

접시머리 / 육각나사 구조용 스크류

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.

목재 및 콘크리트 관련 인증

ETA-11/0030에 따라 목재 용도로 승인되고 ETA-22/0806에 따라 목재-콘크리트 용도로 승인된 구조용 커넥터.

인장 강도

우수한 인인발 또는 슬라이딩 성능을 구현할 수 있는 깊은 나사산과 고강도 강재. 목재 결 대비 어느 방향(0° ÷ 90°)으로도 응력을 받는 구조적 적용에 대한 승인을 획득했습니다.

VGU 및 HUS 와셔와 함께 강판에 사용할 수 있습니다.

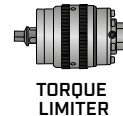
접시머리 또는 육각 헤드

최대 L = 600mm의 접시머리는 판재나 매립형 보강재에 사용하기에 안성맞춤입니다. 스크류드라이버로 쉽게 잡을 수 있는 L > 600 mm의 육각 헤드.



직경 [mm]	9 (9) 15 15
길이 [mm]	80 (80) 2000 2000
서비스 클래스	SC1 SC2
대기 부식성	C1 C2
목재 부식성	T1 T2
자재	Zn ELECTRO PLATED 전기아연도금 탄소강

METAL-to-TIMBER recommended use:



사용 분야

- 목재 패널
- 경목재
- 글루램(구조용집성재)
- CLT 및 LVL
- 고밀도 목재

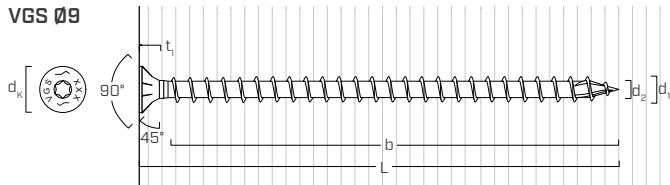


TC FUSION

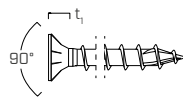
TC FUSION 시스템에 대한 ETA-22/0806 승인을 통해 VGS 나사를 콘크리트의 보강재와 함께 사용하여 패널 바닥 슬래브와 브레이싱 코어를 구조물의 소량 융합으로 접합시킬 수 있습니다.

■ 치수 적, 기계적 특성

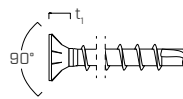
VGS Ø9



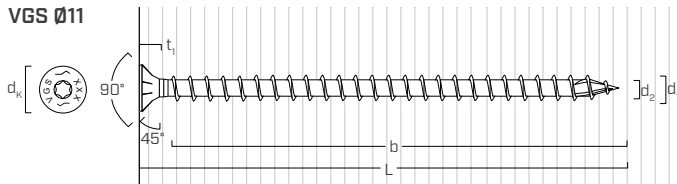
$L \leq 520 \text{ mm}$



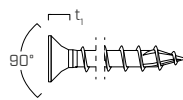
$L > 520 \text{ mm}$



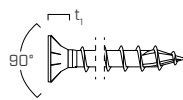
VGS Ø11



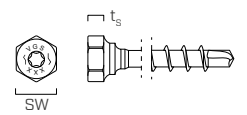
$L \leq 250 \text{ mm}$



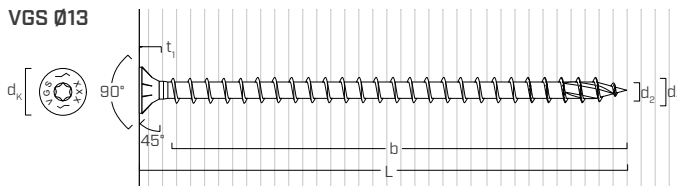
$250 \text{ mm} < L \leq 600 \text{ mm}$



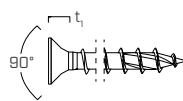
$L > 600 \text{ mm}$



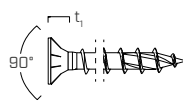
VGS Ø13



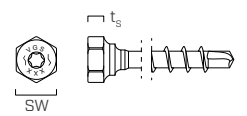
$L \leq 250 \text{ mm}$



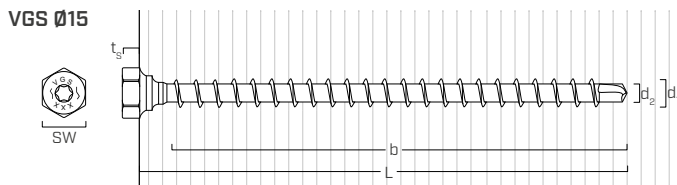
$250 \text{ mm} < L \leq 600 \text{ mm}$



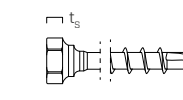
$L > 600 \text{ mm}$



VGS Ø15



$L > 600 \text{ mm}$



공칭 직경	d_1	[mm]	9	11	11	13	13	15
길이	L	[mm]	-	$\leq 600 \text{ mm}$	$> 600 \text{ mm}$	$\leq 600 \text{ mm}$	$> 600 \text{ mm}$	-
접시머리 직경	d_K	[mm]	16.00	19.30	-	22.00	-	-
접시머리 두께	t_1	[mm]	6.50	8.20	-	9.40	-	-
렌치 크기	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19	SW 22
육각 헤드 두께	t_s	[mm]	-	-	6.40	-	7.50	8.80
나사 직경	d_2	[mm]	5.90	6.60	6.60	8.00	8.00	9.10
사전 드릴 홀 직경(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5.0	6.0	6.0	8.0	8.0	9.00
사전 드릴 홀 직경(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6.0	7.0	7.0	9.0	9.0	10.00
특성 인장 강도	$f_{tens,k}$	[kN]	25.4	38.0	38.0	53.0	53.0	65.0
특성 항복 모멘트	$M_{y,k}$	[Nm]	27.2	45.9	45.9	70.9	70.9	95.0
특성 항복강도	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000	1000

(1) 소프트우드에서 사전 드릴 적용.

(2) 하드우드 및 너도밤나무 LVL에 사전 드릴 적용.

VGS Ø15의 기계적 파라미터는 분석을 통해 획득한 후 실험 테스트를 통해 검증합니다.

			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
관련 밀도	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
계산 밀도	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	$410 \div 550$	$590 \div 750$

다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-11/0030을 참조하십시오.

목재-콘크리트 적용을 위한 TC FUSION 시스템

공칭 직경	d_1	[mm]	9	11	13	15
콘크리트 C25/30 정착 접선 강도	$f_{b,k}$	[N/mm ²]	12.5	12.5	12.5	-

다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-22/0806을 참조하십시오

코드 및 치수

d ₁ [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
9 TX40	VGS9100	100	90	25
	VGS9120	120	110	25
	VGS9140	140	130	25
	VGS9160	160	150	25
	VGS9180	180	170	25
	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
11 TX50	VGS1180	80	70	25
	VGS11100	100	90	25
	VGS11125	125	115	25
	VGS11150	150	140	25
	VGS11175	175	165	25
	VGS11200	200	190	25
	VGS11225	225	215	25
	VGS11250	250	240	25
	VGS11275	275	265	25
	VGS11300	300	290	25
	VGS11325	325	315	25
	VGS11350	350	340	25
	VGS11375	375	365	25
	VGS11400	400	390	25
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
11 SW 17 TX 50	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25

d ₁ [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
13 TX 50	VGS1380	80	70	25
	VGS13100	100	90	25
	VGS13150	150	140	25
	VGS13200	200	190	25
	VGS13250	250	240	25
	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
13 SW 19 TX 50	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
	VGS13650	650	630	25
	VGS13700	700	680	25
	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
15 SW 21 TX 50	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25
	VGS15600	600	580	25
	VGS15700	700	680	25
	VGS15800	800	780	25
	VGS15900	900	880	25
	VGS151000	1000	980	25
	VGS151200	1200	1180	25
	VGS151400	1400	1380	25
	VGS151600	1600	1580	25
	VGS151800	1800	1780	25
	VGS152000	2000	1980	25

관련 제품



VGU

45도 각도 워셔

페이지 190



TORQUE LIMITER

토크 리미터

페이지 408



WASP

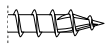
목재 부재 운송용 후크

페이지 413

■ 축방향 응력에 대한 최소 거리



사전 드릴 홀을 통해 또는 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입

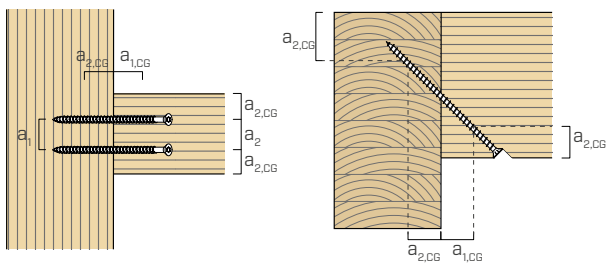


d_1	[mm]	9	11
a_1	[mm]	5·d	45
a_2	[mm]	5·d	45
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	23
$a_{1,CG}$	[mm]	8·d	72
$a_{2,CG}$	[mm]	3·d	27
a_{CROSS}	[mm]	1,5·d	14

d_1	[mm]	13
a_1	[mm]	5·d
a_2	[mm]	5·d
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d
$a_{1,CG}$	[mm]	8·d
$a_{2,CG}$	[mm]	3·d
a_{CROSS}	[mm]	1,5·d

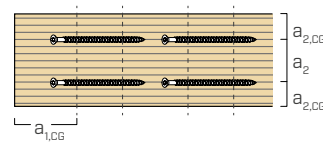
d_1	[mm]	9	11	13	15
a_1	[mm]	5·d	45	55	65
a_2	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	5·d	45	55	65
$a_{2,CG}$	[mm]	3·d	27	33	39
a_{CROSS}	[mm]	1,5·d	14	17	20

결 방향으로 각도 α 로 삽입되어 인발을 받는 스크류

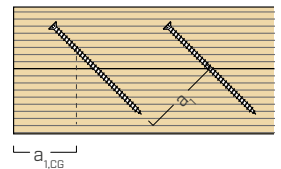


계획

전면

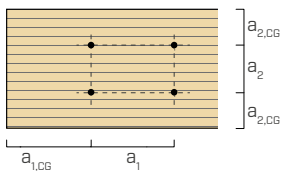


계획

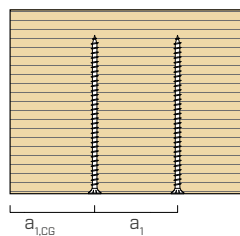


전면

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

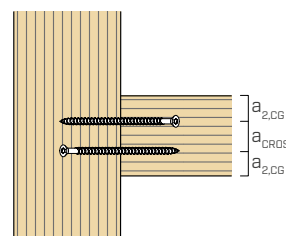


계획

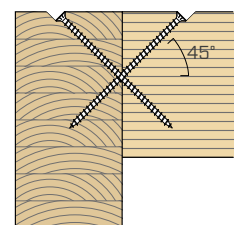


전면

결 방향으로 각도 α 로 삽입된 교차 스크류



계획



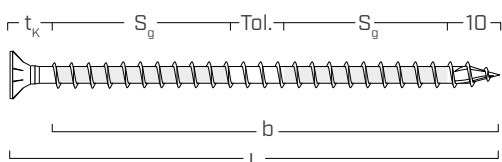
전면

참고

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

- 3 THORNS 팁이 있는 RBSN 및 셀프 드릴 팁 스크류의 경우, 최소 거리는 실험 테스트를 통해 획득하거나 EN 1995:2014에 따라 $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ 및 $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ 를 채택합니다.

■ 계산에 사용되는 유효 나사산



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

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

$$t_K = 10 \text{ mm (접시머리)}$$

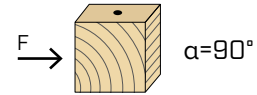
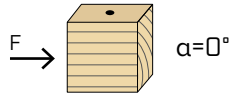
$$t_K = 20 \text{ mm (육각 헤드)}$$

나사산부의 전체 길이

설치 공차(Tol.)가 10mm인 나사산부의 부분 길이

■ 전단 하중 최소 거리

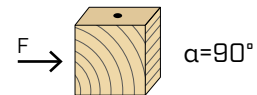
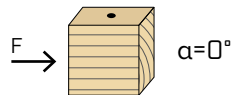
● 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	10·d	90	110	130	150
a_2 [mm]	5·d	45	55	65	75
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	135	165	195	225
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	45	55	65	75
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65	75

d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	5·d	45	55	65	75
a_2 [mm]	5·d	45	55	65	75
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65	75

● 사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	5·d	45	55	65	75
a_2 [mm]	3·d	27	33	39	45
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	108	132	156	180
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	27	33	39	45
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39	45

d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	4·d	36	44	52	60
a_2 [mm]	4·d	36	44	52	60
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39	45

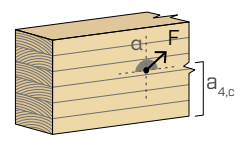
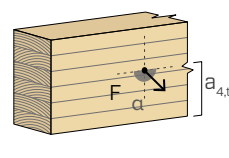
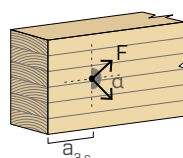
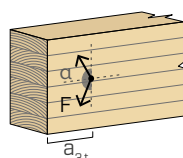
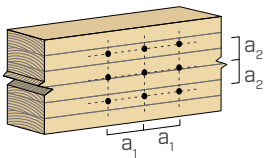
α = 하중-결 각도
 $d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

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

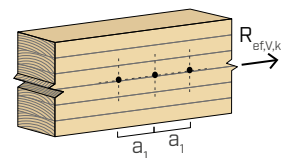
- 최소 거리는 목재 특성 밀도 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 의 목재 특성 밀도를 고려하여 ETA-11/0030에 따른 EN 1995:2014을 준수합니다.
- 모든 강재-목재 연결부의 최소 간격(a_1, a_2)에 계수 0,7을 곱할 수 있습니다.
- 모든 패널-목재 연결부 (a_1, a_2)의 최소 간격에 계수 0,85를 곱할 수 있습니다.
- 밀도 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 및 하중-결 각도 $\alpha=0^\circ$ 인 목재 부재에 사전 드릴 홀 없이 삽입된 3 THORNS 팁이 있는 스크류에 대한 간격 a_1 은 표에서 실험 테스트를 근거로 10·d로 가정하거나 EN 1995:2014에 따라 12·d를 채택합니다.

■ 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.

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


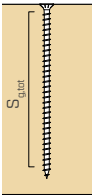
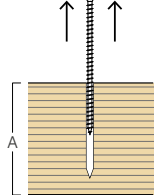
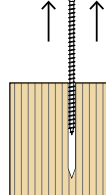
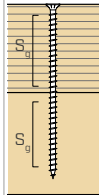



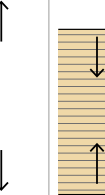
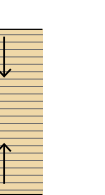


n_{ef} 값은 n 과 a_1 의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

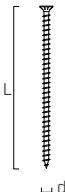
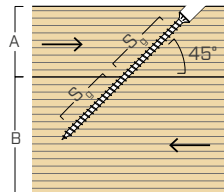
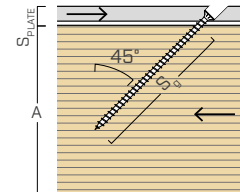
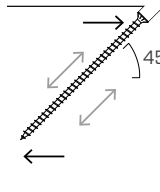
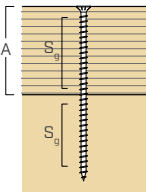
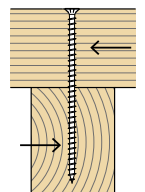
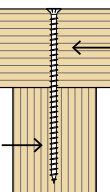
n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1.41	1.48	1.55	1.62	1.68	1.74	1.80	1.85	1.90	2.00
	3	1.73	1.86	2.01	2.16	2.28	2.41	2.54	2.65	2.76	3.00
	4	2.00	2.19	2.41	2.64	2.83	3.03	3.25	3.42	3.61	4.00
	5	2.24	2.49	2.77	3.09	3.34	3.62	3.93	4.17	4.43	5.00

(*) 중간 a_1 값의 경우 선형 보간법을 적용할 수 있습니다.

		인발 / 압축									
치수		전산 인발				부분 나사산 인발				강재 인발	불안정성 ε=90°
		ε=90°		ε=0°		ε=90°		ε=0°			
d1	L	Sg,tot	Amin	Rax,90,k	Rax,0,k	Sg	Amin	Rax,90,k	Rax,0,k	Rtens,k	Rki,90,k
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
9	100	90	110	10,23	3,07	35	55	3,98	1,19	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	140	130	150	14,77	4,43	55	75	6,25	1,88		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35			
560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03			
600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72			
11	80	70	90	9,72	2,92	25	45	3,47	1,04	38,00	21,93
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	125	115	135	15,97	4,79	48	68	6,60	1,98		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	175	165	185	22,92	6,88	73	93	10,07	3,02		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	225	215	235	29,86	8,96	98	118	13,54	4,06		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	630	660	87,51	26,25	305	325	42,36	12,71		
	700	680	710	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	750	680	760	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	800	780	810	108,34	32,50	380	400	52,78	15,83		
	850	830	860	115,28	34,59	405	425	56,25	16,88		
	900	880	910	122,23	36,67	430	450	59,73	17,92		
	950	930	960	129,17	38,75	455	475	63,20	18,96		
	1000	980	1010	136,12	40,84	480	500	66,67	20,00		

		인발 / 압축										
치수		전산 인발				부분 나사산 인발				강재 인발	불안정성 ε=90°	
		ε=90°		ε=0°		ε=90°		ε=0°				
												
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]	R _{ki,90,k} [kN]	
13	80	70	90	11,49	3,45	25	45	4,10	1,23	53,00	32,69	
	100	90	110	14,77	4,43	35	55	5,75	1,72			
	150	140	160	22,98	6,89	60	80	9,85	2,95			
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19			
	250	240	260	39,40	11,82	110	130	18,06	5,42			
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40			
	350	330	360	54,17	16,25	155	175	25,44	7,63			
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86			
	450	430	460	70,58	21,18	205	225	33,65	10,10			
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33			
	550	530	560	87,00	26,10	255	275	41,86	12,56			
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79			
	650	630	660	103,42	31,02	305	325	50,07	15,02			
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25			
	750	730	760	119,83	35,95	355	375	58,27	17,48			
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71			
	850	830	860	136,25	40,87	405	425	66,48	19,94			
	900	880	910	144,45	43,34	430	450	70,58	21,18			
	950	930	960	152,66	45,80	455	475	74,69	22,41			
	1000	980	1010	160,87	48,26	480	500	78,79	23,64			
	1100	1080	1110	177,28	53,18	530	550	87,00	26,10			
	1200	1180	1210	193,70	58,11	580	600	95,21	28,56			
	1300	1280	1310	210,11	63,03	630	650	103,42	31,02			
	1400	1380	1410	226,53	67,96	680	700	111,62	33,49			
	1500	1480	1510	242,94	72,88	730	750	119,83	35,95			
15	600	580	610	109,85	32,96	280	300	53,03	15,91	65,00	42,86	
	700	680	710	128,80	38,64	330	350	62,50	18,75			
	800	780	810	147,74	44,32	380	400	71,97	21,59			
	900	880	910	166,68	50,00	430	450	81,44	24,43			
	1000	980	1010	185,62	55,69	480	500	90,91	27,27			
	1200	1180	1210	223,50	67,05	580	600	109,85	32,96			
	1400	1380	1410	261,38	78,41	680	700	128,80	38,64			
	1600	1580	1610	299,26	89,78	780	800	147,74	44,32			
	1800	1780	1810	337,14	101,14	880	900	166,68	50,00			
	2000	1980	2010	375,02	112,51	980	1000	185,62	55,69			

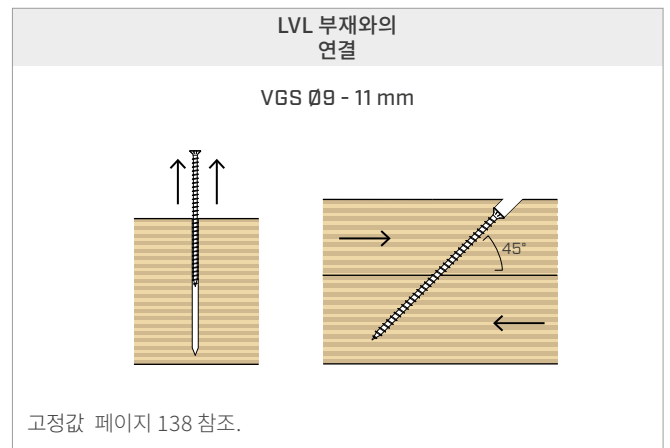
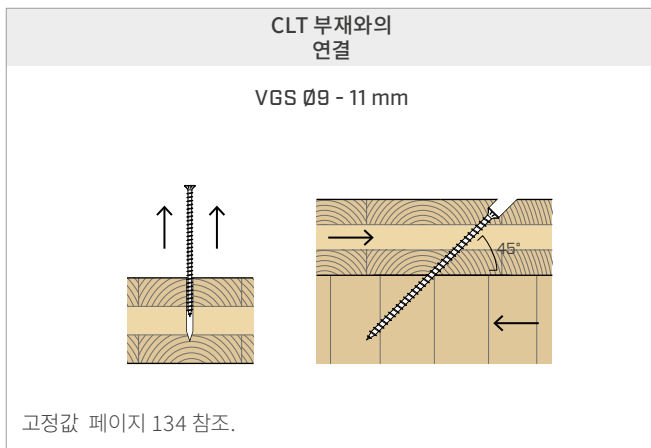
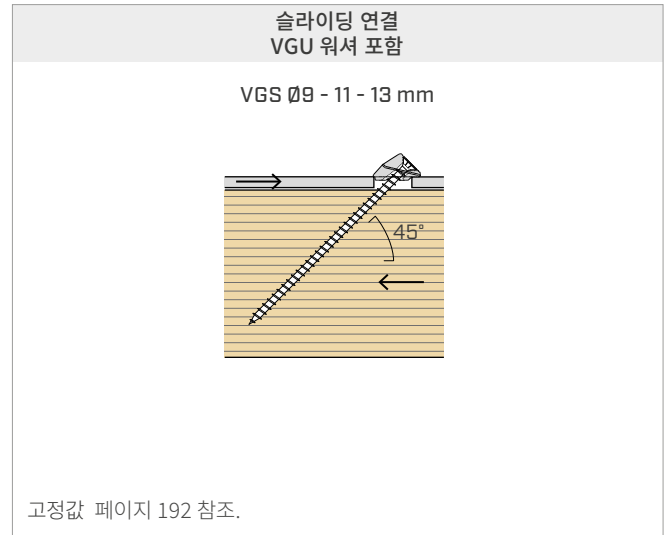
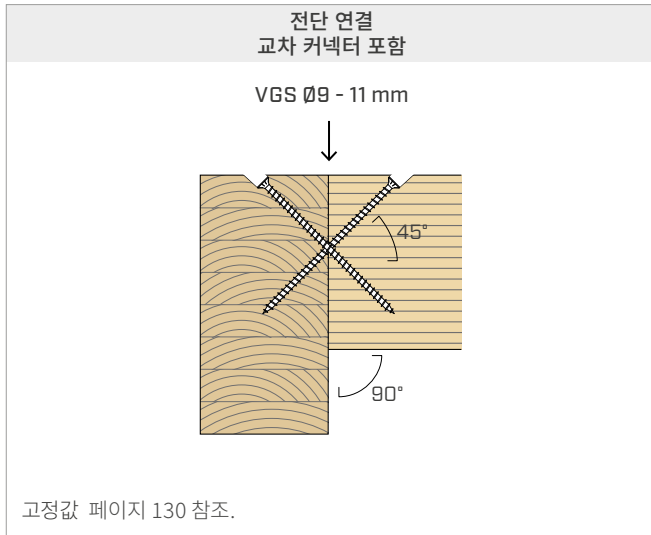
ε = 스크류-결 각도

슬라이딩											전단			
치수		목재-목재				강재-목재				강재 인발	목재-목재 ε=90°		목재-목재 ε=0°	
														
d1	L	Sg	A	Bmin	RV,k	SPLATE	Sg	Amin	RV,k	Rtens,45,k	Sg	A	RV,90,k	RV,0,k
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
9	100	35	40	55	2,81	15	85	80	6,83	17,96	35	50	4,04	2,07
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30
	140	55	55	70	4,42		125	110	10,04		55	70	4,81	2,55
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		165	135	13,26		75	90	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		205	165	16,47		95	110	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		245	195	19,69		115	130	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		285	220	22,90		135	150	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		325	250	26,12		155	170	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		365	280	29,33		175	190	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		385	290	30,94		185	200	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		425	320	34,15		205	220	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		465	350	37,37		225	240	6,50	4,38
520	245	190	205	19,69	505	375	40,58	245	260	6,50	4,55			
560	265	205	220	21,29	545	405	43,79	265	280	6,50	4,72			
600	285	215	230	22,90	585	435	47,01	285	300	6,50	4,89			
11	80	25	35	50	2,46	18	60	60	5,89	26,87	25	40	3,67	2,16
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69
	125	48	50	65	4,67		105	95	10,31		48	63	6,03	2,99
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	175	73	65	80	7,12		155	130	15,22		73	88	7,05	3,71
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	225	98	85	100	9,58		205	165	20,13		98	113	7,92	4,44
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	275	123	100	115	12,03		255	200	25,04		123	138	8,79	4,70
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	325	148	120	135	14,49		305	235	29,96		148	163	9,06	4,96
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	375	173	140	155	16,94		355	270	34,87		173	188	9,06	5,22
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	425	198	155	170	19,40		405	305	39,78		198	213	9,06	5,48
	450	210	165	180	20,63		430	325	42,23		210	225	9,06	5,61
	475	223	175	190	21,85		455	340	44,69		223	238	9,06	5,74
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
	525	248	190	205	24,31		505	375	49,60		248	263	9,06	6,00
	550	260	200	215	25,54		530	395	52,05		260	275	9,06	6,13
	575	273	210	225	26,76		555	410	54,51		273	288	9,06	6,26
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39
	650	305	230	245	29,96		-	-	-		305	320	9,06	6,60
	700	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	750	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	800	380	285	300	37,32		-	-	-		380	395	9,06	6,85
	850	405	300	315	39,78		-	-	-		405	420	9,06	6,85
	900	430	320	335	42,23		-	-	-		430	445	9,06	6,85
	950	455	335	350	44,69		-	-	-		455	470	9,06	6,85
	1000	480	355	370	47,14		-	-	-		480	495	9,06	6,85

치수	슬라이딩										전단			
	목재-목재					강재-목재					목재-목재 $\varepsilon=90^\circ$		목재-목재 $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{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]
13	80	25	35	50	2,90	20	60	60	6,96	37,48	25	40	4,18	2,44
	100	35	40	55	4,06		80	75	9,29		35	50	5,37	3,10
	150	60	60	75	6,96		130	110	15,09		60	75	8,37	4,06
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	250	110	95	110	12,77		230	185	26,70		110	125	10,49	5,77
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	350	155	125	140	17,99		330	255	38,30		155	170	11,94	6,42
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	450	205	160	175	23,79		430	325	49,91		205	220	11,94	7,04
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	550	255	195	210	29,60		530	395	61,52		255	270	11,94	7,65
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	650	305	230	245	35,40		-	-	-		305	320	11,94	8,27
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	750	355	265	280	41,21		-	-	-		355	370	11,94	8,88
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03
	850	405	300	315	47,01		-	-	-		405	420	11,94	9,03
	900	430	320	335	49,91		-	-	-		430	445	11,94	9,03
	950	455	335	350	52,81		-	-	-		455	470	11,94	9,03
	1000	480	355	370	55,71		-	-	-		480	495	11,94	9,03
	1100	530	390	405	61,52		-	-	-		530	545	11,94	9,03
	1200	580	425	440	67,32		-	-	-		580	595	11,94	9,03
	1300	630	460	475	73,13		-	-	-		630	645	11,94	9,03
	1400	680	495	510	78,93		-	-	-		680	695	11,94	9,03
	1500	730	530	545	84,73		-	-	-		730	745	11,94	9,03
15	600	280	215	230	37,50	-	-	-	-	45,96	280	295	14,53	9,47
	700	330	250	265	44,20		-	-	-		330	345	14,53	10,18
	800	380	285	300	50,89		-	-	-		380	395	14,53	10,89
	900	430	320	335	57,59		-	-	-		430	445	14,53	10,99
	1000	480	355	370	64,29		-	-	-		480	495	14,53	10,99
	1200	580	425	440	77,68		-	-	-		580	595	14,53	10,99
	1400	680	495	510	91,07		-	-	-		680	695	14,53	10,99
	1600	780	565	580	104,47		-	-	-		780	795	14,53	10,99
	1800	880	640	655	117,86		-	-	-		880	895	14,53	10,99
	2000	980	710	725	131,25		-	-	-		980	995	14,53	10,99

ε = 스크류-결 각도

■ 고정값 | 추가 적용



■ 축방향 응력에 대한 유효수

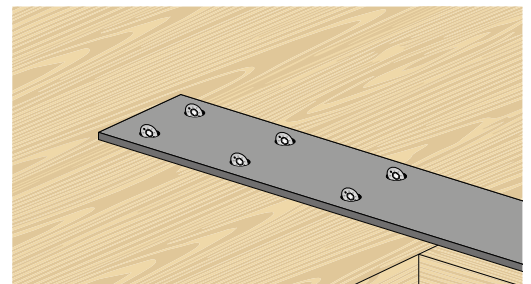
유형과 크기가 모두 동일한 여러 개의 스크류로 만들어진 연결부의 내하중 용량은 개별 연결 시스템의 내하중 용량의 합보다 적을 수 있습니다.

경사 스크류를 사용한 연결의 경우, n개 스크류 열의 특성 유효 슬라이딩 내하중 용량은 다음과 같습니다.

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

n_{ef} 값은 (일렬로 있는 스크류 개수)의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

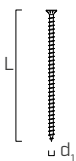
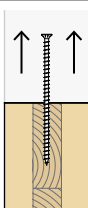
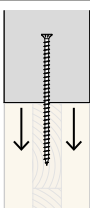
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00



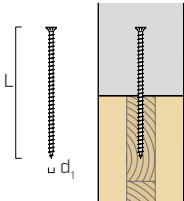
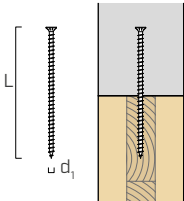
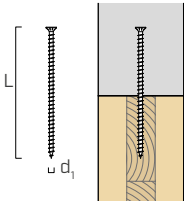
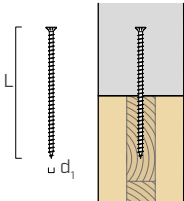
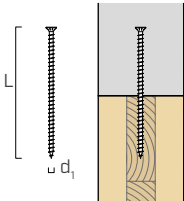
목재 설계를 위한 완벽한 계산 레포트가 필요하세요?
MyProject를 다운로드하면 작업이 간편해집니다!



인장 연결
CLT - 콘크리트

치수		CLT		콘크리트	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
9	200	85	6,32	100	35,34
	220	105	7,65	100	
	240	125	8,95	100	
	260	145	10,22	100	
	280	165	11,49	100	
	300	185	12,73	100	
	320	205	13,96	100	
	340	225	15,18	100	
	360	245	16,39	100	
	380	265	17,59	100	
	400	285	18,78	100	
	440	325	21,14	100	
	480	365	23,47	100	
	520	405	25,40	100	
	560	445	25,40	100	
	600	485	25,40	100	
11	225	110	9,36	100	43,20
	250	135	11,26	100	
	275	160	13,12	100	
	300	185	14,95	100	
	325	210	16,75	100	
	350	235	18,54	100	
	375	260	20,31	100	
	400	285	22,05	100	
	425	310	23,79	100	
	450	335	25,51	100	
	475	360	27,22	100	
	500	385	28,91	100	
	525	410	30,59	100	
	550	435	32,27	100	
	575	460	33,93	100	
	600	485	35,59	100	
	650	535	38,00	100	
	700	585	38,00	100	
	750	635	38,00	100	
	800	685	38,00	100	
	850	735	38,00	100	
	900	785	38,00	100	
	950	835	38,00	100	
	1000	885	38,00	100	

인장 연결
CLT - 콘크리트

치수	CLT		콘크리트		
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
13	300	165	15,41	120	61,26
	350	215	19,56	120	
	400	265	23,61	120	
	450	315	27,58	120	
	500	365	31,50	120	
	550	415	35,35	120	
	600	465	39,16	120	
	650	515	42,93	120	
	700	565	46,67	120	
	750	615	50,37	120	
	800	665	53,00	120	
	850	715	53,00	120	
	900	765	53,00	120	
	950	815	53,00	120	
	1000	865	53,00	120	
	1100	965	53,00	120	
	1200	1065	53,00	120	
1300	1165	53,00	120		
1400	1265	53,00	120		
1500	1365	53,00	120		

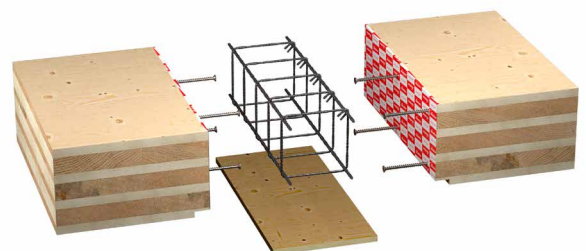
176페이지 에 있는 및 일반 원칙 참조.

TC FUSION

목재-콘크리트 접합부 시스템

목재 콘크리트 적용 분야를 위한 VGS, VGZ 및 RTR 전체 나사산 커넥터의 혁신.

관련 내용은 페이지 270를 참조하십시오.



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.

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

- 커넥터의 압축 설계 강도는 목재 축 설계 강도($R_{ax,d}$) 및 불안정성 설계 강도($R_{ki,d}$) 중 적은 값을 적용합니다.

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

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

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

- 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.
- 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 전단면에 대응하여 배치된 커넥터의 무게중심을 고려하여 평가했습니다.
- 특성 전단 저항은 사전 드릴 홀 없이 삽입된 스크류에 대해 계산합니다. 사전 드릴 홀에 삽입된 스크류의 경우에는 더 큰 저항 값을 얻을 수 있습니다.
- 표의 값은 분석을 통해 획득되고 실험 테스트를 통해 검증된 Ø15 VGS 스크류의 기계적 강도 파라미터를 고려하여 평가되었습니다.
- 다양한 계산 구성을 위해 MyProject 소프트웨어를 이용할 수 있습니다(www.rotho-blaas.com).

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.

- 판재의 두께(SPLATE) 스크류의 접시머리를 수용할 수 있는 최소값으로 간주됩니다.
- 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.
- 계산 과정에서 목재 특성 밀도 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다. 다양한 ρ_k 값의 경우, 표의 강도 값(인발, 압축, 슬라이딩 및 전단)을 k_{dens} 계수를 사용하여 변환할 수 있습니다.

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

ρ_k [kg/m³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0.92	0.98	1.00	1.04	1.08	1.09	1.11
$k_{dens,ki}$	0.97	0.99	1.00	1.00	1.01	1.02	1.02
$k_{dens,v}$	0.90	0.98	1.00	1.02	1.05	1.05	1.07

이렇게 결정된 강도 값은 보다 엄격한 안전 표준의 경우, 정확한 계산 결과와 다를 수 있습니다.

참고 사항 | TC FUSION

- ETA-22/0806에 따른 특성 값.
- 좁은 면의 축방향 나사 인발 저항은 최소 CLT 두께 $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ 및 최소 스크류 풀스루 깊이 $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ 에 대해 유효합니다.
- 표에 나온 것보다 길이가 짧은 커넥터는 최소 관통 깊이 요건에 부합하지 않으므로 보고되지 않습니다.
- 계산 시에는 C25/30의 콘크리트 등급이 고려되었습니다. 다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-22/0806을 참조하십시오.
- 커넥터의 인장 설계 강도는 목재 축 설계 강도($R_{ax,d}$) 및 콘크리트 축 설계 강도 ($R_{ax,C,d}$) 중 적은 값을 적용합니다.

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \right\}$$

- 콘크리트 부재에는 충분한 철근이 있어야 합니다.
- 커넥터는 최대 300mm 간격으로 배열되어야 합니다.

관련 제품



JIG VGU
페이지 409



LEWIS
페이지 414



CATCH
페이지 408



TORQUE LIMITER
페이지 408



B 13 B
페이지 405

긴 스크류



캐치 덕분에 긴 스크류라도 비트가 미끄러질 위험 없이 빠르고 안전하게 체결할 수 있습니다. 토크 리미터와 함께 사용할 수 있습니다.

VGS + VGU



JIG VGU 템플릿을 사용하면 45° 각도의 사전 드릴 홀을 쉽게 뚫을 수 있으므로 이후 와서 내부의 VGS 스크류를 체결하기가 쉬워집니다. 사전 드릴 길이는 20 mm 이상을 권장합니다.



적용된 토크를 제어하려면 선택한 커넥터에 따라 올바른 토크 리미터 모델을 적용해야 합니다.

VGS + WASPL

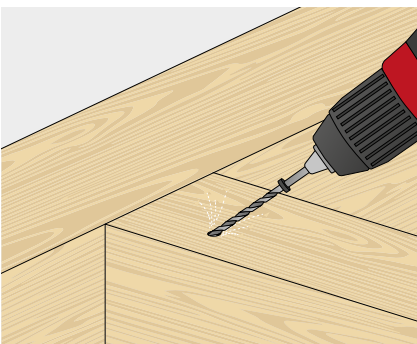


헤드가 15mm 돌출되도록 스크류를 삽입하고 WASPL 후크를 맞물립니다.

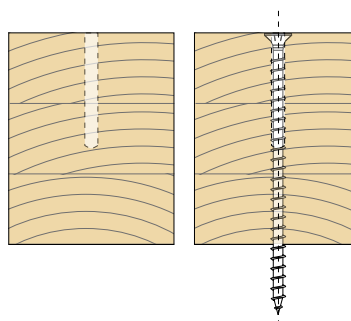


WASPL 후크는 리프팅 후 빠르고 쉽게 풀려 다시 사용할 수 있습니다.

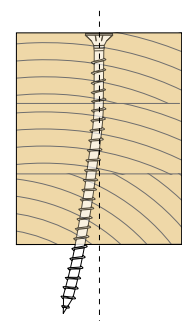
파일럿 홀의 중요성



파일럿 홀



삽입
파일럿 홀 있음

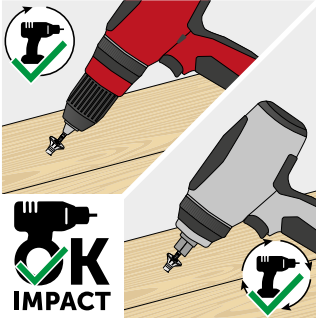


삽입
파일럿 홀 없음

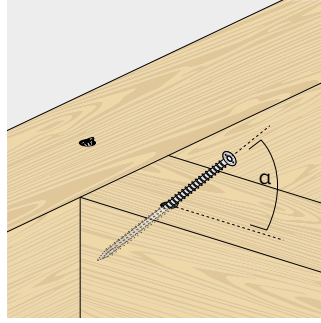
스크류 체결 방향에서 스크류가 이탈하는 경우가 설치 중에 자주 발생합니다. 이 현상은 비균질의 불균일한 목재 소재의 형태 자체와 관련이 있는데, 이를테면 웅이가 부분적으로 존재하거나 결 방향에 따라 물리적 특성이 달라지기 때문입니다. 작업자의 기술도 중요한 역할을 합니다.

파일럿 홀을 사용하면 스크류, 특히 긴 스크류의 삽입이 용이해져 삽입 방향이 매우 정밀해집니다.

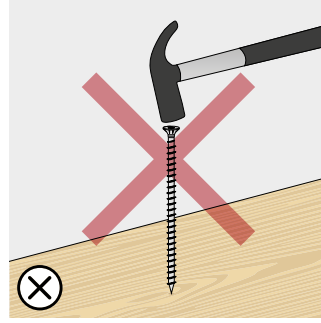
설치 지침



목재-목재(소프트우드) 구조 연결에 사용되는 스크류를 설치하는 경우, 펄스 스크류 건/스크류드라이버를 사용할 수도 있습니다.

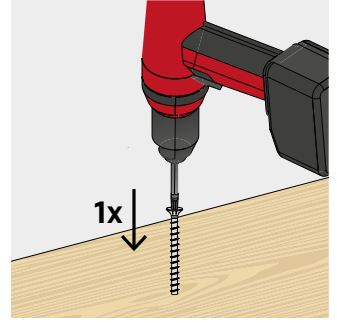


파일럿 홀 및/또는 설치 템플릿을 사용하여 삽입 각도를 준수합니다.



스크류 팁을 목재에 대고 망치로 박지 마십시오.

스크류는 재사용할 수 없습니다.

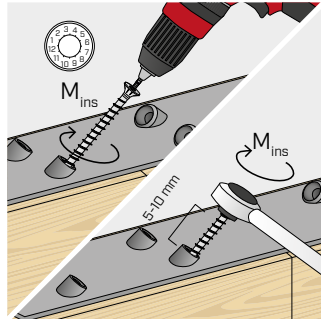


통상적으로 스크류에 추가 응력이 발생할 수 있으므로 중단했다가 다시 시작하지 않고 커넥터를 한 번의 작업으로 설치하는 것이 좋습니다.

강재-목재 적용

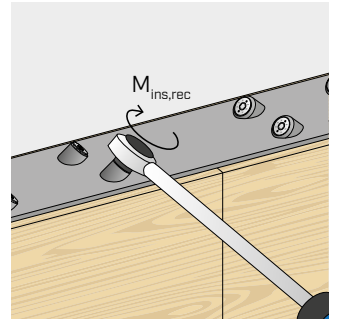


펄스 스크류 건/임팩트 렌치는 사용할 수 없습니다.

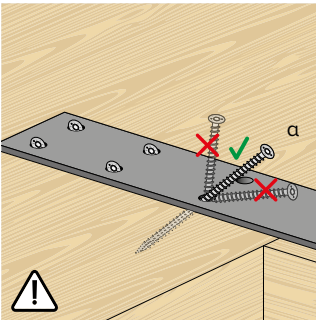


제대로 체결되었는지 확인합니다. 토크 리미터 등과 같이 토크 제어 스크류드라이버를 사용하는 것이 좋습니다. 또는 토크 렌치로 조정합니다.

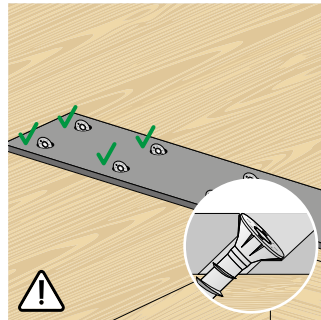
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



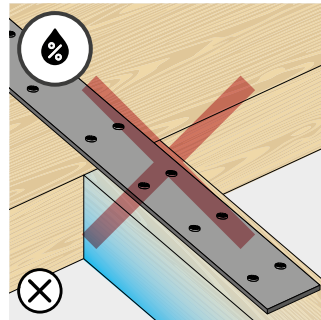
설치가 완료되면 토크 렌치를 사용하여 패스너를 검사할 수 있습니다.



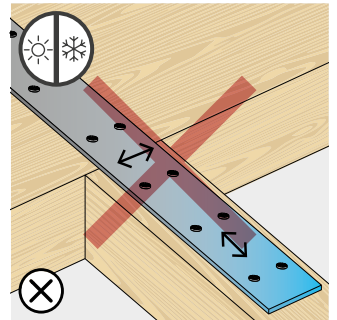
구부리지 마십시오.



하중이 모든 패스너에 고르게 분산되도록 하려면 여러 개의 스크류를 설치해야 합니다.



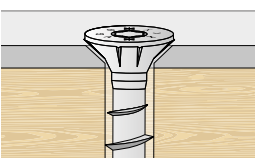
함수율 변화로 인해 목재 부재에 수축이나 팽윤이 발생하지 않도록 해야 합니다.



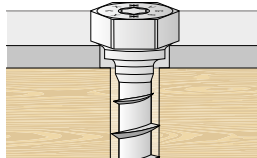
심한 온도 변동 등으로 인해 금속의 치수가 변하지 않도록 해야 합니다.

형판

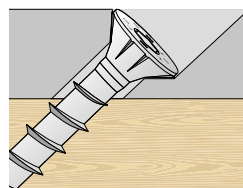
와셔



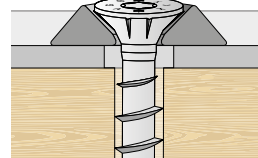
접시머리 홀.



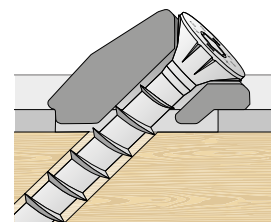
원통형 홀.



기울어진 접시머리 홀.

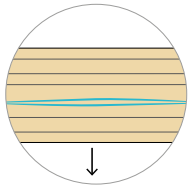


접시머리 와셔 HUS가 있는 원통형 홀.

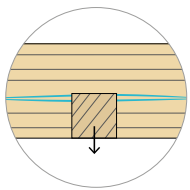
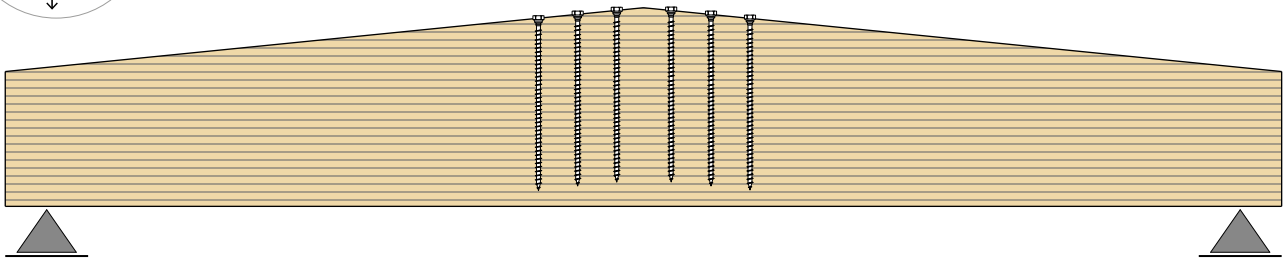


VGU 워셔가 있는 슬롯형 홀.

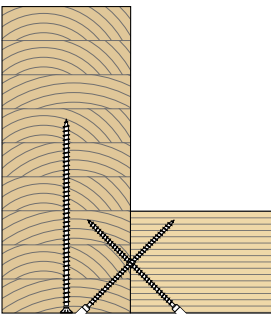
■ 적용 예시: 보강



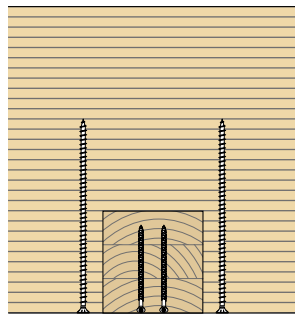
테이퍼 보
결에 수직인 정점 인발 보강재



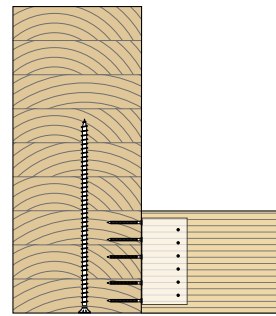
현수 하중
결에 수직인 인발 보강재



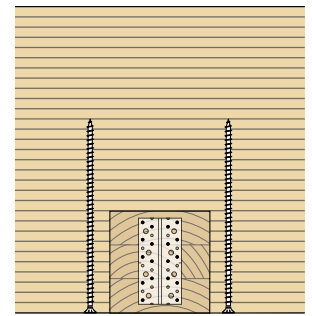
단면



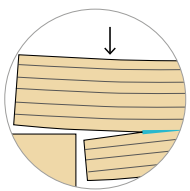
전면



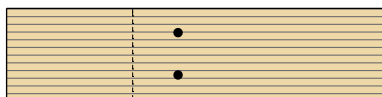
단면



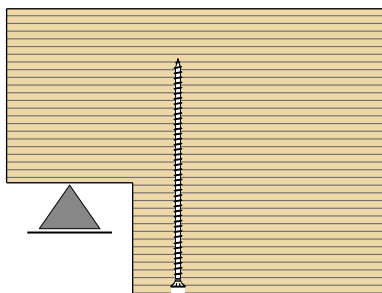
전면



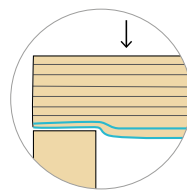
노치
결에 수직인
인발 보강재



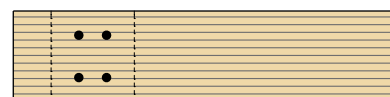
계획



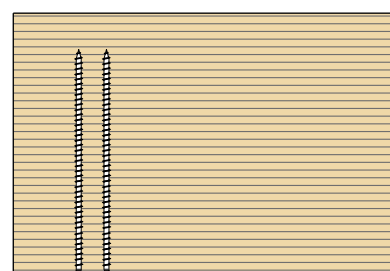
단면



지지대
결에 수직인 압축 보강재



계획



단면