

## 플레이트 결합 팬 헤드 스크류

### 천공 판재용 스크류

금속 부재 고정용으로 설계된 원통형 솔더. 판재의 원형 홀과 맞물리는 효과를 통해 우수한 정적 성능을 보장합니다.

### 정적 성능

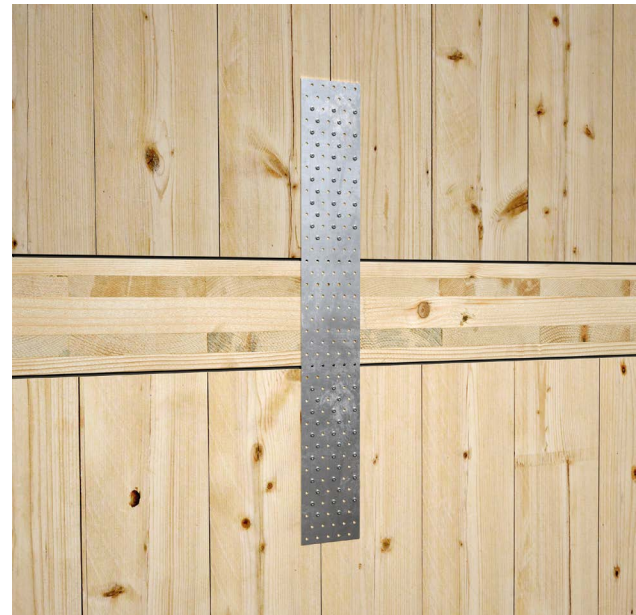
이 값은 얇은 금속 부재를 포함하여 강철-목재 후판 연결에서 유로코드 5에 따라 계산할 수 있습니다.  
우수한 전단 강도 값.

### 차세대 목재

CLT, GL, LVL, OSB 및 너도밤나무 LVL 등의 다양한 공학 목재에 사용하도록 테스트를 거쳐 인증받았습니다.  
최대 길이 40mm의 LBS5 버전은 너도밤나무 LVL에 대해 사전 드릴 홀 없이 완전히 승인받았습니다.

### 연성

EN 12512에 따른 SEISMIC-REV 반복 테스트를 통해 입증된 우수한 연성 거동.



직경 [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

길이 [mm]

25 ☒ 25 ☐ 100 ☐ 200

서비스 클래스

☒ SC1 ☒ SC2

대기 부식성

☒ C1 ☒ C2

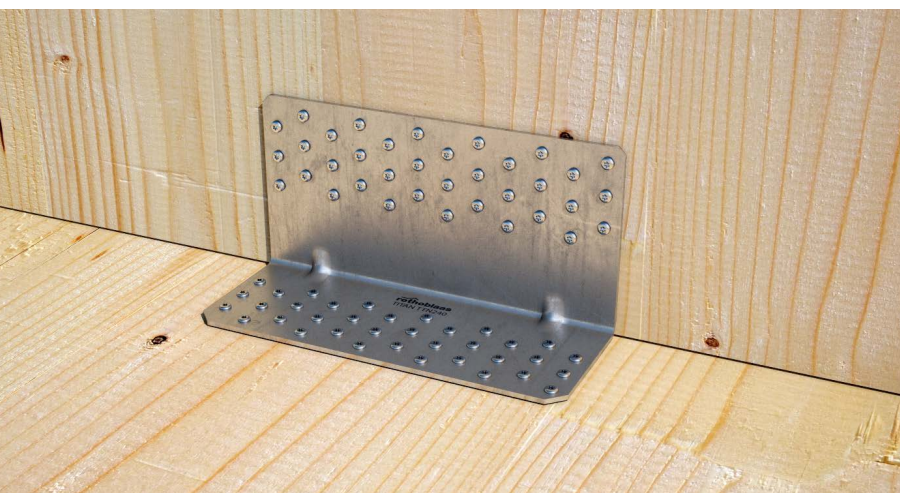
목재 부식성

☒ T1 ☒ T2

자재

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

전기아연도금 탄소강



### 사용 분야

- 목재 패널
- 경목재
- 글루램(구조용집성재)
- CLT 및 LVL
- 고밀도 목재

■ 코드 및 치수

| $d_1$<br>[mm] | 제품코드    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | 갯수  |
|---------------|---------|-----------|-----------|-----|
| 5<br>TX 20    | LBS525  | 25        | 21        | 500 |
|               | LBS540  | 40        | 36        | 500 |
|               | LBS550  | 50        | 46        | 200 |
|               | LBS560  | 60        | 56        | 200 |
|               | LBS570  | 70        | 66        | 200 |
| 7<br>TX 30    | LBS760  | 60        | 55        | 100 |
|               | LBS780  | 80        | 75        | 100 |
|               | LBS7100 | 100       | 95        | 100 |

■ LBS HARDWOOD EVO

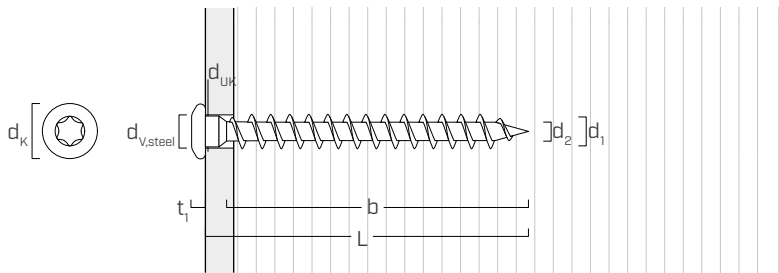
하드우드 판재형 라운드 헤드 스크류



|         |    |    |     |     |
|---------|----|----|-----|-----|
| 직경 [mm] | 3  | 5  | 7   | 12  |
| 길이 [mm] | 25 | 60 | 200 | 200 |

Also available in the LBS 하드우드 EVO 버전으로도 공급 가능하며, L은 80~200mm, 직경은 Ø5 및 Ø7mm입니다, 페이지 244를 참조하십시오.

■ 치수 적, 기계적 특성



치수

| 공칭 직경                     | $d_1$         | [mm] | 5       | 7       |
|---------------------------|---------------|------|---------|---------|
| 헤드 직경                     | $d_K$         | [mm] | 7.80    | 11.00   |
| 나사 직경                     | $d_2$         | [mm] | 3.00    | 4.40    |
| 언더헤드 직경                   | $d_{UK}$      | [mm] | 4.90    | 7.00    |
| 헤드 두께                     | $t_1$         | [mm] | 2.40    | 3.50    |
| 강판의 홀 직경                  | $d_{V,steel}$ | [mm] | 5.0÷5.5 | 7.5÷8.0 |
| 사전 드릴 홀 직경 <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$     | [mm] | 3.0     | 4.0     |
| 사전 드릴 홀 직경 <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$     | [mm] | 3.5     | 5.0     |

(1) 소프트우드에서 사전 드릴 적용.  
(2) 하드우드 및 너도밤나무 LVL에 사전 드릴 적용.

특성 기계적 파라미터

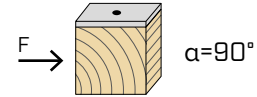
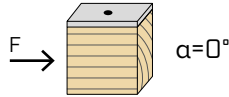
| 공칭 직경  | $d_1$        | [mm] | 5   | 7    |
|--------|--------------|------|-----|------|
| 인장 강도  | $f_{tens,k}$ | [kN] | 7.9 | 15.4 |
| 항복 모멘트 | $M_{y,k}$    | [Nm] | 5.4 | 14.2 |

|                    |                                   | 소프트우드<br>(softwood) | LVL 소프트우드<br>(LVL softwood) | 프리드릴 너도밤나무<br>LVL<br>(beech LVL predrilled) | LVL 너도밤나무 <sup>(3)</sup><br>(너도밤나무 LVL) |
|--------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 특성                 |                                   |                     |                             |                                             |                                         |
| 인발 저항 파라미터         | $f_{ax,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]   | 11.7                | 15.0                        | 29.0                                        | 42.0                                    |
| 특성 헤드 풀 스루<br>파라미터 | $f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 10.5                | 20.0                        | -                                           | -                                       |
| 관련 밀도              | $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]     | 350                 | 500                         | 730                                         | 730                                     |
| 계산 밀도              | $\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]     | ≤ 440               | 410 ÷ 550                   | 590 ÷ 750                                   | 590 ÷ 750                               |

<sup>(3)</sup>  $d_1 = 5\text{ mm}$  및  $l_{ef} \leq 34\text{ mm}$ 에 유효  
다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-11/0030을 참조하십시오.

## ■ 전단 하중 최소 거리 | 강재-목재

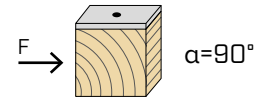
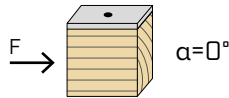
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$     | [mm] | 5                  | 7  |
|-----------|------|--------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $12 \cdot d - 0,7$ | 42 |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$  | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$       | 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$       | 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $5 \cdot d$        | 25 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$        | 25 |

| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | 50 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$      | 50 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$       | 25 |

● 사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d - 0,7$ | 11 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$      | 60 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_2$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

$\alpha$  = 하중-결 각도

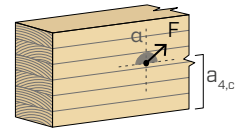
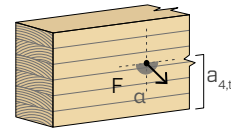
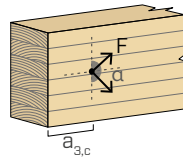
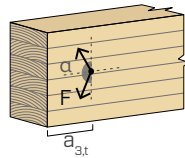
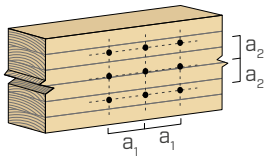
$d = d_1$  = 공칭 스크류 직경

응력이 가해진 말단부  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

무부하 말단부  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

응력이 가해진 에지  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

무부하 에지  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



### 참고

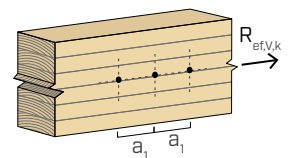
- 최소 거리는 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 목재-목재 접합부의 경우, 최소 간격( $a_1, a_2$ )에 계수 1,5를 곱할 수 있습니다.
- 더글러스퍼 부재가 있는 접합부의 경우, 최소 간격과 결에 평행한 거리에 계수 1.5를 곱합니다.

## ■ 전단 하중의 유효수

유형과 크기가 모두 동일한 여러 개의 스크류로 만들어진 연결부의 내하중 용량은 개별 연결 시스템의 내하중 용량의 합보다 적을 수 있습니다.

$a_1$ 에서 결의 방향과 평행하게 배열된  $n$ 개의 스크류 열의 경우, 특성 유효 내하중 용량은 다음과 같습니다.

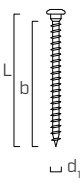
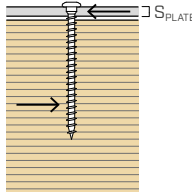
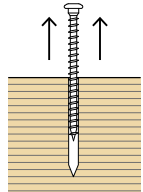
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



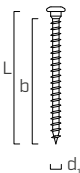
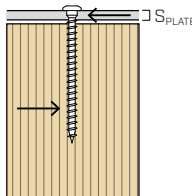
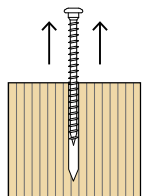
$n_{ef}$  값은  $n$ 과  $a_1$ 의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

|   |   | a <sub>1</sub> <sup>(*)</sup> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|---|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   |   | 4-d                           | 5-d  | 6-d  | 7-d  | 8-d  | 9-d  | 10-d | 11-d | 12-d | 13-d | ≥ 14-d |
| n | 2 | 1.41                          | 1.48 | 1.55 | 1.62 | 1.68 | 1.74 | 1.80 | 1.85 | 1.90 | 1.95 | 2.00   |
|   | 3 | 1.73                          | 1.86 | 2.01 | 2.16 | 2.28 | 2.41 | 2.54 | 2.65 | 2.76 | 2.88 | 3.00   |
|   | 4 | 2.00                          | 2.19 | 2.41 | 2.64 | 2.83 | 3.03 | 3.25 | 3.42 | 3.61 | 3.80 | 4.00   |
|   | 5 | 2.24                          | 2.49 | 2.77 | 3.09 | 3.34 | 3.62 | 3.93 | 4.17 | 4.43 | 4.71 | 5.00   |

(\*)종간  $a_1$  값의 경우 선형 보간법을 적용할 수 있습니다.

| 치수                                                                                |           |           | 전단<br>강재-목재<br>$\varepsilon=90^\circ$                                             |        |        |        |        |         |         | 인발<br>나사 인발<br>$\varepsilon=90^\circ$                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                              |        |        |        |        |         |         | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -                                                                                   |
| 5                                                                                 | 25        | 21        | 1,59                                                                              | 1,58   | 1,56   | -      | -      | -       | -       | 1,33                                                                                |
|                                                                                   | 40        | 36        | 2,24                                                                              | 2,24   | 2,24   | 2,24   | 2,23   | 2,18    | 2,13    | 2,27                                                                                |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,39                                                                              | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,38    | 2,36    | 2,90                                                                                |
|                                                                                   | 60        | 56        | 2,55                                                                              | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,54    | 2,52    | 3,54                                                                                |
|                                                                                   | 70        | 66        | 2,71                                                                              | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,69    | 2,68    | 4,17                                                                                |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -                                                                                   |
| 7                                                                                 | 60        | 55        | 2,81                                                                              | 2,98   | 3,37   | 3,80   | 4,18   | 4,05    | 3,92    | 4,86                                                                                |
|                                                                                   | 80        | 75        | 3,80                                                                              | 3,88   | 4,13   | 4,40   | 4,63   | 4,59    | 4,55    | 6,63                                                                                |
|                                                                                   | 100       | 95        | 4,25                                                                              | 4,38   | 4,63   | 4,87   | 5,08   | 5,03    | 4,99    | 8,40                                                                                |

$\varepsilon$  = 스크류-결 각도

| 치수                                                                                  |           |           | 전단<br>강재-목재<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                |        |        |        |        |         |         | 인발<br>나사 인발<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                 |        |        |        |        |         |         | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                  |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -                                                                                     |
| 5                                                                                   | 25        | 21        | 0,77                                                                                | 0,77   | 0,77   | 0,76   | 0,76   | 0,75    | 0,74    | 0,40                                                                                  |
|                                                                                     | 40        | 36        | 0,98                                                                                | 0,98   | 0,97   | 0,96   | 0,95   | 0,94    | 0,92    | 0,68                                                                                  |
|                                                                                     | 50        | 46        | 1,15                                                                                | 1,15   | 1,14   | 1,13   | 1,12   | 1,10    | 1,09    | 0,87                                                                                  |
|                                                                                     | 60        | 56        | 1,32                                                                                | 1,32   | 1,32   | 1,32   | 1,30   | 1,28    | 1,27    | 1,06                                                                                  |
|                                                                                     | 70        | 66        | 1,37                                                                                | 1,37   | 1,37   | 1,37   | 1,37   | 1,36    | 1,36    | 1,25                                                                                  |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 3,0 mm                                                                              | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -                                                                                     |
| 7                                                                                   | 60        | 55        | 1,12                                                                                | 1,21   | 1,41   | 1,60   | 1,77   | 1,73    | 1,69    | 1,46                                                                                  |
|                                                                                     | 80        | 75        | 1,52                                                                                | 1,61   | 1,83   | 2,04   | 2,22   | 2,17    | 2,13    | 1,99                                                                                  |
|                                                                                     | 100       | 95        | 1,91                                                                                | 1,99   | 2,17   | 2,35   | 2,53   | 2,52    | 2,51    | 2,52                                                                                  |

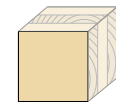
$\varepsilon$  = 스크류-결 각도

| 치수            |             |             | 전단<br>강재-CLT<br>lateral face |        |        |        |        |         |         |      | 인발<br>나사 인발<br>lateral face |
|---------------|-------------|-------------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-----------------------------|
|               |             |             |                              |        |        |        |        |         |         |      |                             |
| $d_1$<br>[mm] | $L$<br>[mm] | $b$<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]         |        |        |        |        |         |         |      | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]       |
| $S_{PLATE}$   |             |             | 1,5 mm                       | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                             |
| 5             | 25          | 21          | 1,48                         | 1,47   | 1,45   | 1,44   | 1,42   | 1,38    | 1,35    | 1,23 |                             |
|               | 40          | 36          | 2,12                         | 2,12   | 2,10   | 2,09   | 2,05   | 2,01    | 1,96    | 2,11 |                             |
|               | 50          | 46          | 2,26                         | 2,26   | 2,26   | 2,26   | 2,26   | 2,25    | 2,23    | 2,69 |                             |
|               | 60          | 56          | 2,41                         | 2,41   | 2,41   | 2,41   | 2,41   | 2,39    | 2,38    | 3,28 |                             |
|               | 70          | 66          | 2,56                         | 2,56   | 2,56   | 2,56   | 2,56   | 2,54    | 2,53    | 3,86 |                             |
| $S_{PLATE}$   |             |             | 3,0 mm                       | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                             |
| 7             | 60          | 55          | 2,55                         | 2,77   | 3,13   | 3,53   | 3,86   | 3,74    | 3,62    | 4,50 |                             |
|               | 80          | 75          | 3,45                         | 3,59   | 3,82   | 4,10   | 4,38   | 4,33    | 4,29    | 6,14 |                             |
|               | 100         | 95          | 4,00                         | 4,12   | 4,36   | 4,58   | 4,79   | 4,74    | 4,70    | 7,78 |                             |

233페이지에 있는 및 일반 원칙 참조.

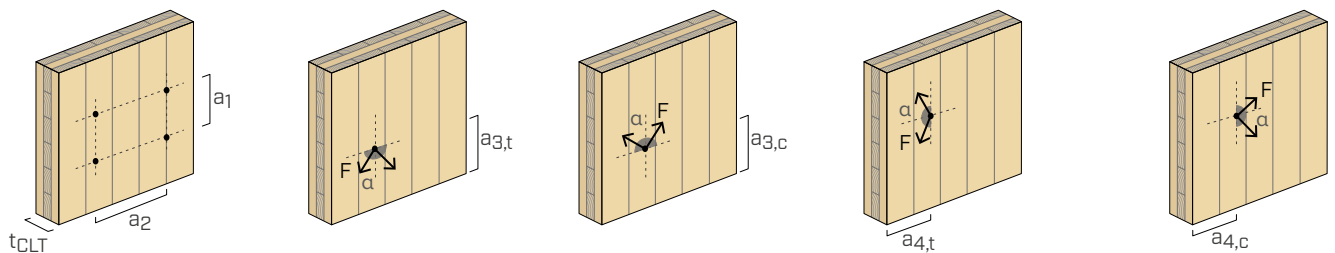
## 전단 및 축하중 최소 거리 | CLT

사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입



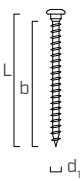
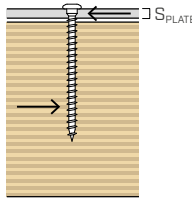
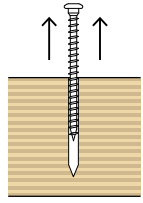
lateral face

| $d_1$ [mm]     |       | 5  | 7  |
|----------------|-------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d   | 20 | 28 |
| $a_2$ [mm]     | 2,5·d | 13 | 18 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 2,5·d | 13 | 18 |

 $d = d_1 =$  공칭 스크류 직경

## 참고

- 최소 거리는 ETA-11/0030을 준수하며 CLT 패널에 대한 기술 문서에 별도로 명시되지 않는 한 유효한 것으로 간주됩니다.
- 최소 거리는 최소 CLT 두께  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ 에 대해 유효합니다.

| 치수                                                                                |           |           | 전단                                                                                |        |        |        |        |         |         |      | 인발                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | 강재-LVL                                                                            |        |        |        |        |         |         |      | 나사 인발<br>flat                                                                       |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| 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  | -    |                                                                                     |
| 5                                                                                 | 25        | 21        | 1,59                                                                              | 1,58   | 1,56   | -      | -      | -       | -       | 1,33 |                                                                                     |
|                                                                                   | 40        | 36        | 2,24                                                                              | 2,24   | 2,24   | 2,24   | 2,23   | 2,18    | 2,13    | 2,27 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,39                                                                              | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,38    | 2,36    | 2,90 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 2,55                                                                              | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,54    | 2,52    | 3,54 |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 2,71                                                                              | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,69    | 2,68    | 4,17 |                                                                                     |
| 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 | -    |                                                                                     |
| 7                                                                                 | 60        | 55        | 2,81                                                                              | 2,98   | 3,37   | 3,80   | 4,18   | 4,05    | 3,92    | 4,86 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 75        | 3,80                                                                              | 3,88   | 4,13   | 4,40   | 4,63   | 4,59    | 4,55    | 6,63 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 95        | 4,25                                                                              | 4,38   | 4,63   | 4,87   | 5,08   | 5,03    | 4,99    | 8,40 |                                                                                     |

## 고정값

## 일반 원칙

- 고정값 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 설계값은 다음과 같이 특성값을 토대로 구할 수 있습니다.

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

계수  $\gamma_M$  및  $k_{mod}$ 는 계산에 적용되는 현행 규정에 따라 구합니다.

- 기계적 저항 값과 스크류 형상은 ETA-11/0030을 참조했습니다.
- 목재 부재 및 금속판의 크기 조정 및 확인은 별도로 수행해야 합니다.
- 특성 전단 저항은 사전 드릴 홀 없이 삽입된 스크류에 대해 계산합니다. 사전 드릴 홀에 삽입된 스크류의 경우에는 더 큰 저항 값을 얻을 수 있습니다.
- 스크류는 최소 거리에 따라 배치해야 합니다.
- 나사 인발 특성 강도는 b와 동일한 고정 길이를 고려하여 평가했습니다.
- LBS Ø5 못의 특성 전단-강도 값은 판재 두께 = S<sub>PLATE</sub>를 가정하여 평가되며, 항시 후판 ETA-11/0030에 따른 후판(S<sub>PLATE</sub> ≥ 1,5 mm)의 경우를 고려합니다.
- LBS Ø7 스크류의 특성 전단-강도 값은 판재 두께 = S<sub>PLATE</sub>를 가정하고, 박판 (S<sub>PLATE</sub> ≤ 3,5 mm) 중간 판 (3,5 mm < S<sub>PLATE</sub> < 7,0 mm) 또는 후판 (S<sub>PLATE</sub> ≥ 7 mm)의 경우를 고려하여 평가되었습니다.
- 복합 전단 응력과 인장 응력의 경우에는 다음 확인 절차를 충족해야 합니다.

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

- 후판으로 강재-목재를 연결하는 경우, 목재 변형의 영향을 평가하고 조립 지침에 따라 커넥터를 설치해야 합니다.

## 참고 사항 | 목재

- 강재-목재 특성 전단 강도는 2차 부재의 결과 커넥터 사이의 ε 각도 90°(R<sub>V,90,k</sub>) 및 0°(R<sub>V,0,k</sub>)를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 목재-목재 특성 전단 강도는 페이지 237를 참조하십시오.
- 특성 나사 인발 저항은 결과 커넥터 사이의 ε 각도 90°(R<sub>ax,90,k</sub>) 및 0°(R<sub>ax,0,k</sub>)를 고려하여 평가되었습니다.

- 계산 과정에서 목재 특성 밀도  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다. 다양한  $\rho_k$  값의 경우, 표의 강도 값 (목재-목재 전단, 강재-목재 전단 및 인발)은 계수  $k_{dens}$ 를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 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  |

이렇게 결정된 강도 값은 보다 엄격한 안전 표준의 경우, 정확한 계산 결과와 다를 수 있습니다.

## 참고 사항 | CLT

- 특성 값은 국가 규격 ÖNORM EN 1995 - 부속서 K를 따릅니다.
- 계산 과정에서 CLT 부재에 대한 질량 밀도  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다.
- 특성 전단 저항은 최소 고정 길이 4 d<sub>1</sub>을 고려하여 계산합니다.
- 특성 전단 강도는 CLT 패널 외층의 결 방향과는 무관합니다.
- 축방향 나사 인발 강도는 최소 CLT 두께 t<sub>CLT,min</sub> = 10 · d<sub>1</sub>에 대해 유효합니다.

## 참고 사항 | LVL

- 계산 과정에서 소프트우드 LVL 부재의 경우, 질량 밀도  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다.
- 축방향 나사-인발 저항은 결과 커넥터 사이의 90° 각도를 고려하여 계산되었습니다.
- 개별 목재 부재의 경우, 커넥터와 결 사이의 90° 각도, 커넥터와 LVL 부재의 측면 사이의 90° 각도, 힘과 결 사이의 0° 각도를 고려하여 측면(wide face)에 삽입된 커넥터에 대해 특성 전단 강도를 평가합니다.