

LBS HARDWOOD



하드우드 판재형 라운드 헤드 스크류

하드우드 인증

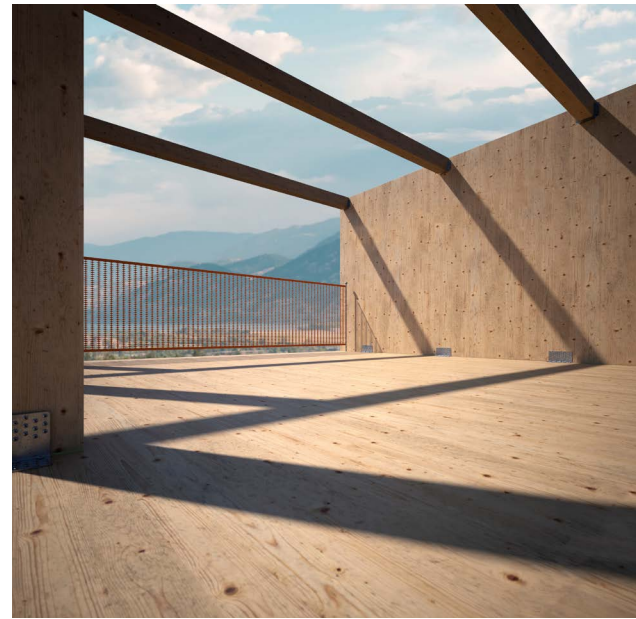
양각 슬릿 부재가 있는 특수 팁. ETA-11/0030 인증을 통해 사전 드릴링 없이 고밀도 목재에 사용 가능합니다. 목재 결 대비 어느 방향으로든 응력을 받는 구조적 적용에 대한 승인을 획득했습니다.

직경 증가

LBS 버전에 비해 내부 나사산 직경을 늘려 밀도가 가장 높은 목재의 체결력을 보장합니다. 강재-목재 연결부에서는 15% 이상의 강도 증가를 달성할 수 있습니다.

천공 판재용 스크류

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



직경 [mm]

3,5 **5** 12

길이 [mm]

25 **40** 70 200

서비스 클래스

SC1 **SC2**

대기 부식성

C1 **C2**

목재 부식성

T1 **T2**

자재



전기아연도금 탄소강



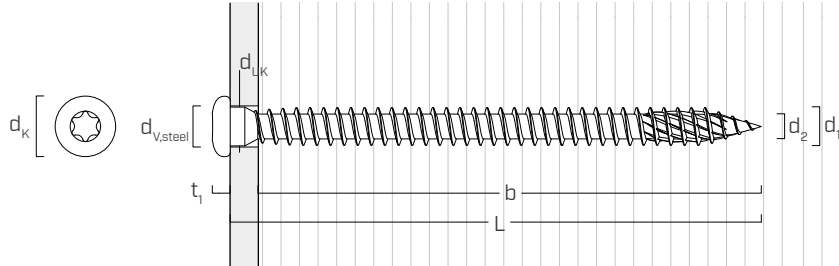
사용 분야

- 목재 패널
- 경목재 및 글루램
- CLT 및 LVL
- 고밀도 목재
- 너도밤나무, 오크, 사이프러스, 물푸레나무, 유칼립투스, 대나무

코드 및 치수

d_1 [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

치수 적, 기계적 특성



공칭 직경	d_1	[mm]	5
헤드 직경	d_K	[mm]	7.80
나사 직경	d_2	[mm]	3.48
언더헤드 직경	d_{UK}	[mm]	4.90
헤드 두께	t_1	[mm]	2.45
강판의 홀 직경	$d_{V,steel}$	[mm]	5.0 ÷ 5.5
사전 드릴 홀 직경(1)	$d_{V,S}$	[mm]	3.0
사전 드릴 홀 직경(2)	$d_{V,H}$	[mm]	3.5
특성 인장 강도	$f_{tens,k}$	[kN]	11.5
특성 항복 모멘트	$M_{y,k}$	[Nm]	9.0

(1) 소프트우드에서 사전 드릴 적용.

(2) 하드우드 및 너도밤나무 LVL에 사전 드릴 적용.

		소프트우드 (softwood)	오크, 너도밤나무 (hardwood)	물푸레나무 (hardwood)	너도밤나무 LVL (Beech LVL)
특성 인발 저항 파라미터	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11.7	22.0	30.0	42.0
특성 헤드 풀 스루 파라미터	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10.5	-	-	-
관련 밀도	ρ_a [kg/m ³]	350	530	530	730
계산 밀도	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-11/0030을 참조하십시오.

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.



하드우드 성능

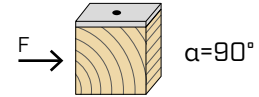
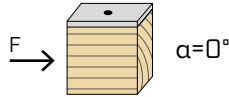
너도밤나무, 오크, 사이프러스, 물푸레나무, 유칼립투스, 대나무 등의 구조용 목재에 사전 드릴 홀 없이도 고성능 적용이 가능하도록 개발된 형상.

너도밤나무 LVL

너도밤나무 Microllam® LVL과 같은 고밀도 목재에 대한 값 역시 테스트와 인증을 거쳐 계산되었습니다. 최대 800 kg/m³의 밀도에 대해 사전 드릴링 없이 사용하도록 인증받았습니다.

■ 전단 하중 최소 거리 | 강재-목재

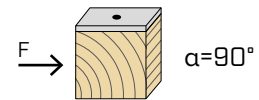
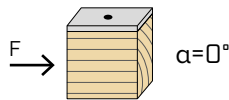
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입 $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$15 \cdot d - 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d - 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

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

● 사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



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

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

α = 하중-결 각도

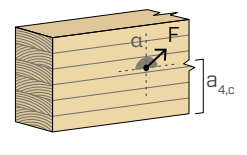
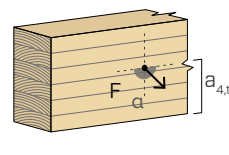
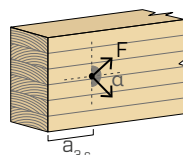
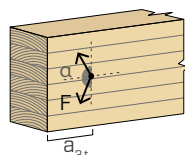
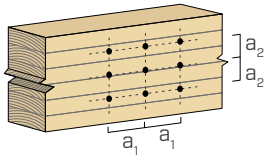
$d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

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

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

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

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



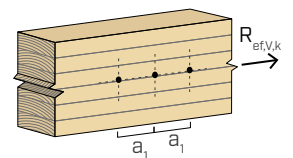
페이지 243 참조.

■ 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.

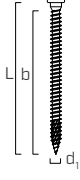
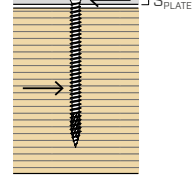
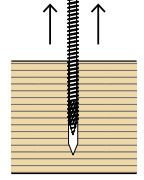
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



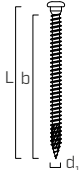
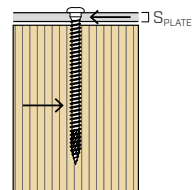
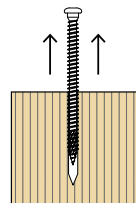
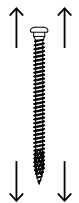
n_{ef} 값은 n 과 a_1 의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

n		$a_1^{(*)}$									
		4-d	5-d	6-d	7-d	8-d	9-d	10-d	11-d	12-d	$\geq 14-d$
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

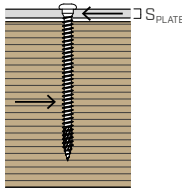
(*)종간 a_1 값의 경우 선형 보간법을 적용할 수 있습니다.

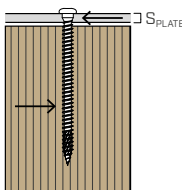
치수			전단 강재-목재 $\varepsilon=90^\circ$								인발 나사 인발 $\varepsilon=90^\circ$		강재 인발
													
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-		
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50		
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90			
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54			
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17			

ε = 스크류-결 각도

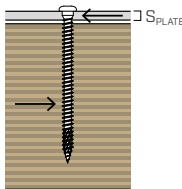
치수			전단 강재-목재 $\varepsilon=0^\circ$								인발 나사 인발 $\varepsilon=0^\circ$		강재 인발
													
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-		
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50		
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87			
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06			
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25			

ε = 스크류-결 각도

치수			전단 강재-하드우드 $\varepsilon=90^\circ$								인발	
											나사 인발 $\varepsilon=90^\circ$	강재 인발
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50	
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21		
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35		
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48		

치수			전단 강재-하드우드 $\varepsilon=0^\circ$								인발	
											나사 인발 $\varepsilon=0^\circ$	강재 인발
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50	
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56		
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90		
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24		

ε = 스크류-결 각도

치수			전단 강재-너도밤나무 LVL								인발	
											나사 인발 flat	강재 인발
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50	
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66		
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76		
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86		

243페이지에 있는 및 일반 원칙 참조.

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 γ_M 및 k_{mod} 는 계산에 적용되는 현행 규정에 따라 구합니다.

- 커넥터의 인장 설계 강도는 목재 축 설계 강도($R_{ax,d}$) 및 강재 축 설계 강도($R_{tens,d}$) 중 적은 값을 적용합니다.

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- 기계적 저항 값과 스크류 형상은 ETA-11/0030을 참조했습니다.
- 목재 부재 및 금속판의 크기 조정 및 확인은 별도로 수행해야 합니다.
- 특성 전단 강도는 사전 드릴 홀 없이 삽입된 스크류에 대해 계산합니다.
- 스크류는 최소 거리에 따라 배치해야 합니다.
- 나사 인발 특성 강도는 b와 동일한 고정 길이를 고려하여 평가했습니다.
- LBSH Ø5 못의 특성 전단-강도 값은 판재 두께 = S_{PLATE} 를 가정하여 평가되며, 항시 후 판 ETA-11/0030에 따른 후판($S_{PLATE} \geq 1,5 \text{ mm}$)의 경우를 고려합니다.
- 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 | 하드우드

- 강재-목재 특성 전단 강도는 2차 부재의 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 $90^\circ(R_{V,90,k})$ 및 $0^\circ(R_{V,0,k})$ 를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 사전 드릴 홀에 삽입된 스크류의 경우에는 더 큰 강도 값을 얻을 수 있습니다.
- 특성 나사 인발 저항은 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 $90^\circ(R_{ax,90,k})$ 및 $0^\circ(R_{ax,0,k})$ 을 고려하여 평가되었습니다.
- 계산 과정에서 하드우드(오크) 부재의 경우, 질량 밀도 $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다.

참고 사항 | 목재(소프트우드)

- 강재-목재 특성 전단 강도는 2차 부재의 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 $90^\circ(R_{V,90,k})$ 및 $0^\circ(R_{V,0,k})$ 를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 특성 나사 인발 저항은 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 $90^\circ(R_{ax,90,k})$ 및 $0^\circ(R_{ax,0,k})$ 을 고려하여 평가되었습니다.
- 계산 과정에서 목재 특성 밀도 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다. 다양한 ρ_k 값의 경우, 표의 강도 값 (목재-목재 전단, 강재-목재 전단 및 인장)은 계수 k_{dens} 를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

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

ρ_k [kg/m³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0.90	0.98	1.00	1.02	1.05	1.05	1.07
$k_{dens,ax}$	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 | 너도밤나무 LVL

- 계산 과정에서 LVL 너도밤나무 부재의 경우, 질량 밀도 $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다.
- 개별 목재 부재의 경우, 계산 시, 커넥터와 섬유 사이의 각도 90° , 커넥터와 LVL 부재 측면 사이의 90° 각도, 힘과 섬유 사이의 각도 0° 를 고려했습니다.

최소 거리

참고 사항 | 목재

- 최소 거리는 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014를 준수하며 목재 부재 질량 밀도 $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ 을 감안합니다.
- 목재-목재 접합부의 경우, 최소 간격(a_1, a_2)에 계수 1,5를 곱할 수 있습니다.

- 더글러스퍼 부재가 있는 접합부의 경우, 최소 간격과 곁에 평행한 거리에 계수 1.5를 곱합니다.