

플랜지 스크류

일체형 와셔

플랜지 헤드는 와셔 역할을 하고 높은 헤드 강도와 풀 스루를 보장합니다. 바람이 불거나 목재 치수에 변화가 있을 경우에 안정맞춤입니다.

3 THORNS 팁

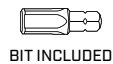
3 THORNS 팁 덕분에 최소 설치 거리가 줄어듭니다. 보다 협소한 공간에 더 많은 스크류를 사용할 수 있고 더 작은 부재에 더 큰 나사를 사용할 수 있습니다. 프로젝트 수행에 소요되는 비용이 줄어들고 시간이 단축됩니다.

차세대 목재

CLT, GL, LVL, OSB 및 너도밤나무 LVL 등의 다양한 공학 목재에 사용하도록 테스트를 거쳐 인증받았습니다. 뛰어난 다용도 TBS 나사는 더욱 더 혁신적이고 지속 가능한 구조물을 만들기 위해 차세대 목재의 사용을 가능하게 합니다.

빠른 시공

3 THORNS 팁을 사용하면, 일반적인 기계적 성능을 유지하면서 스크류 그립이 더욱 안정적이고 빨라집니다. 속도 향상, 손쉬운 조작.



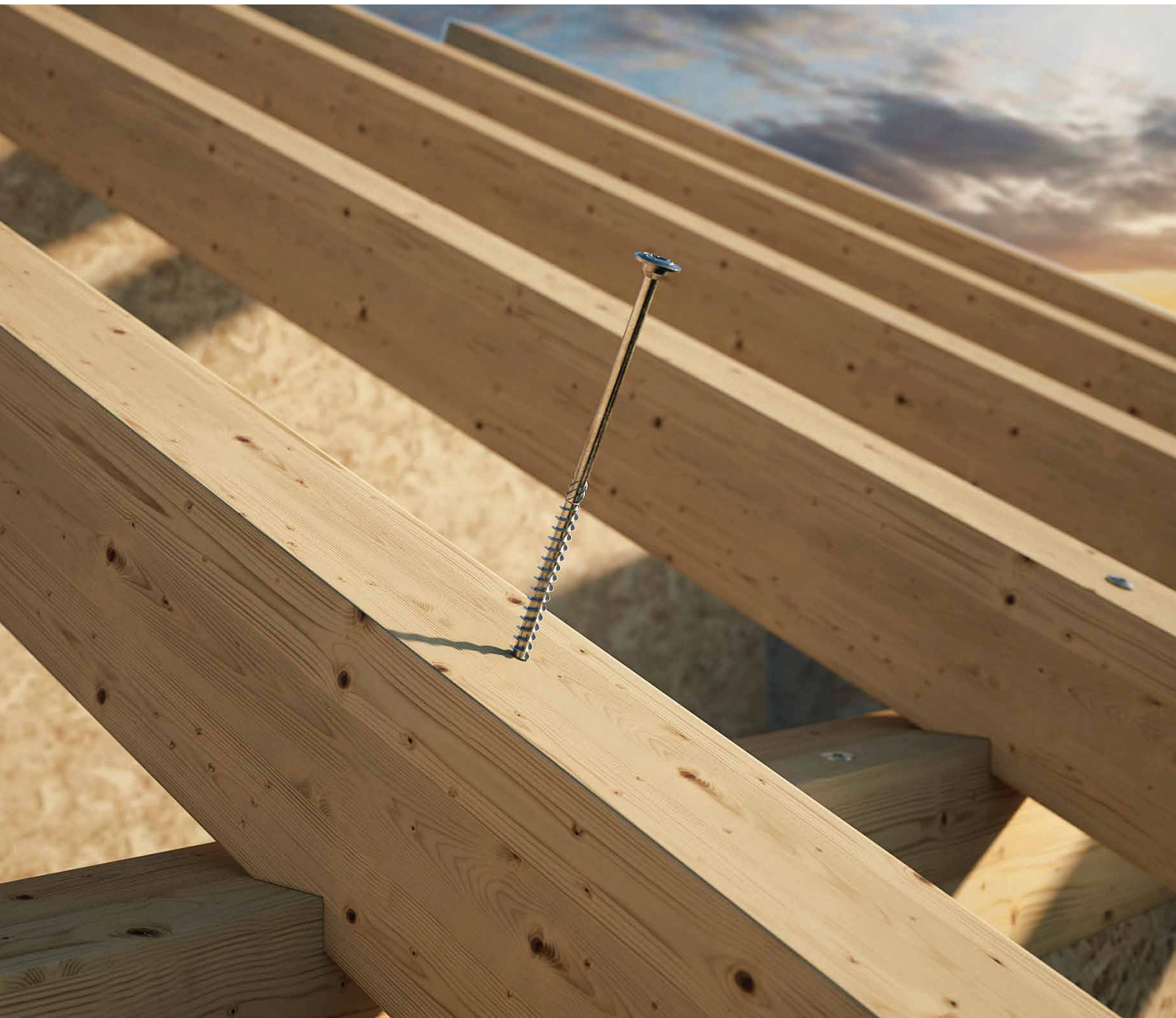
직경 [mm]	6 (6) 12 16
길이 [mm]	40 (40) 1000 1000
서비스 클래스	SC1 SC2
대기 부식성	C1 C2
목재 부식성	T1 T2
자재	Zn ELECTRO PLATED 전기아연도금 탄소강



사용 분야

- 목재 패널
- 섬유판 및 MDF 패널
- 경목재 및 글루램
- CLT 및 LVL
- 고밀도 목재





보 연결

높은 내풍압 저항을 달성하기 위해 조이스트를 교량 받침빔에 고정하는 데 적합합니다. 플랜지 헤드는 우수한 인장 강도를 보장하기 때문에 추가적인 측면 고정 시스템을 사용할 필요가 없습니다.

아이조이스트

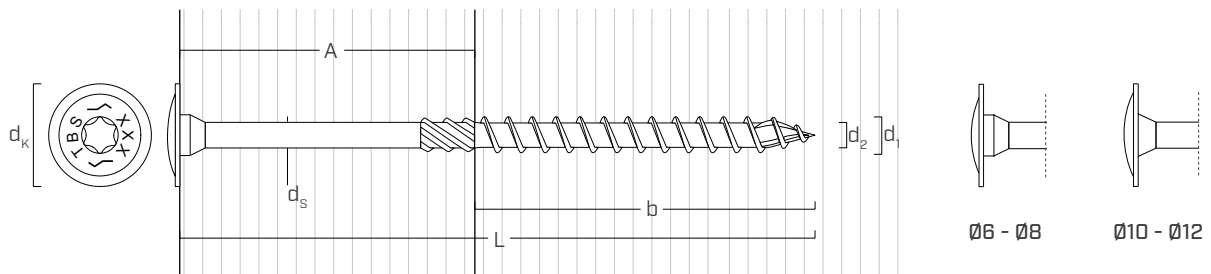
또한 CLT 및 Microllam® LVL 등의 고밀도 목재에 대한 값 역시 테스트와 인증을 거쳐 계산되었습니다.



8mm 직경의 TBS 스크류로 SIP 패널을 고정합니다.

TBS 스크류로 CLT 벽을 고정합니다.

치수 적, 기계적 특성



치수

공칭 직경	d_1	[mm]	6	8	10	12
헤드 직경	d_k	[mm]	15.50	19.00	25.00	29.00
나사 직경	d_2	[mm]	3.95	5.40	6.40	6.80
샹크 직경	d_s	[mm]	4.30	5.80	7.00	8.00
사전 드릴 홀 직경 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	4.0	5.0	6.0	7.0
사전 드릴 홀 직경 ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	4.0	6.0	7.0	8.0

(1) 소프트우드에서 사전 드릴 적용.

(2) 하드우드 및 너도밤나무 LVL에 사전 드릴 적용.

특성 기계적 파라미터

공칭 직경	d_1	[mm]	6	8	10	12
인장 강도	$f_{tens,k}$	[kN]	11.3	20.1	31.4	33.9
항복 모멘트	$M_{y,k}$	[Nm]	9.5	20.1	35.8	48.0

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

다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-11/0030을 참조하십시오.

■ 코드 및 치수

d ₁ [mm]	d _k [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	A [mm]	갯수
6 TX 30	15.5	TBS660	60	40	20	100
		TBS670	70	40	30	100
		TBS680	80	50	30	100
		TBS690	90	50	40	100
		TBS6100	100	60	40	100
		TBS6120	120	75	45	100
		TBS6140	140	75	65	100
		TBS6160	160	75	85	100
		TBS6180	180	75	105	100
		TBS6200	200	75	125	100
		TBS6220	220	100	120	100
		TBS6240	240	100	140	100
		TBS6260	260	100	160	100
		TBS6280	280	100	180	100
		TBS6300	300	100	200	100
		TBS6320	320	100	220	100
		TBS6360	360	100	260	100
		TBS6400	400	100	300	100
8 TX 40	19.0	TBS840	40	32	8	100
		TBS860	60	52	8	100
		TBS880	80	52	28	50
		TBS8100	100	52	48	50
		TBS8120	120	80	40	50
		TBS8140	140	80	60	50
		TBS8160	160	100	60	50
		TBS8180	180	100	80	50
		TBS8200	200	100	100	50
		TBS8220	220	100	120	50
		TBS8240	240	100	140	50
		TBS8260	260	100	160	50
		TBS8280	280	100	180	50
		TBS8300	300	100	200	50
		TBS8320	320	100	220	50
		TBS8340	340	100	240	50
		TBS8360	360	100	260	50
		TBS8380	380	100	280	50
		TBS8400	400	100	300	50
		TBS8440	440	100	340	50
		TBS8480	480	100	380	50
		TBS8520	520	100	420	50
		TBS8560	560	100	460	50
		TBS8580	580	100	480	50
		TBS8600	600	100	500	50

d ₁ [mm]	d _k [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	A [mm]	갯수
10 TX 50	25.0	TBS10100	100	52	48	50
		TBS10120	120	60	60	50
		TBS10140	140	60	80	50
		TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	50
		TBS10200	200	100	100	50
		TBS10220	220	100	120	50
		TBS10240	240	100	140	50
		TBS10260	260	100	160	50
		TBS10280	280	100	180	50
		TBS10300	300	100	200	50
		TBS10320	320	120	200	50
		TBS10340	340	120	220	50
		TBS10360	360	120	240	50
		TBS10380	380	120	260	50
		TBS10400	400	120	280	50
		TBS10440	440	120	320	50
		TBS10480	480	120	360	50
		TBS10520	520	120	400	50
		TBS10560	560	120	440	50
		TBS10600	600	120	480	50
12 TX 50	29.0	TBS12200	200	120	80	25
		TBS12240	240	120	120	25
		TBS12280	280	120	160	25
		TBS12320	320	120	200	25
		TBS12360	360	120	240	25
		TBS12400	400	140	260	25
		TBS12440	440	140	300	25
		TBS12480	480	140	340	25
		TBS12520	520	140	380	25
		TBS12560	560	140	420	25
		TBS12600	600	140	460	25
		TBS12800	800	160	640	25
		TBS121000	1000	160	840	25

■ 관련 제품



TBS MAX
92페이지



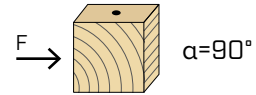
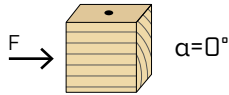
XYLOFON WASHER
73페이지



TORQUE LIMITER
408페이지

■ 전단 하중 최소 거리 | 목재

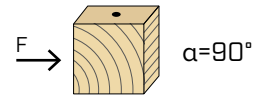
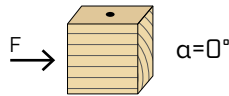
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]	6	8	10	12
a_1 [mm]	$10 \cdot d$	60	80	100
a_2 [mm]	$5 \cdot d$	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	30	40	50
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	30	40	50

d_1 [mm]	6	8	10	12
a_1 [mm]	$5 \cdot d$	30	40	50
a_2 [mm]	$5 \cdot d$	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	30	40	50

● 사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



d_1 [mm]	6	8	10	12
a_1 [mm]	$5 \cdot d$	30	40	50
a_2 [mm]	$3 \cdot d$	18	24	30
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	72	96	120
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	18	24	30
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	18	24	30

d_1 [mm]	6	8	10	12
a_1 [mm]	$4 \cdot d$	24	32	40
a_2 [mm]	$4 \cdot d$	24	32	40
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56	70
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	18	24	30

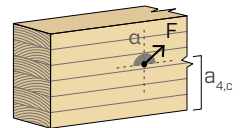
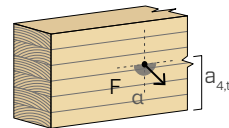
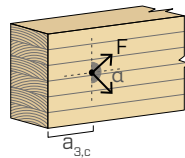
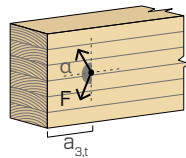
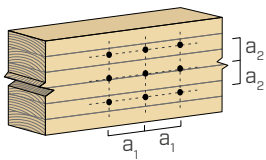
α = 하중-결 각도
 $d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

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



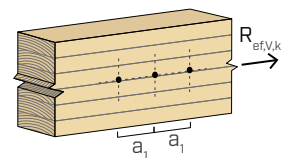
페이지 87 참조.

■ 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.

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



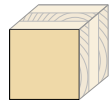
n_{ef} 값은 n 과 a_1 의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

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

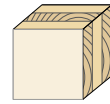
(*) 중간 a_1 값의 경우 선형 보간법을 적용할 수 있습니다.

■ 전단 및 축하중 최소 거리 | CLT

● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입



lateral face

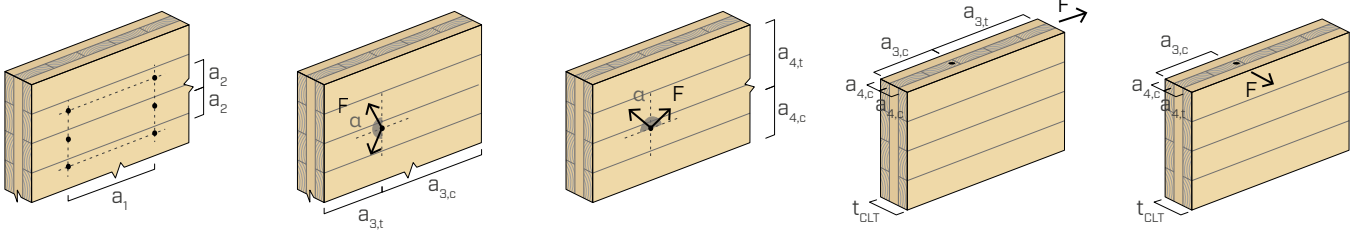


narrow face

d_1 [mm]		6	8	10	12
a_1 [mm]	4·d	24	32	40	48
a_2 [mm]	2,5·d	15	20	25	30
$a_{3,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{3,c}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [mm]	2,5·d	15	20	25	30

d_1 [mm]		6	8	10	12
a_1 [mm]	10·d	60	80	100	120
a_2 [mm]	4·d	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30	36

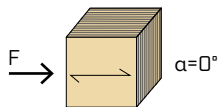
$d = d_1$ = 공칭 스크류 직경



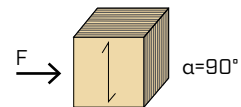
페이지 87 참조.

■ 전단 하중 최소 거리 | LVL

● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입



$\alpha = 0^\circ$



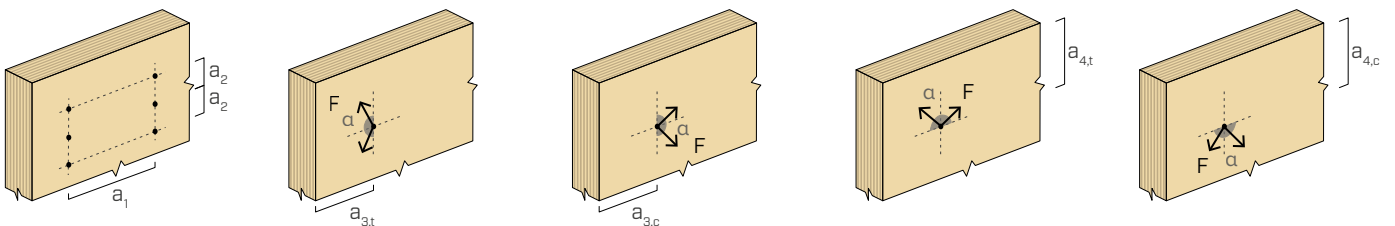
$\alpha = 90^\circ$

d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	12·d	72	96	120
a_2 [mm]	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	30	40	50
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	30	40	50

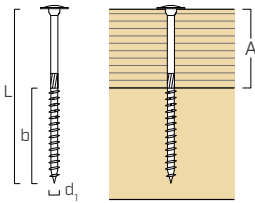
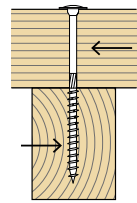
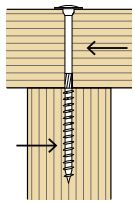
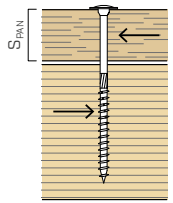
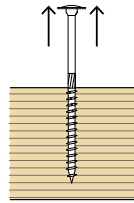
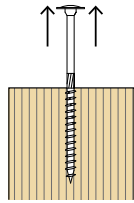
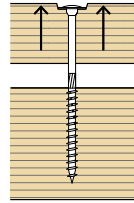
d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	5d	30	40	50
a_2 [mm]	5d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	10d	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	10d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	10d	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	5d	30	40	50

α = 하중-결 각도

$d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

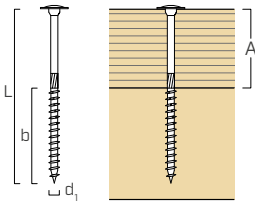
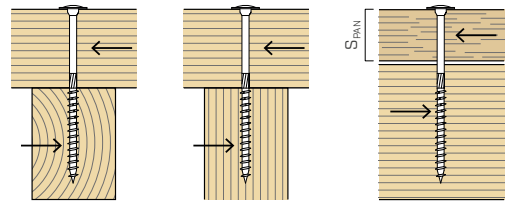
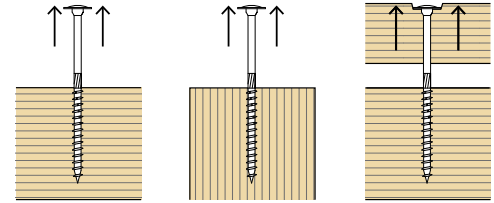


페이지 87 참조.

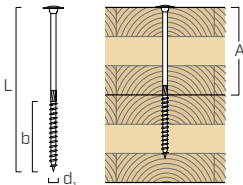
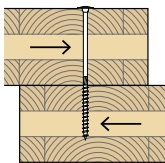
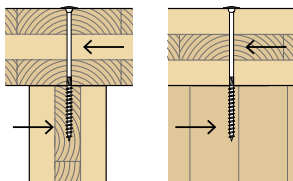
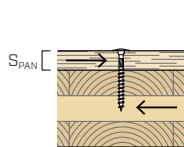
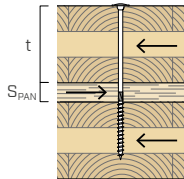
				전단			인발			
치수				목재-목재 ε=90°	목재-목재 ε=0°	패널-목재	나사 인발 ε=90°	나사 인발 ε=0°	헤드 풀 스루	
										
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
6	60	40	20	1,89	1,02	50	-	3,03	0,91	2,72
	70	40	30	2,15	1,20		-	3,03	0,91	2,72
	80	50	30	2,15	1,37		2,14	3,79	1,14	2,72
	90	50	40	2,35	1,38		2,50	3,79	1,14	2,72
	100	60	40	2,35	1,58		2,50	4,55	1,36	2,72
	120	75	45	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	140	75	65	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	160	75	85	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	180	75	105	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	200	75	125	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	220	100	120	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	240	100	140	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	260	100	160	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	280	100	180	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	300	100	200	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	320	100	220	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
360	100	260	2,35	1,83	2,50	7,58	2,27	2,72		
400	100	300	2,35	1,83	2,50	7,58	2,27	2,72		
8	40	32	8	1,08	0,90	65	-	3,23	0,97	4,09
	60	52	8	1,08	1,08		-	5,25	1,58	4,09
	80	52	28	3,02	1,70		-	5,25	1,58	4,09
	100	52	48	3,71	1,95		3,22	5,25	1,58	4,09
	120	80	40	3,41	2,54		3,89	8,08	2,42	4,09
	140	80	60	3,71	2,61		3,89	8,08	2,42	4,09
	160	100	60	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	180	100	80	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	200	100	100	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	220	100	120	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	240	100	140	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	260	100	160	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	280	100	180	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	300	100	200	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	320	100	220	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	340	100	240	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	360	100	260	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	380	100	280	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	400	100	300	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	440	100	340	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	480	100	380	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	520	100	420	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	560	100	460	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	580	100	480	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	600	100	500	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09

ε = 스크류-결 각도

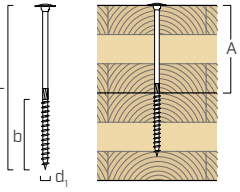
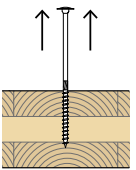
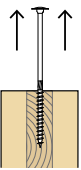
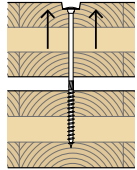
87페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.

				전단			인발			
치수				목재-목재 ε=90°	목재-목재 ε=0°	패널-목재	나사 인발 ε=90°	나사 인발 ε=0°	헤드 풀 스루	
										
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
10	100	52	48	4,92	2,56	80	-	6,57	1,97	7,08
	120	60	60	5,64	2,75		-	7,58	2,27	7,08
	140	60	80	5,64	2,75		5,84	7,58	2,27	7,08
	160	80	80	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	180	80	100	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	200	100	100	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	220	100	120	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	240	100	140	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	260	100	160	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	280	100	180	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	300	100	200	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	320	120	200	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	340	120	220	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	360	120	240	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	380	120	260	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	400	120	280	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	440	120	320	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	480	120	360	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	520	120	400	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	560	120	440	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	600	120	480	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
12	200	120	80	7,16	4,98	95	7,35	18,18	5,45	9,53
	240	120	120	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	280	120	160	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	320	120	200	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	360	120	240	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	400	140	260	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	440	140	300	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	480	140	340	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	520	140	380	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	560	140	420	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	600	140	460	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	800	160	640	7,16	5,43		7,35	24,24	7,27	9,53
	1000	160	840	7,16	5,43		7,35	24,24	7,27	9,53

ε = 스크류-결 각도

전단										
치수				CLT-CLT lateral face	CLT-CLT lateral face-narrow face	패널-CLT lateral face	CLT-패널-CLT lateral face			
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PAN} [mm]	t [mm]	R _{V,k} [kN]
6	60÷70	40	≥ 20	1,77	-	18	1,82	18	≥ 20	2,67
	80÷90	50	≥ 30	2,00	-		1,82		≥ 30	2,67
	100	60	40	2,22	-		1,82		≥ 40	2,67
	120÷200	75	≥ 45	2,22	-		1,82		≥ 50	2,67
	220÷400	100	≥ 120	2,22	-		1,82		≥ 100	2,67
8	40	32	8	0,98	0,98	22	1,65	22	≥ 5	1,23
	60÷100	52	≥ 30	2,23	1,70		2,66		≥ 15	3,64
	120÷140	80	≥ 40	3,16	2,80		2,98		≥ 45	3,64
	160÷600	100	≥ 60	3,51	2,98		2,98		≥ 65	3,64
10	100	52	48	4,50	3,14	25	4,20	25	≥ 35	4,47
	120÷140	60	≥ 60	5,22	3,41		4,44		≥ 45	4,47
	160÷180	80	≥ 80	5,33	4,12		4,44		≥ 65	4,47
	200÷300	100	≥ 100	5,33	4,52		4,44		≥ 85	4,47
	320÷600	120	≥ 200	5,33	4,52		4,44		≥ 145	4,47
12	200÷360	120	≥ 80	6,76	5,72	25	4,72	25	≥ 85	4,72
	400÷600	140	≥ 260	6,76	5,72		4,72		≥ 185	4,72
	800÷1000	160	≥ 640	6,76	5,72		4,72		≥ 385	4,72

				전단	
치수				CLT-목재 lateral face	CLT-CLT narrow face
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]
6	60-70	40	≥ 20	1,79	-
	80-90	50	≥ 30	2,02	-
	100	60	40	2,26	-
	120-200	75	≥ 45	2,26	-
	220-400	100	≥ 120	2,26	-
8	40	32	8	0,98	1,08
	60-100	52	≥ 30	2,36	1,70
	120-140	80	≥ 40	3,20	2,90
	160-600	100	≥ 60	3,57	3,01
10	100	52	48	4,78	3,17
	120-140	60	≥ 60	5,32	3,43
	160-180	80	≥ 80	5,42	4,15
	200-300	100	≥ 100	5,42	4,56
	320-600	120	≥ 200	5,42	4,57
12	200-360	120	≥ 80	6,87	5,77
	400-600	140	≥ 260	6,87	5,77
	800-1000	160	≥ 640	6,87	5,77

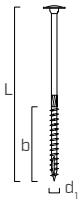
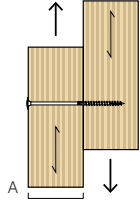
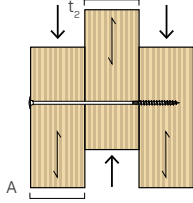
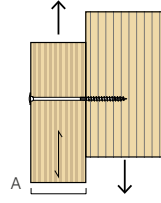
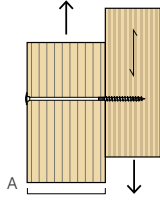
치수			인발		
			나사 인발 narrow face	나사 인발 narrow face	헤드 풀 스루
					
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60÷70	40	2,81	-	2,52
	80÷90	50	3,51	-	2,52
	100	60	4,21	-	2,52
	120÷200	75	5,27	-	2,52
	220÷400	100	7,02	-	2,52
8	40	32	3,00	2,39	3,79
	60÷100	52	4,87	3,70	3,79
	120÷140	80	7,49	5,45	3,79
	160÷600	100	9,36	6,66	3,79
10	100	52	6,08	4,42	6,56
	120÷140	60	7,02	5,03	6,56
	160÷180	80	9,36	6,51	6,56
	200÷300	100	11,70	7,96	6,56
	320÷600	120	14,04	9,38	6,56
12	200÷360	120	16,85	10,86	8,83
	400÷600	140	19,66	12,47	8,83
	800÷1000	160	22,46	14,06	8,83

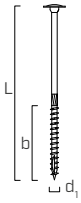
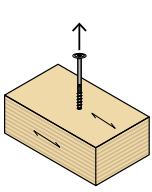
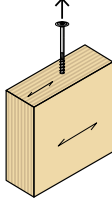
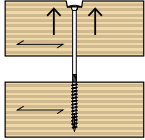
87페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.



목재 설계를 위한 완벽한 계산 레포트가 필요하세요?
MyProject를 다운로드하면 작업이 간편해집니다!



전단											
치수			LVL-LVL		LVL-LVL- LVL			LVL-목재		목재-LVL	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	t ₂ [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]
6	80÷90	50	-	-	-	-	-	-	-	≥ 30	2,21
	100	60	45	3,02	-	-	-	45	2,80	40	2,44
	120÷200	75	≥ 45	3,02	≥ 45	≥ 75	5,47	≥ 45	2,92	≥ 45	2,44
	220÷400	100	≥ 120	3,02	≥ 70	≥ 85	6,05	≥ 120	2,92	≥ 120	2,44
8	120÷140	80	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,34	≥ 40	3,51
	160÷180	100	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85
	200÷600	100	≥ 60	4,74	≥ 60	≥ 75	9,48	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 60	5,84
	160÷180	80	≥ 75	7,23	-	-	-	≥ 75	6,60	≥ 80	5,85
	200	100	100	7,35	-	-	-	100	7,10	100	5,85
	220÷300	100	≥ 120	7,35	≥ 75	≥ 75	13,73	≥ 100	7,10	≥ 100	5,85
	320÷600	120	≥ 200	7,35	≥ 100	≥ 125	14,69	≥ 200	7,10	≥ 200	5,85

			인발		
치수			나사 인발 flat	나사 인발 에지	헤드 풀 스루 flat
					
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{ax,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
6	60÷70	40	3,48	2,32	4,65
	80÷90	50	4,36	2,90	4,65
	100	60	5,23	3,48	4,65
	120÷200	75	6,53	4,36	4,65
	220÷400	100	8,71	5,81	4,65
8	40	32	3,72	2,48	6,99
	60÷100	52	6,04	4,03	6,99
	120÷140	80	9,29	6,19	6,99
	160÷180	100	11,61	7,74	6,99
	200÷600	100	11,61	7,74	6,99
10	100	52	7,55	5,03	12,10
	120÷140	60	8,71	5,81	12,10
	160÷180	80	11,61	7,74	12,10
	200÷300	100	14,52	9,68	12,10
	320÷600	120	17,42	11,61	12,10

87페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.

고정값

일반 원칙

- ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014를 준수하는 특성 값.
- 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 패널 크기 조정 및 확인은 별도로 수행해야 합니다.
- 스크류는 최소 거리에 따라 배치해야 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.
- 전단 강도는 2차 부재에 완전히 삽입된 나사부를 고려하여 계산했습니다.
- 패널-목재 특성 전단 강도는 S_{PAN} 두께 및 밀도 $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ 인 OSB 패널 또는 파티클 보드를 고려하여 계산됩니다.
- 나사 인발 특성 강도는 b와 동일한 고정 길이를 고려하여 평가했습니다.
- 헤드 풀 스루 특성 강도는 목재 부재를 사용하여 계산되었습니다.
- 다양한 계산 구성을 위해 MyProject 소프트웨어를 이용할 수 있습니다(www.rotho-blaas.com).

참고 사항 | 목재

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

$$\begin{aligned} R'_{V,k} &= k_{dens,v} \cdot R_{V,k} \\ R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{head,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{head,k} \end{aligned}$$

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 | CLT

- 특성 값은 국가 규격 ÖNORM EN 1995 - 부속서 K를 따릅니다.
- 계산 과정에서, CLT 부재의 질량 밀도는 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, 목재 부재의 질량 밀도는 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 으로 간주했습니다.
- 특성 전단 저항은 최소 고정 길이 $4 d_1$ 을 고려하여 계산합니다.
- 특성 전단 강도는 CLT 패널 외층의 결 방향과는 무관합니다.
- Narrow face의 축방향 나사 인발 저항은 최소 CLT 두께 $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ 및 최소 스크류 풀 스루 깊이 $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ 에 대해 유효합니다.

참고 사항 | LVL

- 계산 과정에서, 소프트우드 LVL 부재의 질량 밀도는 $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$, 목재 부재의 질량 밀도는 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 으로 간주했습니다.
- 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.
- 축방향 나사-인발 저항은 결과 커넥터 사이의 90° 각도를 고려하여 계산되었습니다.
- 표의 최소값보다 짧은 스크류는 계산적 가정과 호환되지 않기 때문에 보고되지 않습니다.

최소 거리

참고 사항 | 목재

- 최소 거리는 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 모든 패널-목재 연결부 (a_1, a_2)의 최소 간격에 계수 0,85를 곱할 수 있습니다.
- 더글러스퍼 부재가 있는 접합부의 경우, 최소 간격과 결에 평행한 거리에 계수 1.5를 곱합니다.
- 3개의 뾰족한 끝을 가진 나사(THORNS)의 간격 a_1 은 $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ 인 경우, 사전 드릴링 없이 밀도 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 의 목재 요소에 최소 높이 및 너비 $10 \cdot d$, 힘과 섬유 사이의 각도 $\alpha = 0^\circ$ 로 설치 시 $10 \cdot d$ 로 가정합니다. 대안으로 EN 1995:2014에 따라 $12 \cdot d$ 를 적용할 수 있습니다.
- .

참고 사항 | CLT

- 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.
- “narrow face”으로 언급되는 최소 거리는 최소 스크류 풀 스루 깊이 $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ 에 대해 유효합니다.

참고 사항 | LVL

- 최소 거리는 ETA-11/0030을 준수하며 LVL 패널에 대한 기술 문서에 별도로 명시되지 않는 한 유효한 것으로 간주됩니다.
- 최소 거리는 평행결 및 널결 소프트우드 LVL을 모두 사용할 때 적용됩니다.
- 사전 드릴 홀이 없는 최소 거리는 LVL 부재의 최소 두께인 t_{min} 에 대해 유효합니다.

$$t_2 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

여기서:

- t_1 은 2개의 목재 부재와 연결된 LVL 부재의 두께(mm)입니다. 3개 이상의 부재가 있는 연결부의 경우, t_1 은 최외측 LVL의 두께를 나타냅니다.;
- t_2 은 3개 이상의 부재와 연결된 중심 부재의 두께(mm)입니다.