ovat paljon lähempänä todellisia kokeellisia lujuuksia, joten kapasiteetin suunnittelu voidaan tehdä luotettavammin.

## WKR

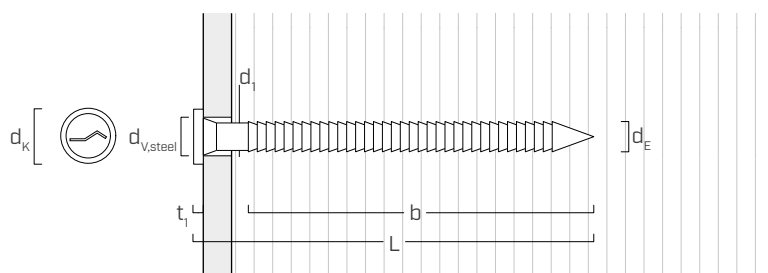
Arvot on testattu, sertifioitu ja laskettu myös Rothoblaasin vakiolaattojen kiinnitykseen. Nauhlaimen käyttäminen nopeuttaa ja helpottaa asennustyötä.



^  
NINO-kulmarautojen käyttö mahdollistaa monipuolisimmat käyttökoh-  
teet: myös palkkien väliset liitokset.

LBA saavuttaa parhaan suorituskyvyn yhdessä WKR-kulmaraudan ja  
CLT:n erityislujuusarvojen kanssa. >

## ■ GEOMETRIA JA MEKAANISET OMINAISUUDET



| Nimellishalkaisija                               | $d_1$         | [mm]                 | LBA     |         | LBAI    |
|--------------------------------------------------|---------------|----------------------|---------|---------|---------|
|                                                  |               |                      | 4       | 6       | 4       |
| Kannan halkaisija                                | $d_K$         | [mm]                 | 8,00    | 12,00   | 8,00    |
| Ulkohalkaisija                                   | $d_E$         | [mm]                 | 4,40    | 6,60    | 4,40    |
| Kannan paksuus                                   | $t_1$         | [mm]                 | 1,50    | 2,00    | 1,50    |
| Reiän halkaisija teräslevyssä                    | $d_{V,steel}$ | [mm]                 | 5,0÷5,5 | 7,0÷7,5 | 5,0÷5,5 |
| Esireiän läpimitta <sup>(1)</sup>                | $d_V$         | [mm]                 | 3,0     | 4,5     | 3,0     |
| Taipumisen ominaismomentti                       | $M_{y,k}$     | [Nm]                 | 6,68    | 20,20   | 7,18    |
| Vetolujuuden ominaisparametri <sup>(2) (3)</sup> | $f_{ax,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 6,43    | 8,37    | 6,42    |
| Ominaisvetolujuus                                | $f_{tens,k}$  | [kN]                 | 6,5     | 17,0    | 6,5     |

<sup>(1)</sup> Esireikä voimassa havupuulle (softwood).

<sup>(2)</sup> Koskee havupuuta (softwood) - enimmäistiheys 500 kg/m<sup>3</sup>. Liittyvä tiheys  $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$ .

<sup>(3)</sup> Voimassa seuraaville: LBA460 | LBA680 | LBAI450. Muille naulapituuksille katso ETA-22/0002.

## ■ KOODIT JA MITAT

### ANKKURINAULAT

#### LBA

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOODI   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | kpl |
|------------------------|---------|-----------|-----------|-----|
| 4                      | LBA440  | 40        | 30        | 250 |
|                        | LBA450  | 50        | 40        | 250 |
|                        | LBA460  | 60        | 50        | 250 |
|                        | LBA475  | 75        | 65        | 250 |
|                        | LBA4100 | 100       | 85        | 250 |
| 6                      | LBA660  | 60        | 50        | 250 |
|                        | LBA680  | 80        | 70        | 250 |
|                        | LBA6100 | 100       | 85        | 250 |

#### LBAI A4 | AISI316

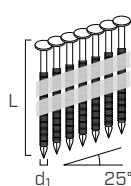
**A4**  
AISI 316

| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOODI   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | kpl |
|------------------------|---------|-----------|-----------|-----|
| 4                      | LBAI450 | 50        | 40        | 250 |

### NAUHAAN SIDOTUT ANKKURINAULAT

#### LBA 25 PLA - 25°:n muovinen sidontalevy

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

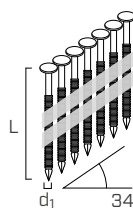


| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOODI       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | kpl  |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBA25PLA440 | 40        | 30        | 2000 |
|                        | LBA25PLA450 | 50        | 40        | 2000 |
|                        | LBA25PLA460 | 60        | 50        | 2000 |

Yhteensopiva Anker 25° HH3522 -naulainten kanssa.

#### LBA 34 PLA - 34°:n muovinen sidontalevy

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED



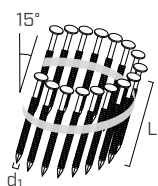
| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOODI       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | kpl  |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBA34PLA440 | 40        | 30        | 2000 |
|                        | LBA34PLA450 | 50        | 40        | 2000 |
|                        | LBA34PLA460 | 60        | 50        | 2000 |

Yhteensopiva 34° nauhanaulaimen ATEU0116 ja kaasunaulaimen HH12100700 kanssa.

### RULLAAN SIDOTUT ANKKURINAULAT

#### LBA COIL - 15°:n muovinen sidontarulla

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED



| d <sub>1</sub><br>[mm] | KOODI      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | kpl  |
|------------------------|------------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBACOIL440 | 40        | 30        | 1600 |
|                        | LBACOIL450 | 50        | 40        | 1600 |
|                        | LBACOIL460 | 60        | 50        | 1600 |

Yhteensopiva TJ100091 -naulainten kanssa.

**HUOMAUTUS:** LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA ja LBA COIL saatavana pyynnöstä kuumasinkittynä (HOT DIP).

## ■ LIITTYVÄT TUOTTEET

| KOODI      | kuvaus                         | d <sub>1</sub> NAULA<br>[mm] | L <sub>NAULA</sub><br>[mm] | kpl |
|------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----|
| HH3731     | kämmenaulain                   | 4÷6                          | -                          | 1   |
| HH3522     | naulain Anker 25°              | 4                            | 40÷60                      | 1   |
| ATEU0116   | 34°:n nauhanaulain             | 4                            | 40÷60                      | 1   |
| HH12100700 | Anker kaasunaulain 34°         | 4                            | 40÷60                      | 1   |
| TJ100091   | Anker-naulain rullalla 15°:ssa | 4                            | 40÷60                      | 1   |

Lisätietoja naulaimista on sivulla 406.



HH3731



HH3522



ATEU0116



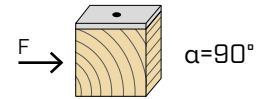
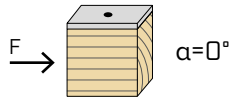
HH12100700



TJ100091

## LEIKKAUKSESSA ANKKURINAULOJEN NAULOJEN VÄHIMMÄISETÄISYYDET | TERÄS-PUU

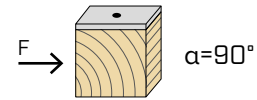
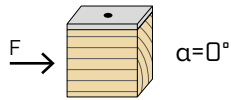
ILMAN esireikää asennetut ankkurinaulat  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$     | [mm] | 4                  | 6                  |
|-----------|------|--------------------|--------------------|
| $a_1$     | [mm] | $10 \cdot d - 0,7$ | $12 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$  | $5 \cdot d - 0,7$  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$       | $15 \cdot d$       |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$       | $10 \cdot d$       |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $5 \cdot d$        | $5 \cdot d$        |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$        | $5 \cdot d$        |

| $d_1$     | [mm] | 4                 | 6                 |
|-----------|------|-------------------|-------------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | $5 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | $5 \cdot d - 0,7$ |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | $10 \cdot d$      |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | $10 \cdot d$      |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | $10 \cdot d$      |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$       | $5 \cdot d$       |

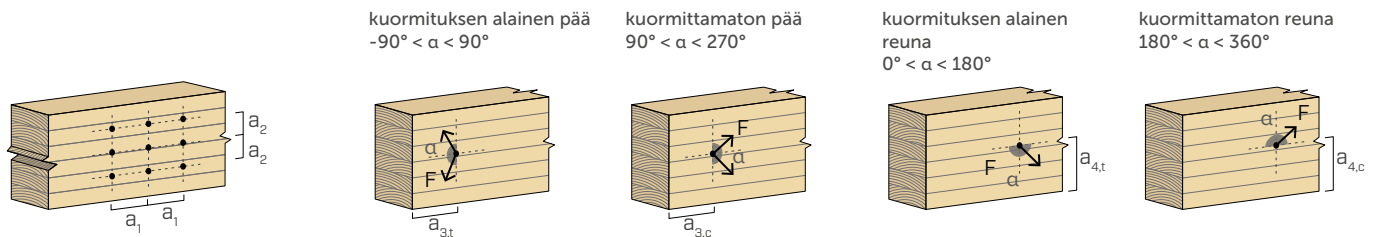
esireiän AVULLA asennetut ankkurinaulat



| $d_1$     | [mm] | 4                 | 6                 |
|-----------|------|-------------------|-------------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | $5 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d - 0,7$ | $3 \cdot d - 0,7$ |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$      | $12 \cdot d$      |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | $7 \cdot d$       |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | $3 \cdot d$       |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | $3 \cdot d$       |

| $d_1$     | [mm] | 4                 | 6                 |
|-----------|------|-------------------|-------------------|
| $a_1$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | $4 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | $4 \cdot d - 0,7$ |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | $7 \cdot d$       |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | $7 \cdot d$       |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $5 \cdot d$       | $7 \cdot d$       |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | $3 \cdot d$       |

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



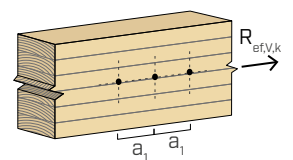
### HUOMAUTUKSET

- Minimietäisyydet ovat standardin EN 1995:2014 mukaisia ETA-22/0002:n mukaisesti.
- Puu-puu-liitosten osalta vähimmäisetäisyydet ( $a_1$ ,  $a_2$ ) tulee kertoa 1,5:llä.

## LEIKKAUSSUUNTAISESTI KUORMITETTUIJEN NAULOJEN TEHOKAS LUKUMÄÄRÄ

Useilla samantyyppisillä ja -kokoisilla nauloilla tehdyn liitoksen kantavuus voi olla pienempi kuin yksittäisten liitosvälineiden kantavuuksien summa.  
 Kun n naulan rivi on sijoitettu kuitujen suunnan suuntaisesti etäisyydelle  $a_1$ , tyypillinen tehollinen kantavuus on yhtä suuri kuin:

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

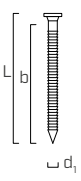
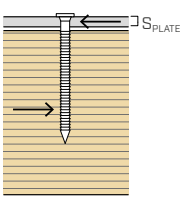
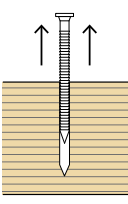


$n_{ef}$ :n arvo esitetään alla olevassa taulukossa  $n$ :n ja  $a_1$ :n funktiona.

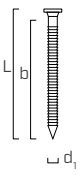
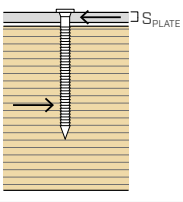
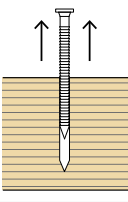
| $n$ |   | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     |   | 4·d         | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | ≥ 14·d |
| 2   | 2 | 1,41        | 1,48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

(\*)  $a_1$ :n väliarvoja varten on mahdollista interpoloida lineaarisesti.

LBA Ø4-Ø6

|                                                                                   |           |           | LEIKKAUS                                                                          |        |        |        |        |         |         |      | VETO                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                         |           |           | teräs-puutavara                                                                   |        |        |        |        |         |         |      | kierteen poisto                                                                     |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          |        |        |        |        |         |         |      | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                           |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                     |
| 4                                                                                 | 40        | 30        | 2,19                                                                              | 2,17   | 2,16   | 2,14   | 2,11   | 2,09    | 2,06    | 0,77 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 40        | 2,58                                                                              | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58    | 2,58    | 1,08 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 50        | 2,83                                                                              | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83    | 2,83    | 1,39 |                                                                                     |
|                                                                                   | 75        | 65        | 3,20                                                                              | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20    | 3,20    | 1,85 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 85        | 3,69                                                                              | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69    | 3,69    | 2,47 |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                     |
| 6                                                                                 | 60        | 50        | 4,63                                                                              | 4,59   | 4,55   | 4,52   | 4,44   | 4,37    | 4,24    | 2,45 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 70        | 5,72                                                                              | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72    | 5,65    | 3,69 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 85        | 6,27                                                                              | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27    | 6,27    | 4,72 |                                                                                     |

LBAI Ø4

|                                                                                     |           |           | LEIKKAUS                                                                            |        |        |        |        |        |        |      | VETO                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                           |           |           | teräs-puutavara                                                                     |        |        |        |        |        |        |      | kierteen poisto                                                                       |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |      |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                              | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                            |        |        |        |        |        |        |      | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                             |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                  |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -    |                                                                                       |
| 4                                                                                   | 50        | 40        | 2,67                                                                                | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,66   | 2,63   | 1,11 |                                                                                       |

HUOMAUTUKSET

- LAskentavaiheessa puuelementtien tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ . Eri arvoille  $\rho_k$  taulukkolukuja voidaan muuntaa kertoimen  $k_{\text{dens}}$  avulla.

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

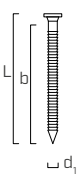
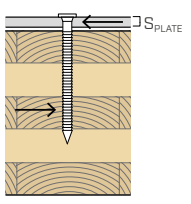
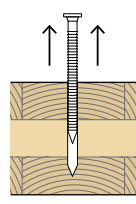
$$R'_{ax,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{ax,k}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| k <sub>dens,v</sub>              | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |
| k <sub>dens,ax</sub>             | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |

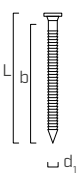
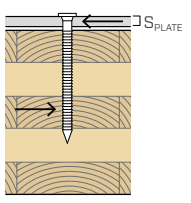
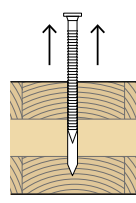
Näin määritetyt resistanssiarvot voivat erota toisistaan turvallisuuden osalta tarkan laskelman perusteella saaduista arvoista.

YLEISET PERIAATTEET sivulla 257.

LBA Ø4-Ø6

|                                                                                   |           |           | LEIKKAUS                                                                          |        |        |        |        |         |         |      | VETO                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                         |           |           | teräs-CLT                                                                         |        |        |        |        |         |         |      | kierteen poisto                                                                     |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                          |        |        |        |        |         |         |      | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                           |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                     |
| 4                                                                                 | 40        | 30        | 2,19                                                                              | 2,17   | 2,16   | 2,14   | 2,11   | 2,09    | 2,06    | 0,77 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 40        | 2,58                                                                              | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58    | 2,58    | 1,08 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 50        | 2,83                                                                              | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83    | 2,83    | 1,39 |                                                                                     |
|                                                                                   | 75        | 65        | 3,20                                                                              | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20    | 3,20    | 1,85 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 85        | 3,69                                                                              | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69    | 3,69    | 2,47 |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                     |
| 6                                                                                 | 60        | 50        | 4,63                                                                              | 4,59   | 4,55   | 4,52   | 4,44   | 4,37    | 4,24    | 2,45 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 70        | 5,72                                                                              | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72    | 5,65    | 3,69 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 85        | 6,27                                                                              | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27    | 6,27    | 4,72 |                                                                                     |

LBAI Ø4

|                                                                                     |           |           | LEIKKAUS                                                                            |        |        |        |        |        |        |      | VETO                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                           |           |           | teräs-CLT                                                                           |        |        |        |        |        |        |      | kierteen poisto                                                                       |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |      |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                              | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]                                                            |        |        |        |        |        |        |      | R <sub>ax,k</sub><br>[kN]                                                             |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                  |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -    |                                                                                       |
| 4                                                                                   | 50        | 40        | 2,67                                                                                | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,66   | 2,63   | 1,11 |                                                                                       |

HUOMAUTUKSET | CLT

- Ominaisarvot ovat kansallisten eritelmien ÖNORM EN 1995 - Liite K mukaiset.
- Laskentavaiheessa CLT-paneelin muodostavien levyjen tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .

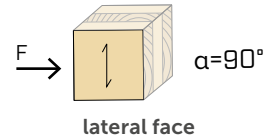
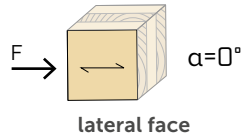
- Taulukoidut ominaislujuudet pätevät nauloille, jotka on lyöty CLT-levyn sivupintaan (wide face) ja jotka läpäisevät useamman kuin yhden kerroksen.

YLEISET PERIAATTEET sivulla 257.

## LEIKKAUKSESSA ANKKURINAULOJEN NAULOJEN MINIMIETÄISYYDET | CLT



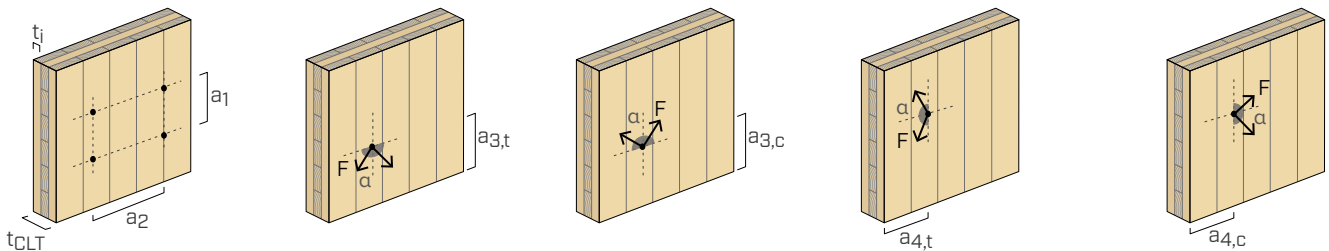
ILMAN esireikää asennetut ankkurinaulat



| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 6  |
|------------------|------|------|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 6·d  | 24 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 3·d  | 12 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 10·d | 40 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 6·d  | 24 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 3·d  | 12 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d  | 12 |

| d <sub>1</sub>   | [mm] | 4   | 6  |
|------------------|------|-----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 3·d | 12 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 3·d | 12 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 7·d | 28 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 6·d | 24 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 7·d | 28 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 3·d | 12 |

$\alpha$  = voiman ja CLT-levyn uloimman kerroksen syysuunnan välinen kulma.  
 $d$  = d<sub>1</sub> = naulan nimellishalkaisija



### HUOMAUTUKSET

- Vähimmäisetäisyydet ovat kansallisten spesifikaatioiden ÖNORM EN 1995-1-1 - Liitteen K mukaiset ja ne katsotaan valideiksi, ellei CLT-levyjen teknisissä asiakirjoissa toisin mainita.
- Vähimmäisetäisyydet ovat voimassa CLT:n vähimmäispaksuudelle  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  mm ja yksittäisen kerroksen vähimmäispaksuudelle  $t_{i,min} = 9$  mm.

### STAATTISET ARVOT

#### YLEISET PERIAATTEET

- Ominaisarvot ovat standardin EN 1995:2014 mukaiset ETA-22/0002:n mukaisesti.
- Projektin arvot on johdettu ominaisarvoista seuraavasti:

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

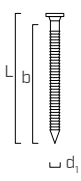
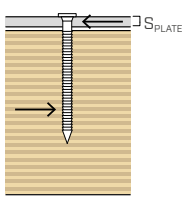
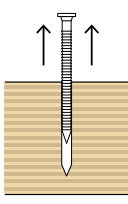
Kertoimet  $\gamma_M$  ja  $k_{mod}$  oletetaan laskennassa käytettävien voimassa olevien määräysten mukaisiksi.

- Mekaanisen resistanssin arvojen ja naulojen geometrian osalta on viitteenä käytetty ETA-22/0002:n arvoja.
- Puuelementtien ja metallilevyjen mitoitus ja tarkistus on suoritettava erikseen.
- Ominaisleikkausresistanssit on arvioitu nauloille, jotka on asetettu ilman esireikää.
- Ankkurinaulat on sijoitettava vähimmäisetäisyyksien mukaisesti.

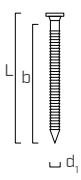
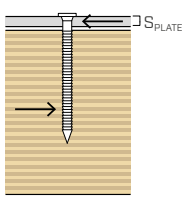
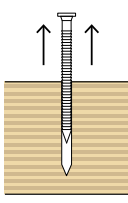
- Taulukkoarvot eivät riipu voima-syysuunnasta.
- Aksiaaliset ominaisresistanssit poistettaessa on arvioitu olettaen kulma  $\alpha = 90^\circ$  puukuitujen ja liittimen väliin ja kiinnityksen pituus joka on yhtä suuri kuin  $b$ .
- LBA / LBAI Ø4 naulojen ominaisleikkausvastukset on arvioitu laatoille, joiden paksuus =  $S_{PLATE}$ , olettaen aina laatan paksuuden olevan ETA-22/0002:n mukainen ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm).
- LBA Ø6 -naulojen ominaisleikkausvastukset on arvioitu laatoille, joiden paksuus =  $S_{PLATE}$ , olettaen aina laatan paksuuden olevan ETA-22/0002:n mukainen ( $S_{PLATE} \geq 2,0$  mm).
- Kun kyseessä on yhdistetty leikkaus- ja vetokuormitus, on suoritettava seuraavat tarkastukset:

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

LBA Ø4-Ø6

|                                                                                   |           |           | LEIKKAUS                                                                          |        |        |        |        |         |         | VETO                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                         |           |           | teräs-LVL                                                                         |        |        |        |        |         |         | kierteen poisto                                                                     |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |  |
| 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]                                                        |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -                                                                                   |
| 4                                                                                 | 40        | 30        | 2,63                                                                              | 2,61   | 2,60   | 2,58   | 2,54   | 2,51    | 2,47    | 0,92                                                                                |
|                                                                                   | 50        | 40        | 2,95                                                                              | 2,95   | 2,95   | 2,95   | 2,95   | 2,95    | 2,95    | 1,29                                                                                |
|                                                                                   | 60        | 50        | 3,24                                                                              | 3,24   | 3,24   | 3,24   | 3,24   | 3,24    | 3,24    | 1,66                                                                                |
|                                                                                   | 75        | 65        | 3,68                                                                              | 3,68   | 3,68   | 3,68   | 3,68   | 3,68    | 3,68    | 2,21                                                                                |
|                                                                                   | 100       | 85        | 4,27                                                                              | 4,27   | 4,27   | 4,27   | 4,27   | 4,27    | 4,27    | 2,94                                                                                |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -                                                                                   |
| 6                                                                                 | 60        | 50        | 5,57                                                                              | 5,52   | 5,47   | 5,43   | 5,33   | 5,24    | 5,07    | 3,04                                                                                |
|                                                                                   | 80        | 70        | 6,56                                                                              | 6,56   | 6,56   | 6,56   | 6,56   | 6,56    | 6,48    | 4,53                                                                                |
|                                                                                   | 100       | 85        | 7,22                                                                              | 7,22   | 7,22   | 7,22   | 7,22   | 7,22    | 7,22    | 5,63                                                                                |

LBAI Ø4

|                                                                                     |           |           | LEIKKAUS                                                                            |        |        |        |        |        |        | VETO                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                           |           |           | teräs-LVL                                                                           |        |        |        |        |        |        | kierteen poisto                                                                       |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                              | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]                                                          |        |        |        |        |        |        | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN]                                                           |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                  |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | -                                                                                     |
| 4                                                                                   | 50        | 40        | 3,04                                                                                | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 1,32                                                                                  |

HUOMAUTUKSET | LVL

- Laskentavaiheessa LVL-elementtien (softwood) tilavuuspainon oletettiin olevan yhtä kuin  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ .

YLEISET PERIAATTEET sivulla 257.