

# LBS EVO

## 플레이트 결합 팬 헤드 스크류

### 천공 판재 옥외용 스크류

옥외에서 강재-목재 접합부용으로 설계된 LBS EVO 버전 판재의 원형 홀과 맞물리는 효과를 통해 우수한 정적 성능을 보장합니다.

### C4 EVO 코팅

C4 EVO 코팅의 대기 부식 강도 등급(C4)은 스웨덴 연구소(RISE)에서 테스트되었습니다. 가문비나무, 낙엽송 및 소나무 등 산도(pH)가 4 이상인 목재에 사용하기에 적합한 코팅(페이지 314 참조).

### 정적 성능

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



직경 [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

길이 [mm]

25 ☐ 40 ☒ 100 ☐ 200

서비스 클래스

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

대기 부식성

☐ C1 ☒ C2 ☐ C3 ☐ C4

목재 부식성

☐ T1 ☐ T2 ☐ T3

자재

**C4**  
EVO  
COATING

C4 EVO 코팅 탄소강



### 사용 분야

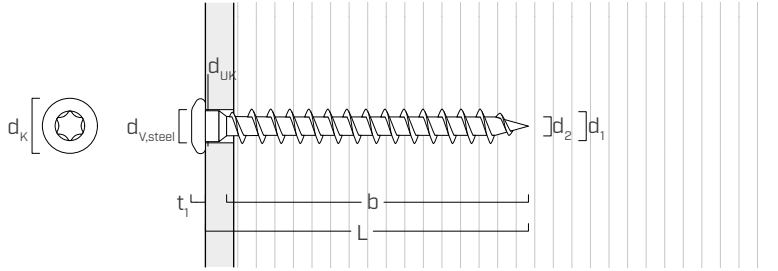
- 목재 패널
- 경목재 및 글루램
- CLT 및 LVL
- 고밀도 목재
- ACQ, CCA 처리 목재

## ■ 코드 및 치수

$d_1$ [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

$d_1$ [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
7	LBSEVO780	80	75	100
TX 30	LBSEVO7100	100	95	100

## ■ 치수 적, 기계적 특성



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
특성 인장 강도	$f_{tens,k}$ [kN]	7.9	15.4
특성 항복 모멘트	$M_{y,k}$ [Nm]	5.4	14.2

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

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



### T3 목재 부식성

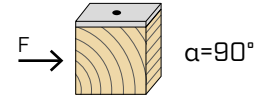
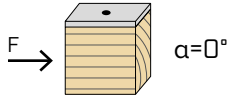
가문비나무, 낙엽송 및 소나무, 물푸레나무, 자작나무 등 산도(pH)가 4 이상인 목재에 사용하기에 적합한 코팅(페이지 314 참조).

### 강재-목재 적용

직경 7의 LBSEVO 스크류는 강재 구조물의 특징인 맞춤 설계 연결에 특히 적합합니다.

## ■ 전단 하중 최소 거리 | 강재-목재

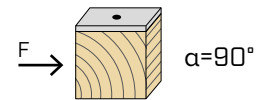
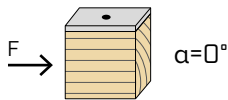
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		5	7
$a_1$ [mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42	59
$a_2$ [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	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]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_2$ [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	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

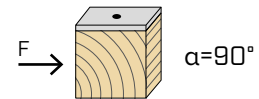
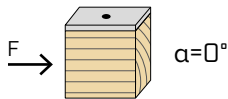
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



$d_1$ [mm]		5	7
$a_1$ [mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53	74
$a_2$ [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d$	100	140
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

$d_1$ [mm]		5	7
$a_1$ [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_2$ [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25	34
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75	105
$a_{4,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60	84
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35	49

● 사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



$d_1$ [mm]		5	7
$a_1$ [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18	25
$a_2$ [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	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]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14	20
$a_2$ [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	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

$\alpha$  = 하중-결 각도

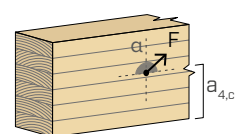
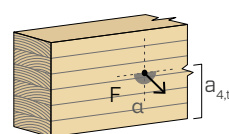
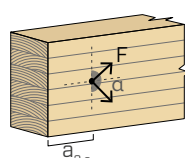
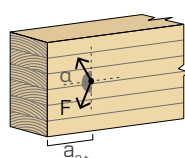
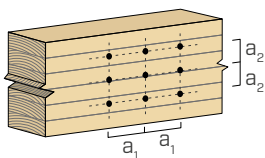
$d = d_1$  = 공칭 스크류 직경

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.

치수				전단 강재-목재 $\varepsilon=90^\circ$								전단 강재-목재 $\varepsilon=0^\circ$							
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]		$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{V,0,k}$ [kN]							
$S_{PLATE}$ [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
$S_{PLATE}$ [mm]				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
7	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

치수				전단		인발	
				목재-목재 $\varepsilon=90^\circ$	목재-목재 $\varepsilon=0^\circ$	나사 인발 $\varepsilon=90^\circ$	나사 인발 $\varepsilon=0^\circ$
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

 $\varepsilon$  = 스크류-결 각도

## 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 =  $S_{PLATE}$ 를 가정하여 평가되며, 항시 후판 ETA-11/0030에 따른 후판 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm)의 경우를 고려합니다.
- LBS Ø7 스크류의 특성 전단-강도 값은 판재 두께 =  $S_{PLATE}$ 를 가정하고, 박판 ( $S_{PLATE} \leq 3,5$  mm) 중간 판 ( $3,5$  mm  $< S_{PLATE} < 7,0$  mm) 또는 후판 ( $S_{PLATE} \geq 7$  mm)의 경우를 고려하여 평가되었습니다.

## 참고

- 특성 전단 강도는 목재 부재의 결과 커넥터 사이의  $\varepsilon$ -각도  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) 및  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) 을 고려하여 평가되었습니다.
- 특성 나사 인발 저항은 결과 커넥터 사이의  $\varepsilon$  각도  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) 및  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 을 고려하여 평가되었습니다.
- 계산 과정에서 목재 특성 밀도  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup>이 고려되었습니다.
- 다양한  $\rho_k$  값의 경우, 표의 강도 값을  $k_{dens}$  계수를 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
$k_{dens,v}$	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.

- $a_1$ 에서 결의 방향과 평행하게 배열된 n개의 스크류 열에 대해, 특성 유효 전단 지지력  $R_{ef,V,k}$ 은 유효수  $n_{ef}$ 를 사용하여 계산할 수 있습니다.(페이지 230 참조).