

## 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

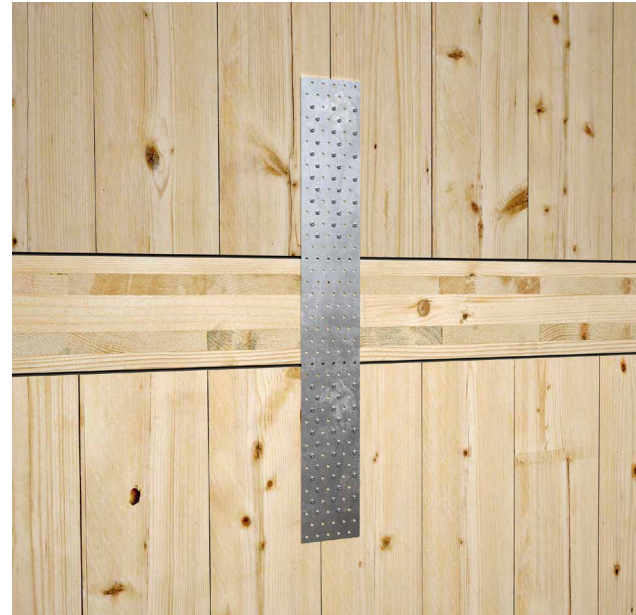
이 값은 얇은 금속 부재를 포함하여 강철-목재 후판 연결에서 유로코드 5에 따라 계산할 수 있습니다.  
우수한 전단 강도 값.

### 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

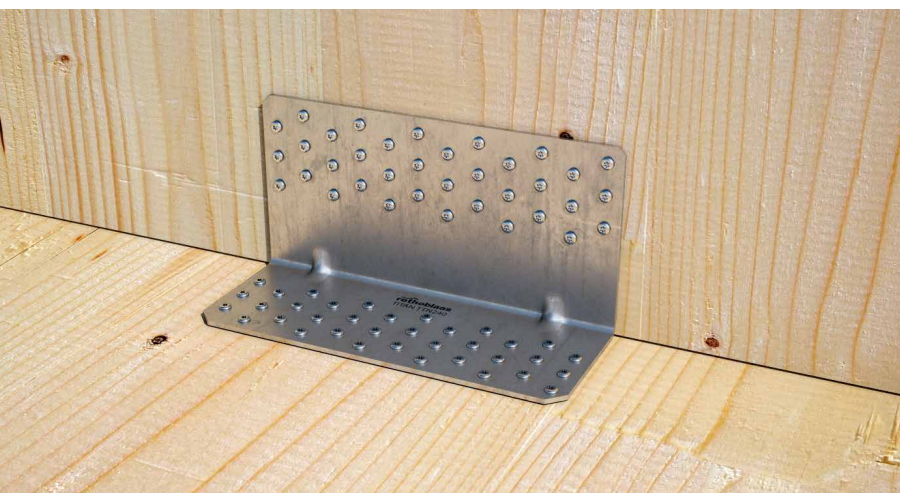
목재 부식성

☒ T1 ☒ T2

자재



전기아연도금 탄소강



### 사용 분야

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

■ 코드 및 치수

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

■ LBS HARDWOOD EVO

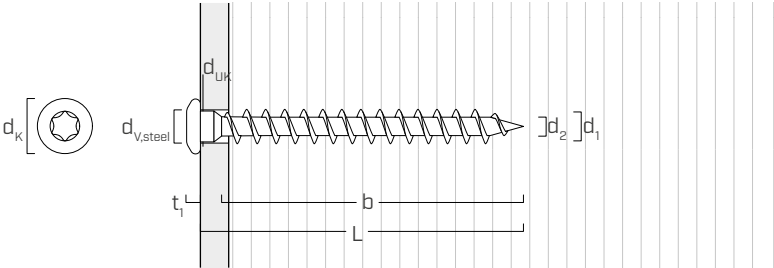
하드우드 판재형 라운드 헤드 스크류



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 Ø 7mm입니다, 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

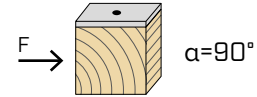
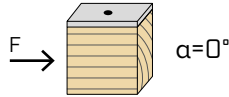
공칭 직경	$d_1$	[mm]	5	7
인장 강도	$f_{tens,k}$	[kN]	7.9	15.4
항복 모멘트	$M_{y,k}$	[Nm]	5.4	14.2

			소프트우드 (softwood)	LVL 소프트우드 (LVL softwood)	프리드릴 너도밤나무 LVL (beech LVL predrilled)	LVL 너도밤나무 <sup>(3)</sup> (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 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

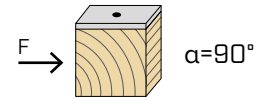
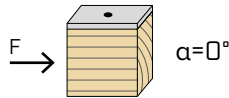
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$	[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

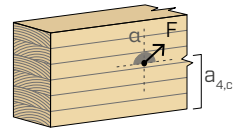
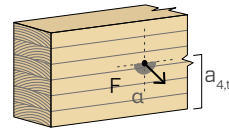
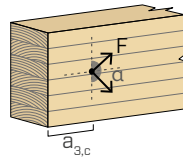
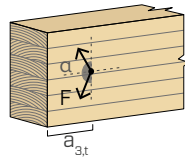
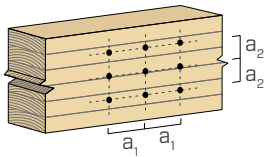
$d = d_1$  = 공칭 스크류 직경

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

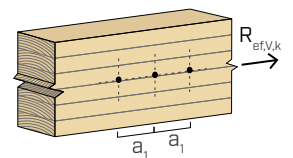
- 최소 거리는 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 목재-목재 접합부의 경우, 최소 간격( $a_1, a_2$ )에 계수 1,5를 곱할 수 있습니다.
- 더글러스퍼 부재가 있는 접합부의 경우, 최소 간격과 결에 평행한 거리에 계수 1.5를 곱합니다.

## ■ 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.

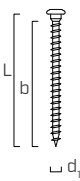
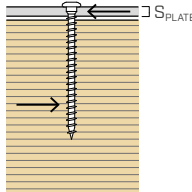
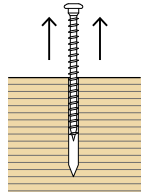
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



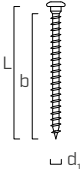
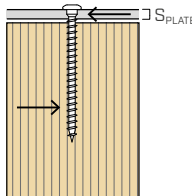
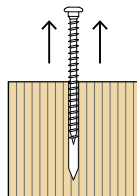
$n_{ef}$  값은  $n$ 과  $a_1$ 의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

		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 강재-목재 $\varepsilon=90^\circ$								인발 나사 인발 $\varepsilon=90^\circ$
											
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [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 강재-목재 $\varepsilon=0^\circ$							인발 나사 인발 $\varepsilon=0^\circ$
										
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [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

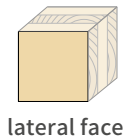
$\varepsilon$  = 스크류-결 각도

치수			전단 강재-CLT lateral face								인발 나사 인발 lateral face
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [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	

233페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.

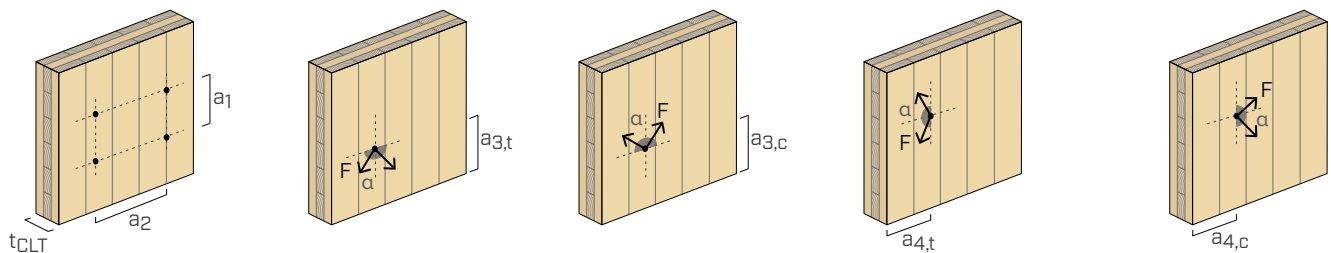
## ■ 전단 및 축하중 최소 거리 | CLT

● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입



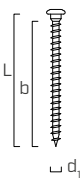
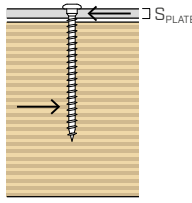
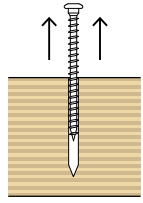
$d_1$ [mm]		5	7
$a_1$ [mm]	4 · d	20	28
$a_2$ [mm]	2,5 · d	13	18
$a_{3,t}$ [mm]	6 · d	30	42
$a_{3,c}$ [mm]	6 · d	30	42
$a_{4,t}$ [mm]	6 · d	30	42
$a_{4,c}$ [mm]	2,5 · d	13	18

$d = d_1 =$  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 flat
											
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,90,k</sub> [kN]								R <sub>ax,90,k</sub> [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 인장)은 계수  $k_{dens}$ 를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

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

$\rho_k$ [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.