

## 접시머리 / 육각나사 구조용 스크류

### C4 EVO 코팅

에폭시 수지 및 알루미늄 박편 표면 처리. ISO 9227에 따른 1440시간의 염수 분무 노출 테스트 후에도 녹이 발생하지 않습니다. 사용환경 3등급 실외 용도 및 대기 부식 등급 C4 조건에서 사용할 수 있습니다.

### 구조적 적용

목재 결 대비 어느 방향(0- 90°)으로도 응력을 받는 구조적 적용에 대한 승인을 획득했습니다. 모든 삽입 방향에 대해 수행된 수많은 테스트를 통해 안전성이 인증되었습니다. EN 12512에 따른 주기적 SEISMIC-REV 테스트. 최대 L = 600mm의 접시머리는 판재나 매립형 보강재에 사용하기에 안성맞춤입니다.

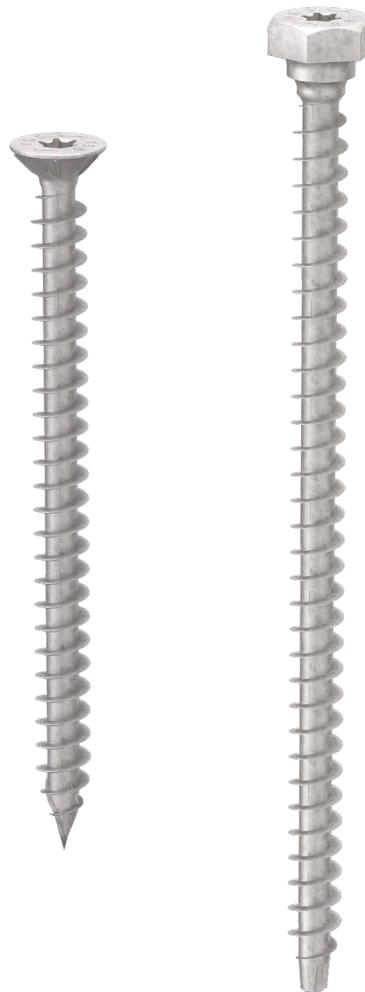
### 오토클레이브 처리 목재

C4 EVO 코팅은 ACQ 처리 목재의 실외 사용에 대한 미국 허용 기준 AC257에 따라 인증받았습니다.

### 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.

SOFTWARE	VIDEO	MANUALS	BIT INCLUDED
직경 [mm]	9	13	15
길이 [mm]	80 (100)	800	2000
서비스 클래스	SC1	SC2	SC3
대기 부식성	C1	C2	C3
목재 부식성	T1	T2	T3
자재	<b>C4</b> EVO COATING	C4 EVO 코팅 탄소강	



### METAL-to-TIMBER recommended use:



### 사용 분야

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





### 목외 구조물

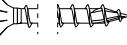
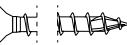
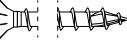
#### 성능

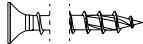
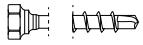
목골조 패널과 트러스(서까래, 트러스)를 고정하는 데  
안성맞춤입니다. 고밀도 목재에 대한 값 역시 테스트  
와 인증을 거쳐 계산되었습니다. 목재-골조 패널 및  
격자 보(서까래, 트러스)를 고정하는 데 이상적.

### CLT & LVL

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

## 코드 및 치수

	d <sub>1</sub> [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25	
	VGSEVO9160	160	150	25	
	VGSEVO9200	200	190	25	
	VGSEVO9240	240	230	25	
	VGSEVO9280	280	270	25	
	VGSEVO9320	320	310	25	
	VGSEVO9360	360	350	25	
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25	
	VGSEVO11150	150	140	25	
	VGSEVO11200	200	190	25	
	VGSEVO11250	250	240	25	
	VGSEVO11300	300	290	25	
	VGSEVO11350	350	340	25	
	VGSEVO11400	400	390	25	
	VGSEVO11500	500	490	25	
	VGSEVO11600	600	590	25	

	d <sub>1</sub> [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	갯수
13 TX 50	VGSEVO13200	200	190	25	
	VGSEVO13300	300	280	25	
	VGSEVO13400	400	380	25	
	VGSEVO13500	500	480	25	
	VGSEVO13600	600	580	25	
13 SW 19 TX 50	VGSEVO13700	700	680	25	
	VGSEVO13800	800	780	25	

## 관련 제품

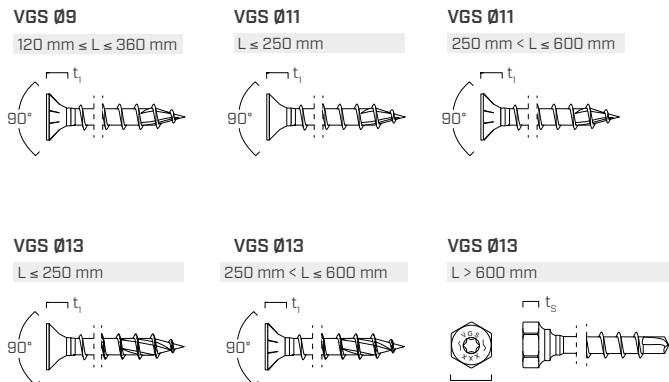
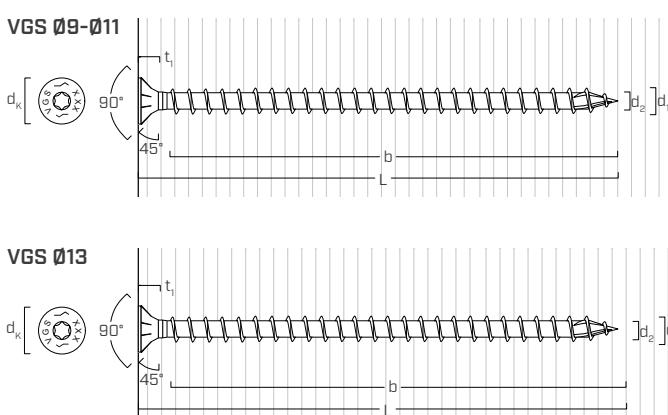


VGU EVO  
페이지 190



TORQUE LIMITER  
페이지 408

## 치수 적, 기계적 특성



공칭 직경	d <sub>1</sub> [mm]	9	11	13	13
길이	L [mm]	-	-	≤ 600 mm	> 600 mm
접시머리 직경	d <sub>K</sub> [mm]	16.00	19.30	22.00	-
접시머리 두께	t <sub>1</sub> [mm]	6.50	8.20	9.40	-
렌치 크기	SW	-	-	-	SW 19
육각 헤드 두께	t <sub>s</sub> [mm]	-	-	-	7.50
나사 직경	d <sub>2</sub> [mm]	5.90	6.60	8.00	8.00
사전 드릴 홀 직경(1)	d <sub>V,S</sub> [mm]	5.0	6.0	8.0	8.0
사전 드릴 홀 직경(2)	d <sub>V,H</sub> [mm]	6.0	7.0	9.0	9.0
특성 인장 강도	f <sub>tens,k</sub> [kN]	25.4	38.0	53.0	53.0
특성 항복 모멘트	M <sub>y,k</sub> [Nm]	27.2	45.9	70.9	70.9
특성 항복강도	f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	1000	1000	1000	1000

(1) 소프트우드에 사전 드릴 적용.

(2) 하드우드 및 너도밤나무 LVL에 사전 드릴 적용.

	소프트우드 (softwood)	LVL 소프트우드 (LVL softwood)	프리드릴 너도밤나무 LVL (beech LVL predrilled)
인발 저항 파라미터	f <sub>ax,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	11.7	15.0
관련 밀도	ρ <sub>a</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	350	500
계산 밀도	ρ <sub>k</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	410 ÷ 550

다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-11/0030을 참조하십시오.

## 축방향 응력에 대한 최소 거리

사전 드릴 홀을 통해 또는 사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입 —

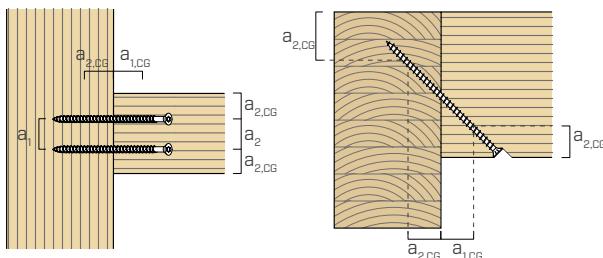


$d_1$	[mm]	9	11	
$a_1$	[mm]	5·d	45	55
$a_2$	[mm]	5·d	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	8·d	72	88
$a_{2,CG}$	[mm]	3·d	27	33
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	14	17

$d_1$	[mm]	13	
$a_1$	[mm]	5·d	65
$a_2$	[mm]	5·d	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	33
$a_{1,CG}$	[mm]	8·d	104
$a_{2,CG}$	[mm]	3·d	39
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	20

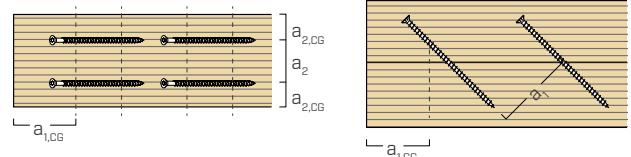
$d_1$	[mm]	13	
$a_1$	[mm]	5·d	65
$a_2$	[mm]	5·d	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	33
$a_{1,CG}$	[mm]	5·d	65
$a_{2,CG}$	[mm]	3·d	39
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	20

결 방향으로 각도  $\alpha$ 로 삽입되어 인발을 받는 스크류



계획

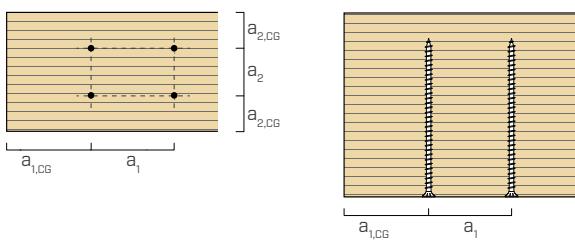
전면



계획

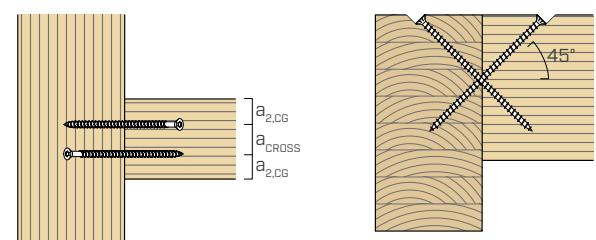
전면

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



계획

전면



계획

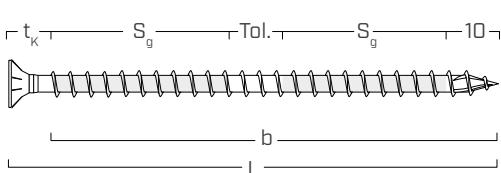
전면

### 참고

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

- 3 THORNS 팀이 있는 RBSN 및 셀프 드릴 팀 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.
- 전단 하중 스크류의 최소 거리는 페이지 169의 VGS를 참조하십시오.

## 계산에 사용되는 유효 나사산



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

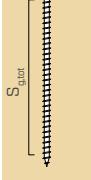
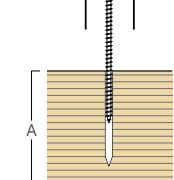
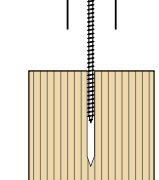
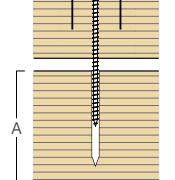
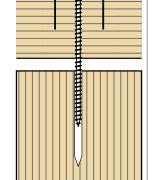
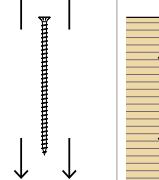
$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

$$t_K = 10 \text{ mm} (\text{접시머리})$$

$$t_K = 20 \text{ mm} (\text{육각 헤드})$$

나사산부의 전체 길이

설치 공차(Tol.)가 10mm인 나사산부의 부분 길이

치수	인발 / 압축								강재 인발	불안정성 $\varepsilon=90^\circ$		
	전산 인발				부분 나사산 인발							
	$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$					
												
$d_1$ [mm]	$L$ [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	$A_{min}$ [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$S_g$ [mm]	$A_{min}$ [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]	
9	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53			
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22			
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90			
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58	25,40	17,25	
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26			
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94			
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63			
11	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46			
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50			
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54			
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58			
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63	38,00	21,93	
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67			
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71			
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79			
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88			
13	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19			
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40			
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86			
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33	53,00	32,69	
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79			
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25			
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71			

## 참고

- 나사 특성 인발 저항은 목재 부재의 결과 커넥터 사이의  $\varepsilon$  각도  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) 및  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ )의 각도를 모두 고려하여 평가되었습니다.
  - 특성 슬라이딩 강도는 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 각도  $\varepsilon$  of  $45^\circ$ 를 고려하여 평가되었습니다.
  - 판재 두께( $S_{PLATE}$ ) 스크류 헤드를 수용할 수 있는 최소값으로 간주됩니다.
  - 목재-목재 특성 전단 강도는 2차 부재의 결과 커넥터 사이의  $\varepsilon$  각도  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) 및  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ )를 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(인발, 압축, 슬라이딩 및 전단)을  $k_{dens}$  계수를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	<b>385</b>	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.

치수	슬라이딩						전단			
	목재-목재			강재-목재		강재 인발	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]
9	120	45	45	60	3,62	15	105	95	8,44	17,96
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65	
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87	
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08	
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29	
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51	
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72	
11	100	35	40	55	3,44	18	80	75	7,86	26,87
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77	
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68	
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59	
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50	
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41	
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32	
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14	
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96	
13	200	85	75	90	9,87	20	180	145	20,89	37,48
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50	
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11	
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71	
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32	
	700	330	250	265	38,30		-	-	-	
	800	380	285	300	44,11		-	-	-	

## 일반 원칙

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

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{\frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}}{\gamma_{M2}}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

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

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

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

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

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

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

- 계수  $\gamma_M$  및  $k_{mod}$ 은 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 훌 없이 삽입된 스크류에 대해 계산합니다. 사전 드릴 훌에 삽입된 스크류의 경우에는 더 큰 저항 값을 얻을 수 있습니다.
- 다양한 계산 구성을 위해 MyProject 소프트웨어를 이용할 수 있습니다([www.rothoblaas.com](http://www.rothoblaas.com)).
- 전단 연결 메인 보 - 보 연결의 교차 커넥터용 i최소 거리 및 고정값은 페이지 130의 VGZ를 참조하십시오.
- CLT 및 LVL의 최소 거리와 고정값은 페이지 134의 VGZ를 참조하십시오.