

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.



MY PROJECT SOFTWARE

MANUALS

BIT INCLUDED

직경 [mm]

3,5
5
7
12

길이 [mm]

25
25
100
200

서비스 클래스

SC1
SC2

대기 부식성

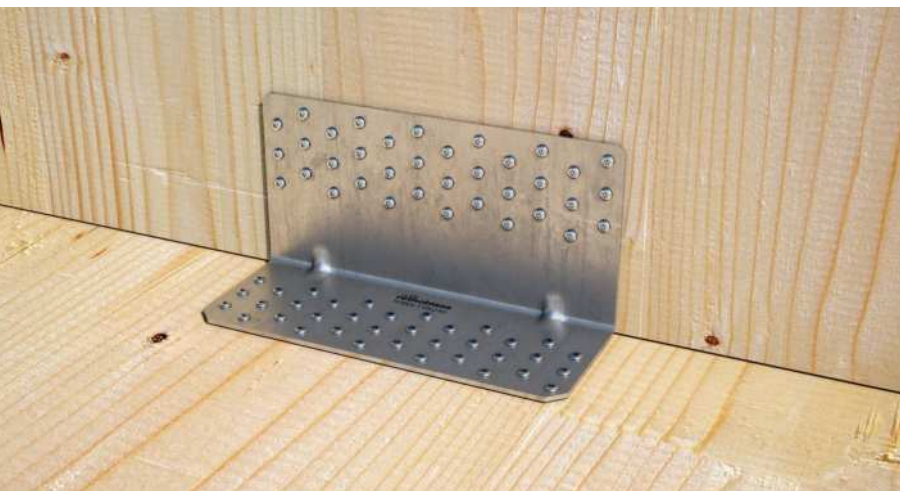
C1
C2

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 [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

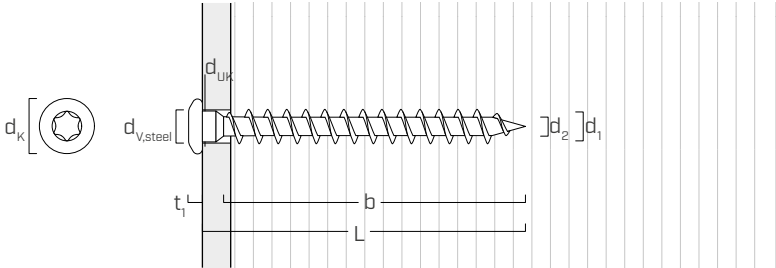
하드우드 판재형 라운드 헤드 스크류



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 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 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3.0	4.0
사전 드릴 홀 직경 ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3.5	5.0

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

특성 기계적 파라미터

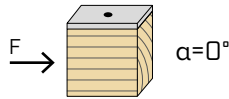
공칭 직경	d_1	[mm]	5	7
인장 강도	$f_{tens,k}$	[kN]	7.9	15.4
항복 모멘트	$M_{y,k}$	[Nm]	5.4	14.2

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

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

전단 하중 최소 거리 | 강재-목재

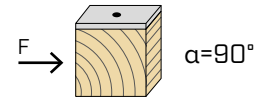
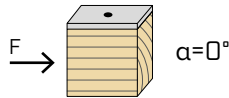
사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$12 \cdot d - 0,7$	42	59
a_2 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	18	25
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	50	70
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	25	35

사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d - 0,7$	18	25
a_2 [mm]	$3 \cdot d - 0,7$	11	15
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	$4 \cdot d - 0,7$	14	20
a_2 [mm]	$4 \cdot d - 0,7$	14	20
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15	21

α = 하중-결 각도

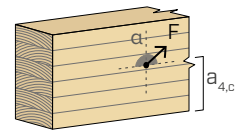
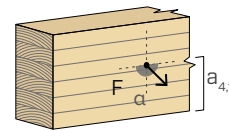
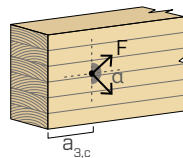
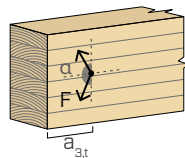
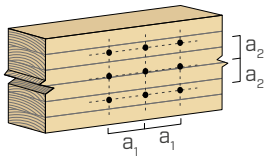
$d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

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

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

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

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



참고

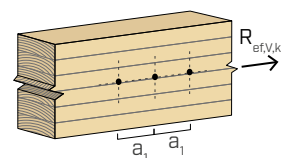
- 최소 거리는 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 목재-목재 접합부의 경우, 최소 간격(a_1, a_2)에 계수 1,5를 곱할 수 있습니다.
- 더글러스퍼 부재가 있는 접합부의 경우, 최소 간격과 결에 평행한 거리에 계수 1.5를 곱합니다.

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.

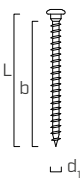
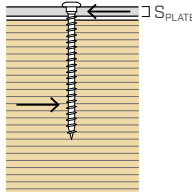
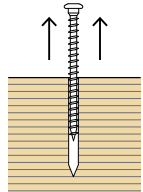
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



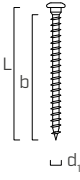
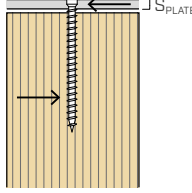
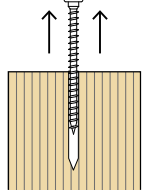
n_{ef} 값은 n 과 a_1 의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

		$a_1^{(*)}$										
		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

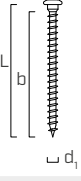
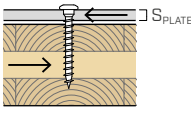
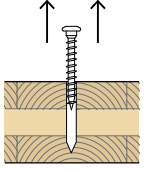
(*)종간 a_1 값의 경우 선형 보간법을 적용할 수 있습니다.

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	

ε = 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	

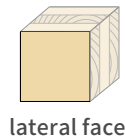
ε = 스크류-결 각도

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	

233페이지에 있는 및 일반 원칙 참조.

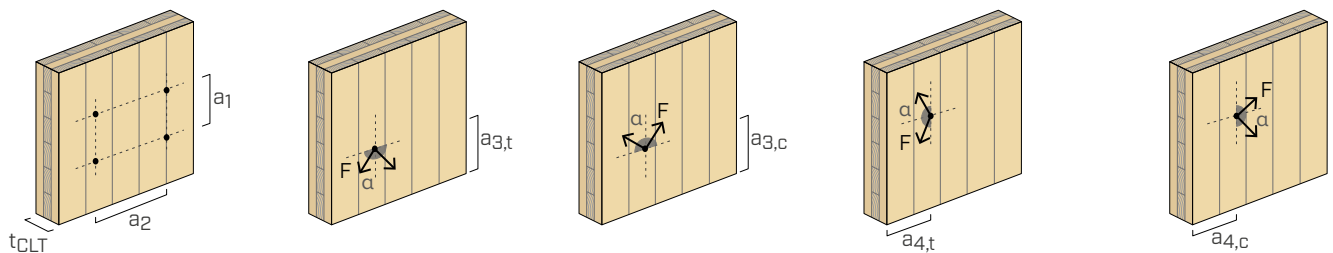
■ 전단 및 축하중 최소 거리 | CLT

● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입



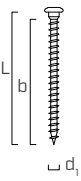
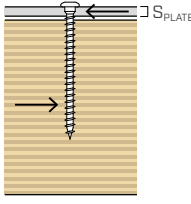
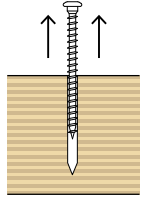
d_1 [mm]		5	7
a_1 [mm]	4 · d	20	28
a_2 [mm]	2,5 · d	13	18
$a_{3,t}$ [mm]	6 · d	30	42
$a_{3,c}$ [mm]	6 · d	30	42
$a_{4,t}$ [mm]	6 · d	30	42
$a_{4,c}$ [mm]	2,5 · d	13	18

$d = d_1$ = 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 ₁	L	b	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	-	-	-	-				
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13				
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36				
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52				
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68				
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				
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55				
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99				

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.

- 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_{PLATE}를 가정하여 평가되며, 항시 후판 ETA-11/0030에 따른 후판(S_{PLATE} ≥ 1,5 mm)의 경우를 고려합니다.
- LBS Ø7 스크류의 특성 전단-강도 값은 판재 두께 = S_{PLATE}를 가정하고, 박판 (S_{PLATE} ≤ 3,5 mm) 중간 판 (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) 또는 후판 (S_{PLATE} ≥ 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_{V,90,k}) 및 0°(R_{V,0,k})를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 목재-목재 특성 전단 강도는 페이지 237를 참조하십시오.
- 특성 나사 인발 저항은 결과 커넥터 사이의 ε 각도 90°(R_{ax,90,k}) 및 0°(R_{ax,0,k})를 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 인발)은 계수 k_{dens} 를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

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

ρ_k [kg/m ³]	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 | 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 d₁을 고려하여 계산합니다.
- 특성 전단 강도는 CLT 패널 외층의 결 방향과는 무관합니다.
- 축방향 나사 인발 강도는 최소 CLT 두께 t_{CLT,min} = 10 · d₁에 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.