

하드우드 전산 스크류

하드우드 인증

다이아몬드 형상과 톱니형 나사산이 있는 특수 팁. 사전 드릴링 없이도 적절한 파일럿 홀이 있는 고밀도 목재에 사용하기 위한 ETA-11/0030 인증. 목재 결 대비 어느 방향($0^\circ \div 90^\circ$)으로도 응력을 받는 구조적 적용에 대한 승인을 획득했습니다.

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

고강도 강재와 증가된 스크류 직경으로 인해 우수한 인장 및 비틀림 성능을 구현함으로써 고밀도 목재에서도 안전한 나사 체결을 보장합니다.

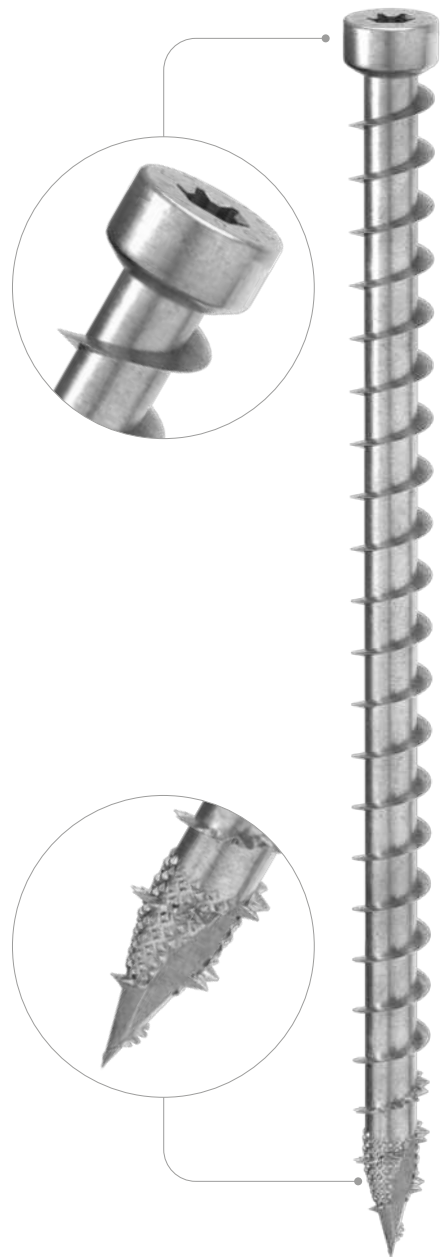
직경 증가

우수한 인장 성능을 위한 깊은 나사산과 고저항 강재. 우수한 비틀림 모멘트 값과 함께 가장 높은 밀도의 목재를 대상으로 나사 체결력을 보장하는 특성.

등근머리

매립형 접합부, 목재 커플링 및 구조 보강재에 적합합니다. 접시머리에 비해 내화 성능이 향상되었습니다.

		BIT INCLUDED			
직경 [mm]	5	6	8	11	
길이 [mm]	80	140	440	1000	
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
- 하이브리드 공학 목재 (소프트우드-하드우드)
- 너도밤나무, 오크, 사이프러스, 물푸레나무, 유칼립투스, 대나무



하드우드 성능

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

너도밤나무 LVL

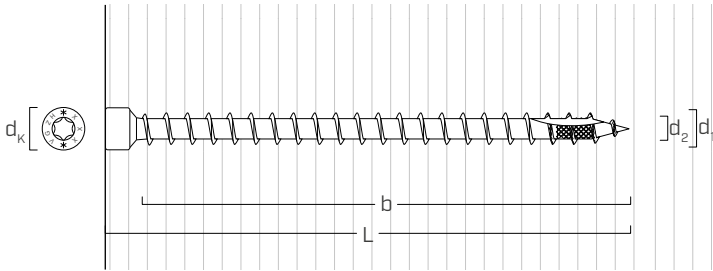
너도밤나무 Microllam® LVL과 같은 고밀도 목재에 대한 값 역시 테스트와 인증을 거쳐 계산되었습니다. 최대 800 kg/m³의 밀도에 사용하도록 인증받았습니다.

■ 코드 및 치수

d_1 [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
6 TX30	VGZH6140	140	130	25
	VGZH6180	180	170	25
	VGZH6220	220	210	25
	VGZH6260	260	250	25
	VGZH6280	280	270	25
	VGZH6320	320	310	25
	VGZH6420	420	410	25
d_1 [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
8 TX 40	VGZH8200	200	190	25
	VGZH8240	240	230	25
	VGZH8280	280	270	25
	VGZH8320	320	310	25
	VGZH8360	360	350	25
	VGZH8400	400	390	25
	VGZH8440	440	430	25

참고: 요청 시 EVO 버전을 사용할 수 있습니다.

■ 치수 적, 기계적 특성



치수

공칭 직경	d_1	[mm]	6	8
헤드 직경	d_k	[mm]	9.50	11.50
나사 직경	d_2	[mm]	4.50	5.90
사전 드릴 홀 직경 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	4.0	5.0
사전 드릴 홀 직경 ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	4.0	6.0

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

특성 기계적 파라미터

공칭 직경	d_1	[mm]	6	8
인장 강도	$f_{tens,k}$	[kN]	18.0	38.0
항복강도	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000
항복 모멘트	$M_{y,k}$	[Nm]	15.8	33.4

			소프트우드 (softwood)	오크, 너도밤나무 (hardwood)	물푸레나무 (hardwood)	너도밤나무 LVL (Beech LVL)
인발 저항 파라미터	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11.7	22.0	30.0	42.0
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.

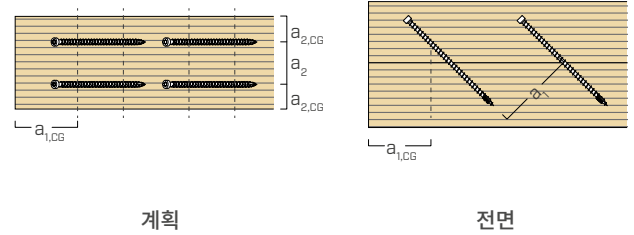
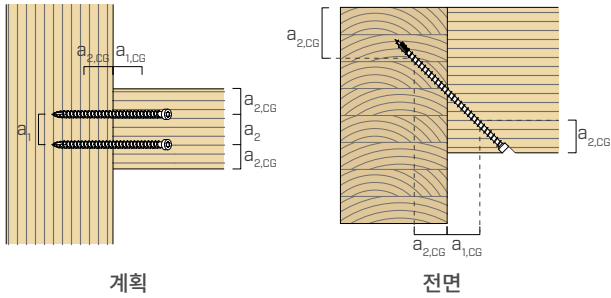
■ 축방향 응력에 대한 최소 거리



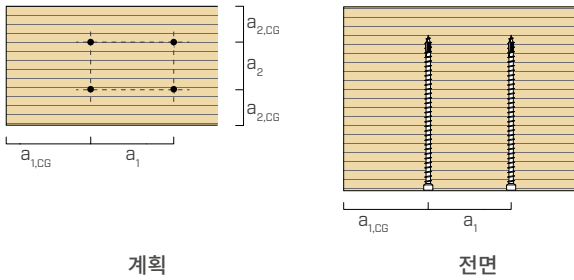
사전 드릴 홀을 통해 또는 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	30	40
a_2	[mm]	30	40
$a_{2,LIM}$	[mm]	15	20
$a_{1,CG}$	[mm]	60	80
$a_{2,CG}$	[mm]	24	32
a_{CROSS}	[mm]	9	12

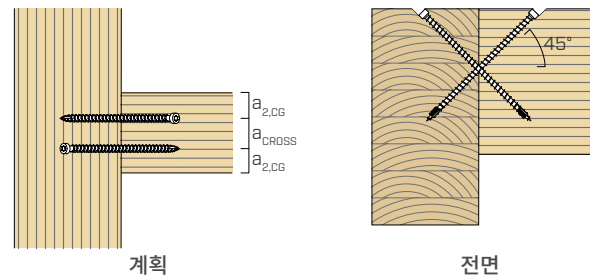
결 방향으로 각도 α 로 삽입되어 인발을 받는 스크류



결 방향으로 $\alpha = 90^\circ$ 각도로 삽입된 스크류



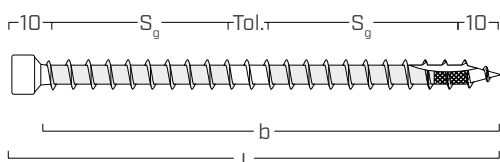
결 방향으로 각도 α 로 삽입된 교차 스크류



참고

- ETA-11/0030에 따른 최소 거리.
- 최소 거리는 커넥터의 삽입 각도와 결에 대한 힘의 각도와 무관합니다.
- 각 커넥터에 대해 “접합부 표면” $a_1 a_2 = 25 d_1^2$ 이 유지되면 축방향 거리 a_2 를 $a_{2,LIM}$ 로 줄일 수 있습니다.

■ 계산에 사용되는 유효 나사산



$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

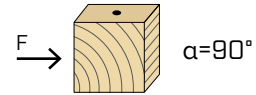
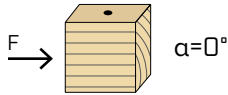
$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

나사산부의 전체 길이

설치 공차(Tol.)가 10mm인 나사산부의 부분 길이

■ 전단 하중 최소 거리 | 목재

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

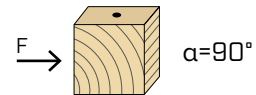
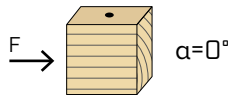


d_1 [mm]		6	8
a_1 [mm]	$15 \cdot d$	90	120
a_2 [mm]	$7 \cdot d$	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d$	120	160
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56

d_1 [mm]		6	8
a_1 [mm]	$7 \cdot d$	42	56
a_2 [mm]	$7 \cdot d$	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	72	96
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56

α = 하중-결 각도
 $d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

● 사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



d_1 [mm]		6	8
a_1 [mm]	$5 \cdot d$	30	40
a_2 [mm]	$3 \cdot d$	18	24
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	72	96
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	18	24
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	18	24

d_1 [mm]		6	8
a_1 [mm]	$4 \cdot d$	24	32
a_2 [mm]	$4 \cdot d$	24	32
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	18	24

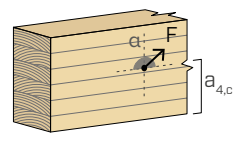
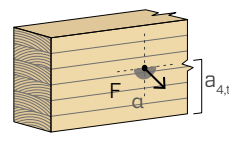
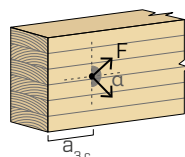
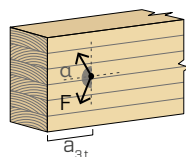
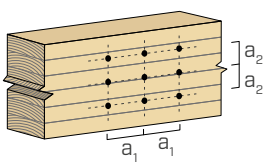
α = 하중-결 각도
 $d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

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



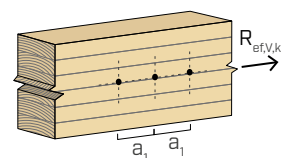
참고

- 최소 거리는 $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ 의 목재 특성 밀도를 고려하여 ETA-11/0030에 따른 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 모든 패널-목재 연결부 (a_1, a_2)의 최소 간격에 계수 0,85를 곱할 수 있습니다.

■ 전단 하중의 유효수

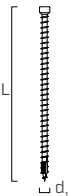
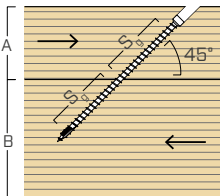
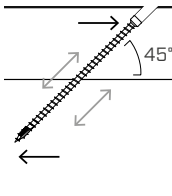
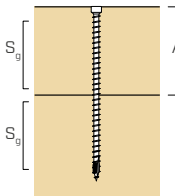
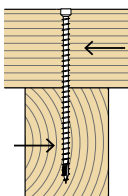
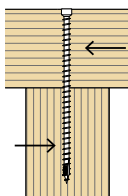
유형과 크기가 모두 동일한 여러 개의 스크류로 만들어진 연결부의 내하중 용량은 개별 연결 시스템의 내하중 용량의 합보다 적을 수 있습니다.

a_1 에서 결의 방향과 평행하게 배열된 n 개의 스크류 열에 대해, 특성 유효 전단 지지력 $R_{ef,V,k}$ 은 유효수 n_{ef} 를 사용하여 계산할 수 있습니다.(페이지 169 참조).



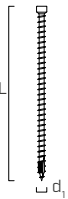
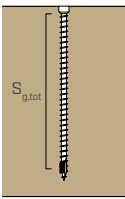
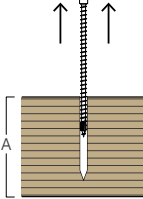
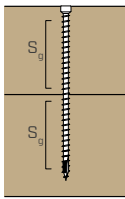
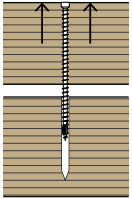
치수		인발								강재 인발
		전산 인발				부분 나사산 인발				
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		
d1 [mm]	L [mm]	Sg,tot [mm]	Amin [mm]	Rax,90,k [kN]	Rax,0,k [kN]	Sg [mm]	Amin [mm]	Rax,90,k [kN]	Rax,0,k [kN]	Rtens,k [kN]
6	140	130	150	9,85	2,95	55	75	4,17	1,25	18,00
	180	170	190	12,88	3,86	75	95	5,68	1,70	
	220	210	230	15,91	4,77	95	115	7,20	2,16	
	260	250	270	18,94	5,68	115	135	8,71	2,61	
	280	270	290	20,46	6,14	125	145	9,47	2,84	
	320	310	330	23,49	7,05	145	165	10,99	3,30	
	420	410	430	31,06	9,32	195	215	14,77	4,43	
8	200	190	210	19,19	5,76	85	105	8,59	2,58	32,00
	240	230	250	23,23	6,97	105	125	10,61	3,18	
	280	270	290	27,27	8,18	125	145	12,63	3,79	
	320	310	330	31,31	9,39	145	165	14,65	4,39	
	360	350	370	35,36	10,61	165	185	16,67	5,00	
	400	390	410	39,40	11,82	185	205	18,69	5,61	
	440	430	450	43,44	13,03	205	225	20,71	6,21	

ε = 스크류-결 각도

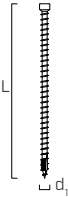
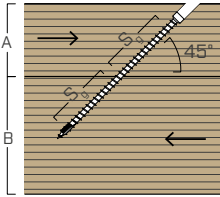
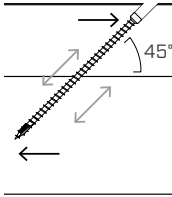
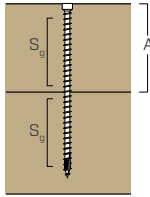
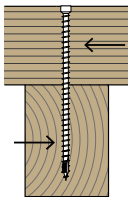
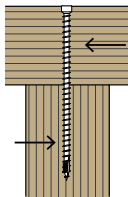
슬라이딩							전단			
치수	목재-목재					강재 인발	목재-목재	목재-목재 ε=90°	목재-목재 ε=0°	
										
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,45,k} [kN]	S _g [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [mm]	R _{V,0,k} [kN]
6	140	55	55	70	2,95	12,73	55	70	3,19	1,80
	180	75	70	85	4,02		75	90	3,57	2,05
	220	95	85	100	5,09		95	110	3,95	2,17
	260	115	95	110	6,16		115	130	4,30	2,28
	280	125	105	120	6,70		125	140	4,30	2,34
	320	145	120	135	7,77		145	160	4,30	2,45
	420	195	155	170	10,45		195	210	4,30	2,73
8	200	85	75	90	6,07	22,63	85	100	5,60	3,17
	240	105	90	105	7,50		105	120	6,11	3,41
	280	125	105	120	8,93		125	140	6,61	3,56
	320	145	120	135	10,36		145	160	6,92	3,71
	360	165	130	145	11,79		165	180	6,92	3,86
	400	185	145	160	13,21		185	200	6,92	4,02
	440	205	160	175	14,64		205	220	6,92	4,17

ε = 스크류-결 각도

163페이지에 있는 및 일반 원칙 참조.

		인발								강재 인발
치수		전산 인발				부분 나사산 인발				
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	17,68	5,30	55	75	7,48	2,24	18,00
	180	170	190	23,11	6,93	75	95	10,20	3,06	
	220	210	230	28,55	8,57	95	115	12,92	3,88	
	260	250	270	33,99	10,20	115	135	15,64	4,69	
	280	270	290	36,71	11,01	125	145	17,00	5,10	
	320	310	330	42,15	12,65	145	165	19,72	5,91	
8	200	190	210	34,45	10,33	85	105	15,41	4,62	32,00
	240	230	250	41,70	12,51	105	125	19,04	5,71	
	280	270	290	48,95	14,68	125	145	22,66	6,80	
	320	310	330	56,20	16,86	145	165	26,29	7,89	
	360	350	370	63,45	19,04	165	185	29,91	8,97	

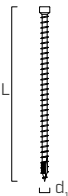
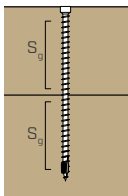
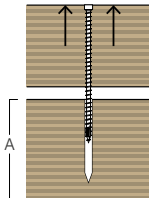
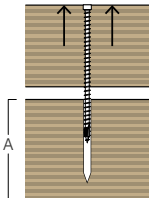
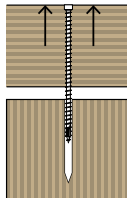
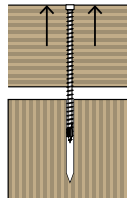
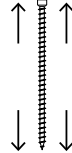
ε = 스크류-결 각도

		슬라이딩					전단				
치수		하드우드-하드우드				강재 인발	하드우드-하드우드 $\varepsilon=90^\circ$		하드우드-하드우드 $\varepsilon=0^\circ$		
											
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	
6	140	55	55	70	5,29	12,73	55	70	4,44	2,50	
	180	75	70	85	7,21		75	90	5,12	2,71	
	220	95	85	100	9,13		95	110	5,14	2,91	
	260	115	95	110	11,06		115	130	5,14	3,12	
	280	125	105	120	12,02		125	140	5,14	3,22	
	320	145	120	135	13,94		145	160	5,14	3,42	
8	200	85	75	90	10,90	22,63	85	100	7,99	4,28	
	240	105	90	105	13,46		105	120	8,27	4,55	
	280	125	105	120	16,02		125	140	8,27	4,82	
	320	145	120	135	18,59		145	160	8,27	5,10	
	360	165	130	145	21,15		165	180	8,27	5,37	

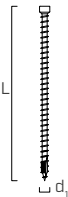
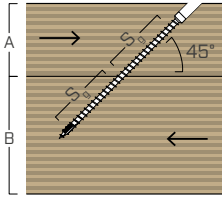
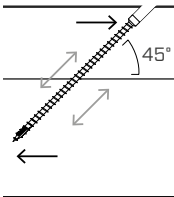
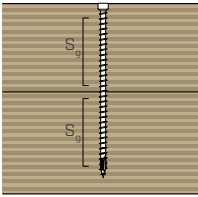
ε = 스크류-결 각도

163페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.

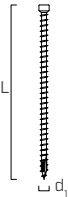
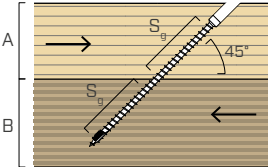
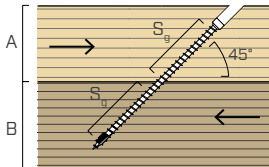
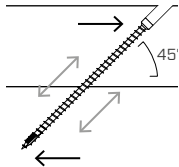
치수		인발						강재 인발
		전산 인발						
		wide			edge			
d1 [mm]	L [mm]	Sg,tot [mm]	Amin [mm]	사전 드릴 홀 없음 Rax,90,k [kN]	사전 드릴 홀 있음 Rax,90,k [kN]	사전 드릴 홀 없음 Rax,0,k [kN]	사전 드릴 홀 있음 Rax,0,k [kN]	Rtens,k [kN]
6	140	130	150	32,76	22,62	21,84	15,08	18,00
	180	170	190	42,84	29,58	28,56	19,72	
	220	210	230	52,92	36,54	35,28	24,36	
	260	250	270	63,00	43,50	42,00	29,00	
	280	270	290	68,04	46,98	45,36	31,32	
	320	310	330	78,12	53,94	52,08	35,96	
	420	410	430	-	71,34	-	47,56	
8	200	190	210	63,84	44,08	42,56	29,39	32,00
	240	230	250	77,28	53,36	51,52	35,57	
	280	270	290	90,72	62,64	60,48	41,76	
	320	310	330	104,16	71,92	69,44	47,95	
	360	350	370	117,60	81,20	78,40	54,13	
	400	390	410	-	90,48	-	60,32	
	440	430	450	-	99,76	-	66,51	

치수		인발						강재 인발
		부분 나사산 인발						
		wide		edge				
								
d1 [mm]	L [mm]	Sg [mm]	Amin [mm]	사전 드릴 홀 없음 Rax,90,k [kN]	사전 드릴 홀 있음 Rax,90,k [kN]	사전 드릴 홀 없음 Rax,0,k [kN]	사전 드릴 홀 있음 Rax,0,k [kN]	Rtens,k [kN]
6	140	55	75	13,86	9,57	9,24	6,38	18,00
	180	75	95	18,90	13,05	12,60	8,70	
	220	95	115	23,94	16,53	15,96	11,02	
	260	115	135	28,98	20,01	19,32	13,34	
	280	125	145	31,50	21,75	21,00	14,50	
	320	145	165	36,54	25,23	24,36	16,82	
	420	195	215	-	33,93	-	22,62	
8	200	85	105	28,56	19,72	19,04	13,15	32,00
	240	105	125	35,28	24,36	23,52	16,24	
	280	125	145	42,00	29,00	28,00	19,33	
	320	145	165	48,72	33,64	32,48	22,43	
	360	165	185	55,44	38,28	36,96	25,52	
	400	185	205	-	42,92	-	28,61	
	440	205	225	-	47,56	-	31,71	

163페이지에 있는 및 일반 원칙 참조.

	슬라이딩							전단			
치수	너도밤나무 LVL-너도밤나무 LVL						강재 인발	너도밤나무 LVL-너도밤나무 LVL			
											
	사전 드릴 홀 없음					사전 드릴 홀 있음		사전 드릴 홀 없음		사전 드릴 홀 있음	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,90,k}$ [kN]
6	140	55	55	70	7,84	5,41	12,73	55	70	6,77	5,78
	180	75	70	85	10,69	7,38		75	90	6,77	6,65
	220	95	85	100	13,54	9,35		95	110	6,77	6,77
	260	115	95	110	16,39	11,32		115	130	6,77	6,77
	280	125	105	120	17,82	12,30		125	140	6,77	6,77
	320	145	120	135	20,67	14,27		145	160	6,77	6,77
	420	195	155	170	-	19,19		195	210	-	6,77
8	200	85	75	90	16,16	11,16	22,63	85	100	11,13	10,50
	240	105	90	105	19,96	13,78		105	120	11,13	11,13
	280	125	105	120	23,76	16,40		125	140	11,13	11,13
	320	145	120	135	27,56	19,03		145	160	11,13	11,13
	360	165	130	145	31,36	21,65		165	180	11,13	11,13
	400	185	145	160	-	24,28		185	200	-	11,13
	440	205	160	175	-	26,90		205	220	-	11,13

■ 고정값 | 하이브리드 연결

치수		슬라이딩										강재 인발
		목재-너도밤나무 LVL					목재-하드우드					
												
d ₁ [mm]	L [mm]	S _{g,A} [mm]	A [mm]	S _{g,B} [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{g,A} [mm]	A [mm]	S _{g,B} [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,45,k} [kN]
6	140	70	65	40	45	3,75	65	60	45	50	3,21	12,73
	180	110	90	40	45	5,83	95	80	55	55	4,23	
	220	130	105	60	60	6,96	125	100	65	65	5,00	
	260	170	135	60	60	8,74	150	120	80	75	6,15	
	280	170	135	80	75	9,11	160	125	90	80	6,70	
	320	205	160	85	75	10,98	185	145	105	90	7,77	
	420	305	230	85	75	12,38	270	205	120	100	9,23	
8	200	120	100	50	50	8,57	110	90	60	60	6,15	22,63
	240	150	120	60	60	10,71	135	110	75	70	7,69	
	280	180	140	70	65	12,86	160	125	90	80	8,93	
	320	210	160	80	75	15,00	185	145	105	90	10,36	
	360	235	180	95	85	16,79	210	160	120	100	11,43	
	400	265	200	105	90	18,93	250	190	120	100	12,31	
	440	305	230	105	90	20.39	265	200	145	120	14.29	

163페이지에 있는 및 일반 원칙 참조.

고정값

일반 원칙

- 고정값 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 커넥터의 인장 설계 강도는 목재 축 설계 강도($R_{ax,d}$) 및 강재 축 설계 강도($R_{tens,d}$) 중 적은 값을 적용합니다.

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

- 접합부의 설계 슬라이딩 강도는 목재 축 설계 강도($R_{V,d}$) 및 45°로 투영된 강재 축 설계 강도. ($R_{tens,45,d}$) 중에서 더 적은 값입니다.

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- 커넥터의 설계 전단강도는 다음과 같은 특성값을 바탕으로 구할 수 있습니다.

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- 계수 γ_M 및 k_{mod} 는 계산에 적용되는 현행 규정에 따라 구합니다.
- 기계적 저항 값과 스크류 형상은 ETA-11/0030을 참조했습니다.
- 목재 부재의 치수 측정과 확인은 별도로 수행해야 합니다.
- 스크류는 최소 거리에 따라 배치해야 합니다.
- 일부 커넥터를 삽입하려면 적합한 파일럿 홀이 필요할 수 있습니다. 보다 자세한 내용은 ETA-11/0030을 참조하십시오.
- 나사 특성 인발 강도는 표에 제시된 바와 같이 $S_{g,TOT}$ 또는 S_g 의 관통 길이를 고려하여 평가되었습니다. 중간값 S_g 는 선형 보간이 가능합니다.
- 전단 강도 및 슬라이딩 값은 별도로 명시하지 않는 한 전단면에 대응하여 배치된 커넥터의 무게중심을 고려하여 평가했습니다.
- 커넥터 불안정성은 별도로 확인해야 합니다.

참고 사항 | 목재

- 나사 특성 인발 저항은 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 90° ($R_{ax,90,k}$) 및 0° ($R_{ax,0,k}$)의 각도를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 특성 슬라이딩 강도는 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 각도 ϵ of 45°를 고려하여 평가되었습니다.
- 목재-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.
- 특성 전단 저항은 사전 드릴 홀 없이 삽입된 스크류에 대해 계산합니다. 사전 드릴 홀에 삽입된 스크류의 경우에는 더 큰 저항 값을 얻을 수 있습니다.
- 계산 과정에서 목재 특성 밀도 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다. 다양한 ρ_k 값의 경우, 표의 강도 값을 k_{dens} 계수를 사용하여 변환할 수 있습니다(페이지 127 참조).

참고 사항 | 하드우드

- 나사 특성 인발 저항은 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 90° ($R_{ax,90,k}$) 및 0° ($R_{ax,0,k}$)의 각도를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 특성 슬라이딩 강도는 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 각도 ϵ of 45°를 고려하여 평가되었습니다.
- 목재-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.
- 특성 강도는 사전 드릴 홀 없이 삽입된 스크류에 대해 계산합니다.
- 계산 과정에서 하드우드(오크) 부재의 경우, 질량 밀도 $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다.
- 표의 최대값보다 긴 스크류는 설치 요건에 부합하지 않으므로 보고되지 않습니다.

참고 사항 | 너도밤나무 LVL

- 개별 목재 부재의 경우, 연결재와 결 사이의 각도 45° 및 커넥터와 LVL 부재의 측면 사이의 각도가 45°인 것을 고려하여 특성 슬라이딩 강도를 평가했습니다.
- 개별 목재 부재의 경우, 커넥터와 결 사이의 각도 90°, 커넥터와 LVL 부재의 측면 사이의 각도 90°, 힘과 목재 결 사이의 각도 0°를 고려하여 특성 전단 강도를 평가했습니다.
- 계산 과정에서 LVL 너도밤나무 부재의 경우, 질량 밀도 $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다.
- 특성 강도는 사전 드릴 홀 없이 삽입된 스크류와 사전 드릴 홀이 있는 스크류에 대해 계산합니다.
- 표의 최대값보다 긴 스크류는 설치 요건에 부합하지 않으므로 보고되지 않습니다.

참고 사항 | 하이브리드

- 개별 목재 부재의 경우, 연결재와 결 사이의 각도 45° 및 커넥터와 LVL 부재의 측면 사이의 각도가 45°인 것을 고려하여 특성 슬라이딩 강도를 평가했습니다.
- 특성 강도는 사전 드릴 홀 없이 삽입된 스크류에 대해 계산합니다.
- 연결부의 형상은 두 목재 부재 사이의 균형 잡힌 강도를 보장하도록 설계되었습니다.