

### 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.

### 빠른 시공

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

### 방음 프로파일이 있는 접합부

스크류는 전단면에 방음층(XYLOFON)이 삽입된 용도로 테스트를 거쳐 특성화되었습니다. HBS 스크류의 기계적 성능에 대한 음향 프로파일의 영향은 페이지 74에 설명되어 있습니다.

### 차세대 목재

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



직경 [mm]	3 (3,5) 12 12
길이 [mm]	12 (30) 1000 1000
서비스 클래스	SC1 SC2
대기 부식성	C1 C2
목재 부식성	T1 T2
자재	Zn ELECTRO PLATED 전기아연도금 탄소강



### 사용 분야

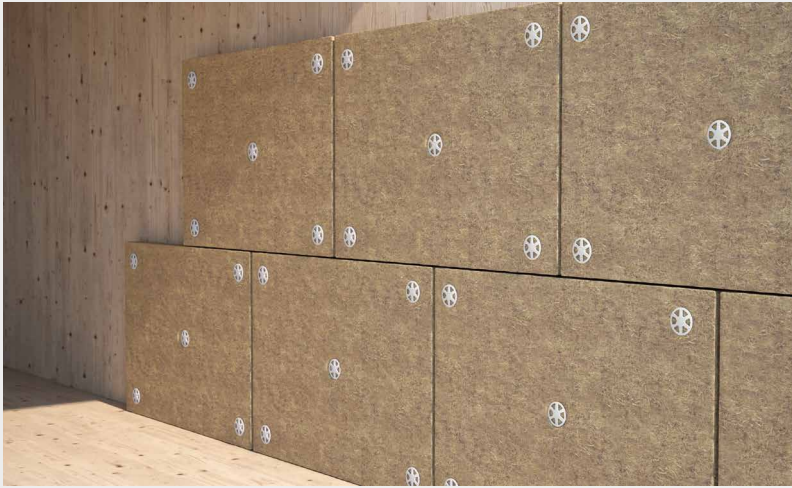
- 목재 패널
- 섬유판, MDF, HDF 및 LDF
- 도금 및 멜라민 직면 패널
- 경목재
- 글루램(구조용집성재)
- CLT 및 LVL
- 고밀도 목재



### CLT, LVL 및 하드우드

CLT, LVL 및 너도밤나무 LVL 등의 고밀도 목재에 대한 값 역시 테스트와 인증을 거쳐 계산되었습니다.

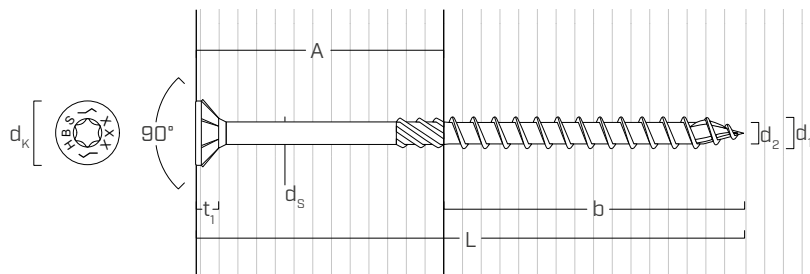




↑  
THERMOWASHER 및 직경 8 mm의 HBS로 고정된 벽 단열 보드.

↑  
직경 6mm의 HBS 스크류로  
CLT 벽 고정

## ■ 치수 적, 기계적 특성



### 치수

공칭 직경	$d_1$	[mm]	3.5	4	4.5	5	6	8	10	12
헤드 직경	$d_k$	[mm]	7.00	8.00	9.00	10.00	12.00	14.50	18.25	20.75
나사 직경	$d_2$	[mm]	2.25	2.55	2.80	3.40	3.95	5.40	6.40	6.80
생크 직경	$d_s$	[mm]	2.45	2.75	3.15	3.65	4.30	5.80	7.00	8.00
헤드 두께	$t_1$	[mm]	2.20	2.80	2.80	3.10	4.50	4.50	5.80	7.20
사전 드릴 홀 직경 <sup>(1)</sup>	$d_{v,s}$	[mm]	2.0	2.5	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
사전 드릴 홀 직경 <sup>(2)</sup>	$d_{v,h}$	[mm]	-	-	-	3.5	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]	3.5	4	4.5	5	6	8	10	12
인장 강도	$f_{tens,k}$	[kN]	3.8	5.0	6.4	7.9	11.3	20.1	31.4	33.9
항복 모멘트	$M_{y,k}$	[Nm]	2.1	3.0	4.1	5.4	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 <sup>2</sup> ]	11.7	15.0	29.0
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
계산 밀도	$\rho_k$	[kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-11/0030을 참조하십시오.

## 코드 및 치수

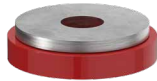
d <sub>1</sub> [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	A [mm]	갯수
3,5 TX 15	HBS3540	40	18	22	500
	HBS3545	45	24	21	400
	HBS3550	50	24	26	400
4 TX 20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	500
	HBS440	40	24	16	500
	HBS445	45	30	15	400
	HBS450	50	30	20	400
	HBS460	60	35	25	200
	HBS470	70	40	30	200
	HBS480	80	40	40	200
	HBS4540	40	24	16	400
4,5 TX 20	HBS4545	45	30	15	400
	HBS4550	50	30	20	200
	HBS4560	60	35	25	200
	HBS4570	70	40	30	200
	HBS4580	80	40	40	200
	HBS540	40	24	16	200
5 TX 25	HBS545	45	24	21	200
	HBS550	50	24	26	200
	HBS560	60	30	30	200
	HBS570	70	35	35	100
	HBS580	80	40	40	100
	HBS590	90	45	45	100
	HBS5100	100	50	50	100
	HBS5120	120	60	60	100
6 TX 30	HBS640	40	35	8	100
	HBS650	50	35	15	100
	HBS660	60	30	30	100
	HBS670	70	40	30	100
	HBS680	80	40	40	100
	HBS690	90	50	40	100
	HBS6100	100	50	50	100
	HBS6110	110	60	50	100
	HBS6120	120	60	60	100
	HBS6130	130	60	70	100
	HBS6140	140	75	65	100
	HBS6150	150	75	75	100
	HBS6160	160	75	85	100
	HBS6180	180	75	105	100
	HBS6200	200	75	125	100
	HBS6220	220	75	145	100
	HBS6240	240	75	165	100
	HBS6260	260	75	185	100
	HBS6280	280	75	205	100
	HBS6300	300	75	225	100
	HBS6320	320	75	245	100
	HBS6340	340	75	265	100
	HBS6360	360	75	285	100
	HBS6380	380	75	305	100
	HBS6400	400	75	325	100

d <sub>1</sub> [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	A [mm]	갯수
8 TX 40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	100
	HBS8120	120	60	60	100
	HBS8140	140	60	80	100
	HBS8160	160	80	80	100
	HBS8180	180	80	100	100
	HBS8200	200	80	120	100
	HBS8220	220	80	140	100
	HBS8240	240	80	160	100
	HBS8260	260	80	180	100
	HBS8280	280	80	200	100
	HBS8300	300	100	200	100
	HBS8320	320	100	220	100
	HBS8340	340	100	240	100
	HBS8360	360	100	260	100
	HBS8380	380	100	280	100
	HBS8400	400	100	300	100
	HBS8440	440	100	340	100
	HBS8480	480	100	380	100
	HBS8520	520	100	420	100
10 TX 40	HBS8560	560	100	460	100
	HBS8580	580	100	480	100
	HBS8600	600	100	500	100
	HBS1080	80	52	28	50
	HBS10100	100	52	48	50
	HBS10120	120	60	60	50
	HBS10140	140	60	80	50
	HBS10160	160	80	80	50
	HBS10180	180	80	100	50
	HBS10200	200	80	120	50
	HBS10220	220	80	140	50
	HBS10240	240	80	160	50
	HBS10260	260	80	180	50
	HBS10280	280	80	200	50
	HBS10300	300	100	200	50
	HBS10320	320	100	220	50
	HBS10340	340	100	240	50
	HBS10360	360	100	260	50
	HBS10380	380	100	280	50
	HBS10400	400	100	300	50
12 TX 50	HBS10440	440	100	340	50
	HBS10480	480	100	380	50
	HBS10520	520	100	420	50
	HBS10560	560	100	460	50
	HBS10600	600	100	500	50
	HBS12120	120	80	40	25
	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	25
	HBS12240	240	80	160	25
	HBS12280	280	80	200	25
	HBS12320	320	120	200	25
	HBS12360	360	120	240	25
	HBS12400	400	120	280	25
	HBS12440	440	120	320	25
	HBS12480	480	120	360	25
	HBS12520	520	120	400	25
	HBS12560	560	120	440	25
	HBS12600	600	120	480	25
	HBS12700	700	120	580	25
	HBS12800	800	120	680	25
	HBS12900	900	120	780	25
	HBS121000	1000	120	880	25

## 관련 제품



HUS  
68 페이지



XYLOFON WASHER  
73 페이지

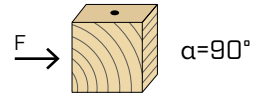
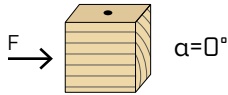


THERMOWASHER  
396 페이지

## ■ 전단 하중 최소 거리 | 목재

● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입

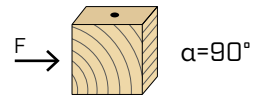
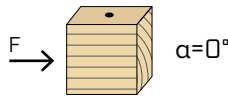
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



$d_1$	[mm]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
$a_1$	[mm]	<b>10-d</b>	35	40	45	<b>10-d</b>	50	60	80	100	120
$a_2$	[mm]	<b>5-d</b>	18	20	23	<b>5-d</b>	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	<b>15-d</b>	53	60	68	<b>15-d</b>	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	<b>10-d</b>	35	40	45	<b>10-d</b>	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	<b>5-d</b>	18	20	23	<b>5-d</b>	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	<b>5-d</b>	18	20	23	<b>5-d</b>	25	30	40	50	60

$d_1$	[mm]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
$a_1$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_2$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	25	28	32	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

● 사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



$d_1$	[mm]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
$a_1$	[mm]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_2$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	42	48	54	12·d	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

$d_1$	[mm]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
$a_1$	[mm]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_2$	[mm]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	18	20	23	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

$\alpha$  = 하중-결 각도

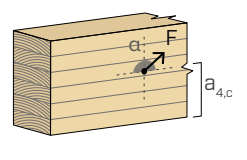
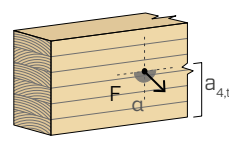
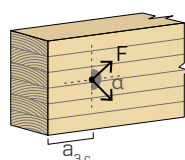
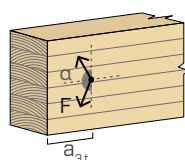
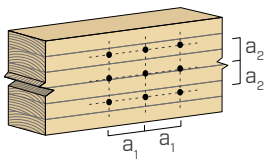
$d = d_1$  = 공칭 스크류 직경

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



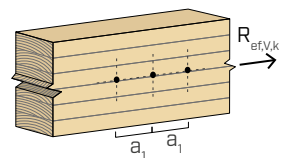
페이지 42 참조.

## ■ 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.

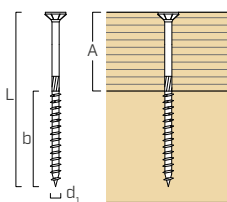
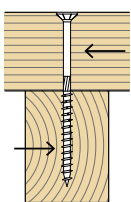
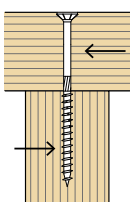
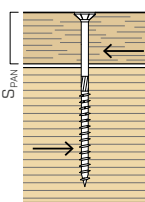
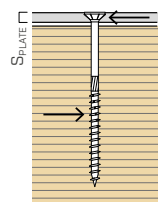
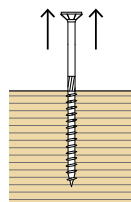
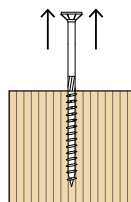
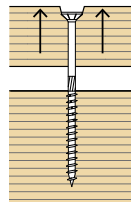
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



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

		$a_1^{(*)}$										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14\cdot d$
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

(\*) 중간  $a_1$  값의 경우 선형 보간법을 적용할 수 있습니다.

				전단				인발				
치수				목재-목재 ε=90°	목재-목재 ε=0°	패널-목재		강재-목재 박판		나사 인발 ε=90°	나사 인발 ε=0°	헤드 풀 스루
												
d <sub>1</sub>	L	b	A	R <sub>V,90,k</sub>	R <sub>V,0,k</sub>	S <sub>PAN</sub>	R <sub>V,k</sub>	S <sub>PLATE</sub>	R <sub>V,k</sub>	R <sub>ax,90,k</sub>	R <sub>ax,0,k</sub>	R <sub>head,k</sub>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
3,5	40	18	22	0,73	0,40	12	0,72	1,75	0,85	0,80	0,24	0,56
	45	24	21	0,79	0,47		0,72		0,91	1,06	0,32	0,56
	50	24	26	0,79	0,47		0,72		0,91	1,06	0,32	0,56
4	30	18	12	0,72	0,38	12	0,76	2	0,93	0,91	0,27	0,73
	35	18	17	0,79	0,47		0,84		1,04	0,91	0,27	0,73
	40	24	16	0,83	0,51		0,84		1,12	1,21	0,36	0,73
	45	30	15	0,81	0,56		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73
	50	30	20	0,91	0,62		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73
	70	40	30	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73
	80	40	40	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73
4,5	40	24	16	0,98	0,55	15	1,06	2,25	1,33	1,36	0,41	0,92
	45	30	15	0,96	0,61		1,06		1,42	1,70	0,51	0,92
	50	30	20	1,06	0,69		1,06		1,42	1,70	0,51	0,92
	60	35	25	1,18	0,79		1,06		1,49	1,99	0,60	0,92
	70	40	30	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92
	80	40	40	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92
5	40	24	16	1,12	0,60	15	1,16	2,5	1,46	1,52	0,45	1,13
	45	24	21	1,19	0,70		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13
	50	24	26	1,29	0,73		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		1,73	2,21	0,66	1,13
	80	40	40	1,46	0,96		1,20		1,81	2,53	0,76	1,13
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13
	120	60	60	1,46	1,17		1,20		2,13	3,79	1,14	1,13

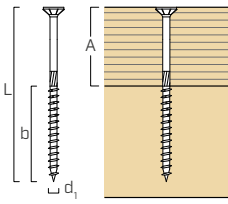
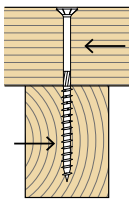
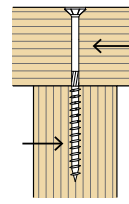
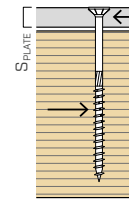
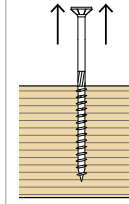
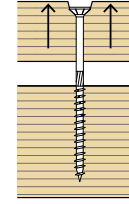
 $\varepsilon$  = 스크류-결 각도

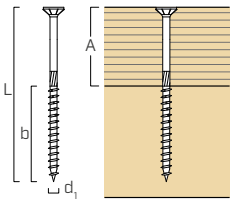
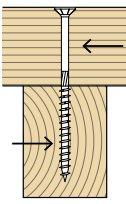
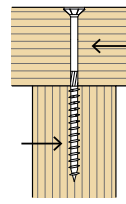
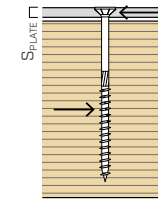
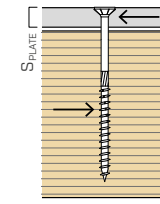
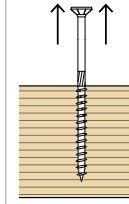
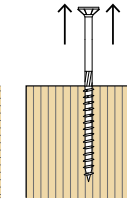
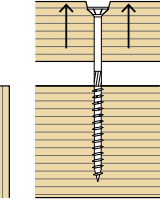
42페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.



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



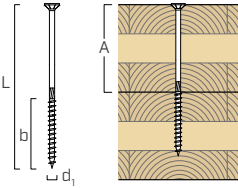
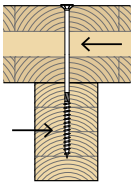
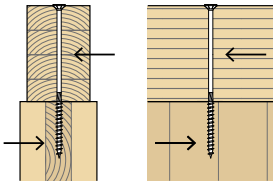
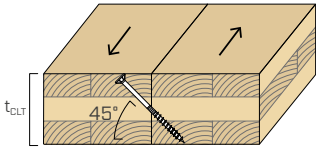
치수				전단				인발				
				목재-목재 ε=90°	목재-목재 ε=0°	강재-목재 박판	강재-목재 후판	나사 인발 ε=90°	나사 인발 ε=0°	헤드 풀 스루		
												
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R <sub>V,90,k</sub> [kN]	R <sub>V,0,k</sub> [kN]	S <sub>PLATE</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>PLATE</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>ax,90,k</sub> [kN]	R <sub>ax,0,k</sub> [kN]	R <sub>head,k</sub> [kN]
6	40	35	8	0,89	0,72	3	1,64	6	2,58	2,65	0,80	1,63
	50	35	15	1,53	0,85		2,08		2,98	2,65	0,80	1,63
	60	30	30	1,78	1,04		2,24		2,93	2,27	0,68	1,63
	70	40	30	1,88	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63
	80	40	40	2,08	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63
	90	50	40	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63
	100	50	50	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63
	110	60	50	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63
	120	60	60	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63
	130	60	70	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63
	140	75	65	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	150	75	75	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	160	75	85	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	180	75	105	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	200	75	125	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	220	75	145	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	240	75	165	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	260	75	185	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	280	75	205	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	300	75	225	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
320	75	245	2,08	1,67	3,09		3,78		5,68	1,70	1,63	
340	75	265	2,08	1,67	3,09		3,78		5,68	1,70	1,63	
360	75	285	2,08	1,67	3,09		3,78		5,68	1,70	1,63	
380	75	305	2,08	1,67	3,09		3,78		5,68	1,70	1,63	
400	75	325	2,08	1,67	3,09		3,78		5,68	1,70	1,63	
8	80	52	28	2,59	1,70	4	4,00	8	5,11	5,25	1,58	2,38
	100	52	48	3,28	1,95		4,00		5,11	5,25	1,58	2,38
	120	60	60	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38
	140	60	80	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38
	160	80	80	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	180	80	100	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	200	80	120	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	220	80	140	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	240	80	160	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	260	80	180	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	280	80	200	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	300	100	200	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	340	100	240	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	360	100	260	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	380	100	280	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	400	100	300	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	440	100	340	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	480	100	380	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	520	100	420	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	560	100	460	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	580	100	480	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	600	100	500	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38

치수				전단				인발									
				목재-목재 ε=90°	목재-목재 ε=0°	강재-목재 박판	강재-목재 후판	나사 인발 ε=90°	나사 인발 ε=0°	헤드 풀 스루							
																	
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R <sub>V,90,k</sub> [kN]	R <sub>V,0,k</sub> [kN]	S <sub>PLATE</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>PLATE</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>ax,90,k</sub> [kN]	R <sub>ax,0,k</sub> [kN]	R <sub>head,k</sub> [kN]					
10	80	52	28	3,63	2,02	5	4,75	10	6,94	6,57	1,97	3,77					
	100	52	48	4,22	2,56		5,51		7,12	6,57	1,97	3,77					
	120	60	60	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77					
	140	60	80	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77					
	160	80	80	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77					
	180	80	100	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77					
	200	80	120	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77					
	220	80	140	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77					
	240	80	160	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77					
	260	80	180	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77					
	280	80	200	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77					
	300	100	200	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	320	100	220	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	340	100	240	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	360	100	260	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	380	100	280	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	400	100	300	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	440	100	340	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	480	100	380	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	520	100	420	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	560	100	460	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
	600	100	500	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77					
12	120	80	40	4,87	3,49	6	7,81	12	9,79	12,12	3,64	4,88					
	160	80	80	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88					
	200	80	120	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88					
	240	80	160	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88					
	280	80	200	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88					
	320	120	200	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	360	120	240	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	400	120	280	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	440	120	320	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	480	120	360	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	520	120	400	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	560	120	440	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	600	120	480	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	700	120	580	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	800	120	680	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	900	120	780	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					
	1000	120	880	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88					

$\varepsilon$  = 스크류-결 각도



치수				전단							
				CLT-CLT lateral face		CLT-CLT lateral face-narrow face		패널-CLT lateral face		CLT-패널-CLT lateral face	
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>V,k</sub> [kN]		S <sub>PAN</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>PAN</sub> [mm]	t [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]
6	60	30	≥ 30	1,63	-		18	1,62	18	20	2,67
	70÷80	40	≥ 30	1,74	-			1,62		≥ 25	2,67
	90÷100	50	≥ 40	1,97	-			1,62		≥ 35	2,67
	110÷130	60	≥ 50	1,97	-			1,62		≥ 45	2,67
	140÷400	75	≥ 65	1,97	-			1,62		≥ 60	2,67
8	80÷100	52	≥ 28	2,42	1,84		22	2,55	22	≥ 25	3,64
	120÷140	60	≥ 60	3,11	2,26			2,55		≥ 45	3,64
	160÷280	80	≥ 80	3,11	2,58			2,55		≥ 65	3,64
	300÷600	100	≥ 200	3,11	2,58			2,55		≥ 135	3,64
10	80÷100	52	≥ 28	3,40	2,34		25	3,62	25	≥ 25	4,47
	120÷140	60	≥ 60	4,45	3,03			3,62		≥ 45	4,47
	160÷280	80	≥ 80	4,56	3,37			3,62		≥ 65	4,47
	300÷600	100	≥ 200	4,56	3,76			3,62		≥ 135	4,47
12	120	80	≥ 40	4,54	3,56		25	4,37	25	≥ 45	4,72
	160÷280	80	≥ 80	5,69	4,00			4,37		≥ 65	4,72
	320÷1000	120	≥ 200	5,69	4,65			4,37		≥ 145	4,72

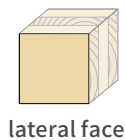
					전단		
치수					CLT-목재 lateral face	CLT-CLT narrow face	CLT-CLT narrow face
							
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>V,k</sub> [kN]	t <sub>CLT</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]
6	60	30	30	1,69	-	-	-
	70÷80	40	≥ 30	1,77	-	-	-
	90÷100	50	≥ 40	2,01	-	≥ 65	1,54
	110÷130	60	≥ 50	2,01	-	≥ 80	1,66
	140÷400	75	≥ 65	2,01	-	≥ 100	1,66
8	80÷100	52	≥ 28	2,46	1,89	≥ 80	1,84
	120÷140	60	≥ 60	3,17	2,27	≥ 85	2,26
	160÷280	80	≥ 80	3,17	2,61	≥ 115	2,58
	300÷600	100	≥ 200	3,17	2,61	≥ 215	2,58
10	80÷100	52	≥ 28	3,45	2,40	≥ 100	2,34
	120÷140	60	≥ 60	4,55	3,05	≥ 100	3,03
	160÷280	80	≥ 80	4,65	3,39	≥ 115	3,37
	300÷600	100	≥ 200	4,65	3,79	≥ 215	3,76
12	120÷280	80	40	4,60	3,65	≥ 120	3,56
	320÷1000	120	≥ 200	5,79	4,69	≥ 230	4,65

42페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.

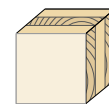
치수			인발			
			나사 인발 narrow face	나사 인발 narrow face	헤드 풀 스루	헤드 풀 스루 HUS 와셔 포함
$d_1$ [mm]	$L$ [mm]	$b$ [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	30	2,11	-	1,51	4,20
	70÷80	40	2,81	-	1,51	4,20
	90÷100	50	3,51	-	1,51	4,20
	110÷130	60	4,21	-	1,51	4,20
	140÷400	75	5,27	-	1,51	4,20
8	80÷100	52	4,87	3,70	2,21	6,56
	120÷140	60	5,62	4,21	2,21	6,56
	160÷280	80	7,49	5,45	2,21	6,56
	300÷600	100	9,36	6,66	2,21	6,56
10	80÷100	52	6,08	4,42	3,50	9,45
	120÷140	60	7,02	5,03	3,50	9,45
	160÷280	80	9,36	6,51	3,50	9,45
	300÷600	100	11,70	7,96	3,50	9,45
12	120÷280	80	11,23	7,54	4,52	14,37
	320÷1000	120	16,85	10,86	4,52	14,37

## 전단 및 축하중 최소 거리 | CLT

사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입



lateral face

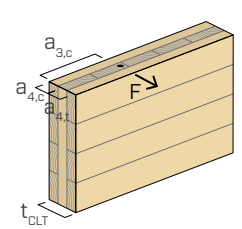
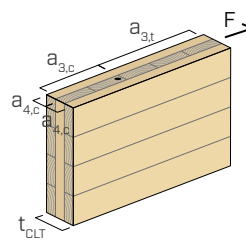
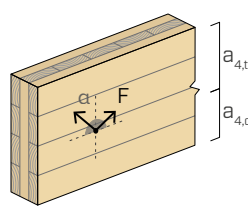
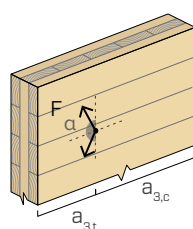
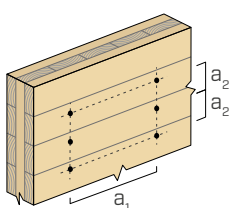


narrow face

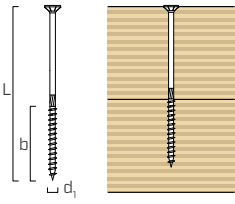
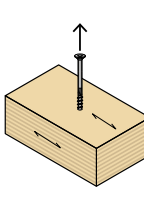
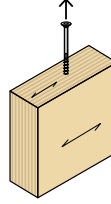
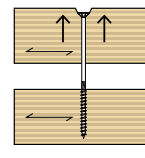
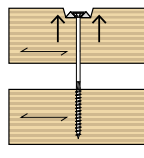
$d_1$ [mm]		6	8	10	12
$a_1$ [mm]	4·d	24	32	40	48
$a_2$ [mm]	2,5·d	15	20	25	30
$a_{3,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{3,c}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [mm]	2,5·d	15	20	25	30

$d_1$ [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



42페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.

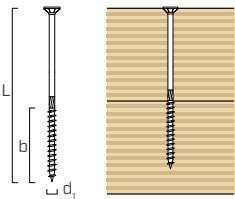
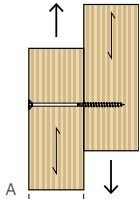
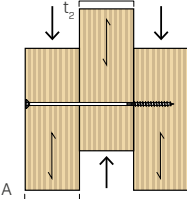
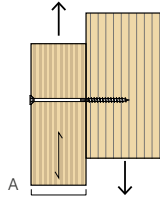
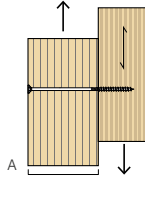
치수			인발			
			나사 인발 flat	나사 인발 에지	헤드 풀 스루 flat	헤드 풀 스루 HUS 와셔 포함 flat
						
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>ax,k</sub> [kN]	R <sub>ax,k</sub> [kN]	R <sub>head,k</sub> [kN]	R <sub>head,k</sub> [kN]
5	40÷50	24	1,74	1,16	1,94	-
	60	30	2,18	1,45	1,94	-
	70	35	2,54	1,69	1,94	-
	80	40	2,90	1,94	1,94	-
	90	45	3,27	2,18	1,94	-
	100	50	3,63	2,42	1,94	-
	120	60	4,36	2,90	1,94	-
6	40÷50	35	3,05	2,03	2,79	7,74
	60	30	2,61	1,74	2,79	7,74
	70÷80	40	3,48	2,32	2,79	7,74
	90÷100	50	4,36	2,90	2,79	7,74
	110÷130	60	5,23	3,48	2,79	7,74
	140÷150	75	6,53	4,36	2,79	7,74
	160÷400	75	6,53	4,36	2,79	7,74
8	80÷100	52	6,04	4,03	4,07	12,10
	120÷140	60	6,97	4,65	4,07	12,10
	160÷180	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	200÷280	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	300÷600	100	11,61	7,74	4,07	12,10
10	80÷100	52	7,55	5,03	6,45	17,42
	120÷140	60	8,71	5,81	6,45	17,42
	160÷200	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	220÷280	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	300÷600	100	14,52	9,68	6,45	17,42

42페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.



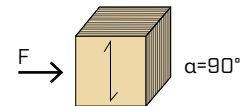
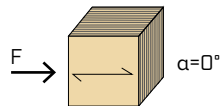
세부 사항에 대한 국제적 범용성 또한 측정됩니다.  
ROTHOBLAAS의 기술 데이터 시트가 귀하의 언어와 측정  
시스템으로 제공되는지 확인하십시오.



			전단								
치수			LVL-LVL		LVL-LVL-LVL			LVL-목재		목재-LVL	
											
d <sub>1</sub>	L	b	A	R <sub>V,k</sub>	A	t <sub>2</sub>	R <sub>V,k</sub>	A	R <sub>V,k</sub>	A	R <sub>V,k</sub>
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
5	60	30	-	-	-	-	-	-	-	27	1,45
	70	35	33	1,80	-	-	-	33	1,73	35	1,53
	80	40	40	1,80	-	-	-	40	1,73	40	1,53
	90	45	45	1,80	-	-	-	45	1,73	45	1,53
	100	50	50	1,80	-	-	-	50	1,73	50	1,53
	120	60	60	1,80	-	-	-	60	1,73	60	1,53
6	90÷100	50	≥ 45	2,56	-	-	-	≥ 45	2,45	≥ 40	2,16
	110÷130	60	≥ 55	2,56	-	-	-	≥ 55	2,45	≥ 50	2,16
	140÷150	75	≥ 70	2,56	-	-	-	≥ 70	2,45	≥ 65	2,16
	160÷400	75	≥ 80	2,56	≥ 45	≥ 70	5,12	≥ 80	2,45	≥ 85	2,16
8	120÷140	60	≥ 60	4,01	-	-	-	≥ 60	3,84	≥ 60	3,42
	160÷180	80	≥ 80	4,01	-	-	-	≥ 80	3,84	≥ 80	3,42
	200÷280	80	≥ 120	4,01	≥ 65	≥ 75	8,03	≥ 120	3,84	≥ 120	3,42
	300÷600	100	≥ 200	4,01	≥ 100	≥ 105	8,03	≥ 200	3,84	≥ 200	3,42
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 45	4,34
	160÷200	80	≥ 75	5,93	-	-	-	≥ 75	5,69	≥ 80	5,02
	220÷280	80	≥ 140	5,93	≥ 75	≥ 75	11,87	≥ 140	5,69	≥ 140	5,02
	300÷600	100	≥ 200	5,93	≥ 100	≥ 105	11,87	≥ 200	5,69	≥ 200	5,02

## 전단 하중 최소 거리 | LVL

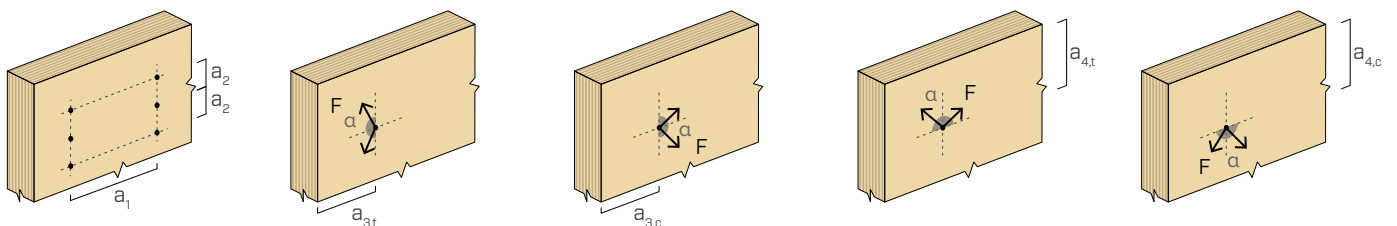
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입



d <sub>1</sub>	[mm]	5	6	8	10
a <sub>1</sub>	12·d	60	72	96	120
a <sub>2</sub>	5·d	25	30	40	50
a <sub>3,t</sub>	15·d	75	90	120	150
a <sub>3,c</sub>	10·d	50	60	80	100
a <sub>4,t</sub>	5·d	25	30	40	50
a <sub>4,c</sub>	5·d	25	30	40	50

d <sub>1</sub>	[mm]	5	6	8	10
a <sub>1</sub>	5d	25	30	40	50
a <sub>2</sub>	5d	25	30	40	50
a <sub>3,t</sub>	10d	50	60	80	100
a <sub>3,c</sub>	10d	50	60	80	100
a <sub>4,t</sub>	10d	50	60	80	100
a <sub>4,c</sub>	5d	25	30	40	50

α = 하중-결 각도  
d = d<sub>1</sub> = 공칭 스크류 직경



42페이지 에 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  $\gamma_M$  및  $k_{mod}$ 는 계산에 적용되는 현행 규정에 따라 구합니다.

- 기계적 저항 값과 스크류 형상은 ETA-11/0030을 참조했습니다.
- 목재 부재 및 패널 및 금속판의 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 EN 300에 따른 OSB3이나 OSB4 패널 또는 EN 312에 따른 파티클 보드 패널을 고려하여 계산되며, 두께는  $S_{PAN}$ 이고 밀도는  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$ 입니다.
- 나사 인발 특성 강도는 b와 동일한 고정 길이를 고려하여 평가했습니다.
- 와셔 유무에 관계없이 헤드 풀 스루에 대한 특성 강도는 목재 또는 목재 기반 부재를 사용하여 평가했습니다. 강재-목재 연결부의 경우, 통상적으로 강재의 인장 강도는 헤드 분리 또는 풀 스루에 대해 구속력이 있습니다.
- 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.
- 다양한 계산 구성을 위해 MyProject 소프트웨어를 이용할 수 있습니다(www.rotho-blaas.com).

### 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.
- 좁은 면의 측방향 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 | 목재

- 목재-목재 특성 전단 강도는 2차 부재의 결과 커넥터 사이의  $\epsilon$  각도  $90^\circ (R_{V,90,k})$  및  $0^\circ (R_{V,0,k})$ 를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 패널-목재 및 강재-목재의 특성 전단 강도는 목재 부재의 결과 커넥터 사이의  $\epsilon$  각도  $90^\circ$ 를 고려하여 평가되었습니다.
- 판재의 특성 전단 강도는 박판 ( $S_{PLATE} = 0.5 d_1$ ) 및 후판 ( $S_{PLATE} = d_1$ )의 경우를 고려하여 평가합니다.
- 나사 특성 인발 저항은 목재 부재의 결과 커넥터 사이의  $\epsilon$  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  $\rho_k$  값의 경우, 표의 강도 값 (목재-목재 전단, 강재-목재 전단 및 인장)은 계수  $k_{dens}$ 를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

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

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

$\rho_k$ [kg/m³]	350	380	<b>385</b>	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 | 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  $90^\circ$  각도, 커넥터와 LVL 부재의 측면 사이의  $90^\circ$  각도, 힘과 결 사이의  $0^\circ$  각도를 고려하여 측면(wide face)에 삽입된 커넥터에 대해 특성 전단 강도를 평가합니다.
- 측방향 나사-인발 저항은 결과 커넥터 사이의  $90^\circ$  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 강재-목재 연결부의 최소 간격( $a_1, a_2$ )에 계수 0,7을 곱할 수 있습니다.
- 모든 패널-목재 연결부 ( $a_1, a_2$ )의 최소 간격에 계수 0,85를 곱할 수 있습니다.
- 더글러스피 부재가 있는 접합부의 경우, 최소 간격과 결에 평행한 거리에 계수 1.5를 곱합니다.
- 밀도  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  및 하중-결 각도  $\alpha=0^\circ$ 인 목재 부재에 사전 드릴 홀 없이 삽입된 3 THORNS 타입이 있고  $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ 인 스크류에 대한 간격  $a_1$ 은 표에서 실험 테스트를 근거로 10-d로 가정하거나 EN 1995:2014에 따라 12-d를 채택합니다.

### 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.

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

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

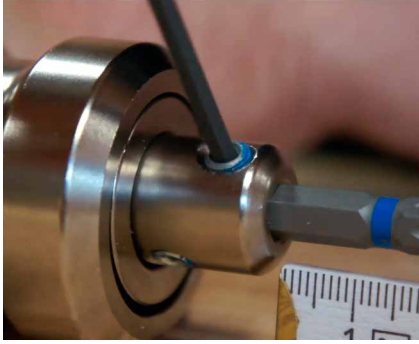
여기서:

- $t_1$ 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.



## ■ 설치 권장 사항

캐치를 사용하여 나사 조이기



캐치 나사 고정 장치 내부에 비트를 놓고 선택한 커넥터에 맞춰 올바른 깊이로 고정합니다.

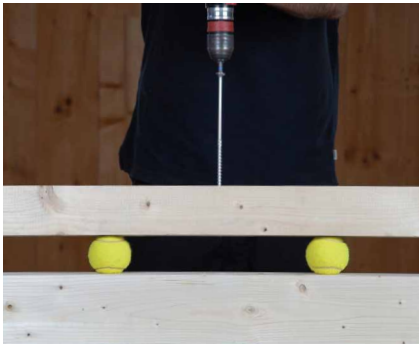


캐치는 인서트가 스crew 헤드 공간에서 빠져나오는 경향이 있는 긴 커넥터에 적합합니다.



통상적으로 큰 조임 힘을 가할 수 없는 모서리를 조이는 경우에 유용합니다.

부분 나사산 스crew vs 완전 나사산 스crew



압축 가능한 부재를 두 개의 목재 보 사이에 삽입하고 스crew를 중앙에 고정해서 연결부에 미치는 영향을 평가합니다.



부분 나사산 스crew(예: HBS)를 사용하면 접합부를 밀폐할 수 있습니다. 2차 부재 안쪽 끝까지 삽입된 나사산 부분을 통해 1차 부재가 평활한 생크에서 미끄러지도록 합니다.



완전 나사산 스crew(예: VGZ)는 축방향 강도를 이용하여 힘을 전달하고 목재 부재 내부를 움직이지 않고 관통합니다.

하드우드용 적용하기



못 팁을 사용하여 선택한 커넥터 크기와 동일한 필요 직경( $d_{V,H}$ ) 및 길이를 가진 홀을 드릴로 미리 뚫습니다.



스crew(예: HBS)를 설치합니다.



또는 하드우드용 특정 스crew(예: HBSH)를 사용할 수 있으며 사전 드릴 홀 없이도 삽입할 수 있습니다.

## ■ 관련 제품



**CATCH**  
페이지 408



**LEWIS**  
페이지 414



**SNAIL**  
페이지 415



**A 18 | ASB 18**  
페이지 402