

### 안전성

VGU 워셔를 사용하면 강판에 VGS 스크류를 45° 각도로 설치할 수 있습니다. ETA-11/0030에 따라 CE 마크가 표시된 워셔.

### 실용성

인체공학적 설계로 정확하고 확실한 시공 가능. 직경 9, 11, 13mm의 VGS와 호환되는 세 가지 버전의 워셔를 다양한 두께의 판재에 사용할 수 있습니다. VGU를 사용하면 통상적으로 시간과 비용이 많이 드는 작업인 판재에 접시머리 홀을 뚫지 않고도 판재에 경사 스크류를 사용할 수 있습니다.

### C4 EVO 코팅

VGU EVO는 높은 대기 부식에 강한 표면 처리로 코팅되어 있습니다. 직경 9, 11 및 13 mm의 VGS EVO와 호환됩니다.



VGU



VGU EVO



VIDEO



MANUALS

직경 [mm] 9 (9) 13 15

자재



전기아연도금 탄소강

SC2 C2 T2



C4 EVO 코팅 탄소강

SC3 C4 T3

### METAL-to-TIMBER recommended use:



M<sub>ins,rec</sub>

### 동영상

QR 코드를 스캔하고 YouTube 채널에서 동영상을 시청하십시오!



### 사용 분야

- 목재 패널
- 경목재
- 글루랩(구조용집성재)
- CLT 및 LVL
- 고밀도 목재
- 강재 시공
- 금속 판재 및 프로파일

## 코드 및 치수

### VGU 워셔

제품코드	스크류 [mm]	$d_{v,s}$ [mm]	갯수
VGU945	VGS Ø9	5	25
VGU1145	VGS Ø11	6	25
VGU1345	VGS Ø13	8	25



$d_{v,s}$  = 사전 드릴 홀 직경(소프트우드)

### JIG VGU 템플릿

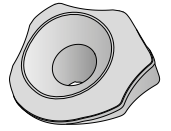
제품코드	와셔 [mm]	$d_h$ [mm]	$d_v$ [mm]	갯수
JIGVGU945	VGU945	5.5	5	1
JIGVGU1145	VGU1145	6.5	6	1
JIGVGU1345	VGU1345	8.5	8	1



보다 자세한 내용은 페이지 409를 참조하십시오.

### VGU EVO 와셔

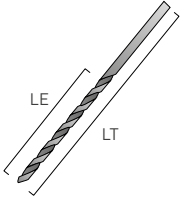
제품코드	스크류 [mm]	$d_{v,s}$ [mm]	갯수
VGUEVO945	VGSEVO Ø9	5	25
VGUEVO1145	VGSEVO Ø11	6	25
VGUEVO1345	VGSEVO Ø13	8	25



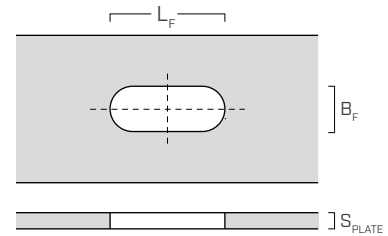
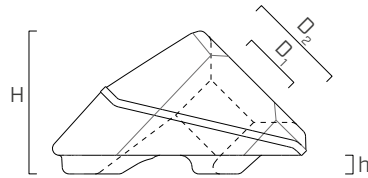
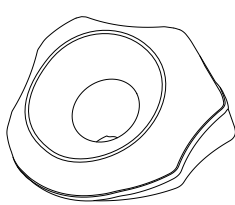
$d_{v,s}$  = 사전 드릴 홀 직경(소프트우드)

### HSS 목재 드릴 비트

제품코드	$d_v$ [mm]	총 길이 [mm]	나선 길이 [mm]	갯수
F1599105	5	150	100	1
F1599106	6	150	100	1
F1599108	8	150	100	1



## 치수

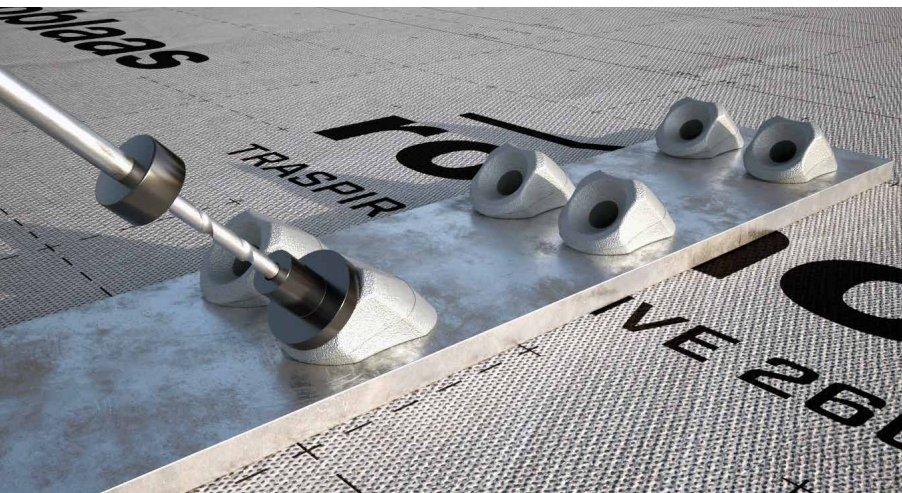


와셔			VGU945 VGUEVO945	VGU1145 VGUEVO1145	VGU1345 VGUEVO1345
VGS 스크류 직경	d <sub>1</sub>	[mm]	9.0	11.0	13.0
VGS 스크류 사전 드릴 홀 직경 <sup>(1)</sup>	d <sub>V,S</sub>	[mm]	5.0	6.0	8.0
내경	D <sub>1</sub>	[mm]	9.70	11.80	14.00
외경	D <sub>2</sub>	[mm]	19.00	23.00	27.40
베이스 높이	h	[mm]	3.00	3.60	4.30
전체 높이	H	[mm]	23.00	28.00	33.00
슬롯형-홀 길이	L <sub>F</sub>	[mm]	33.0 ÷ 34.0	41.0 ÷ 42.0	49.0 ÷ 50.0
슬롯형-홀 너비	B <sub>F</sub>	[mm]	14.0 ÷ 15.0	17.0 ÷ 18.0	20.0 ÷ 21.0
강판 두께 <sup>(2)</sup>	S <sub>PLATE</sub>	[mm]	3.0 ÷ 12.0	4.0 ÷ 15.0	5.0 ÷ 15.0

(1) 소프트우드에서 사전 드릴 적용.

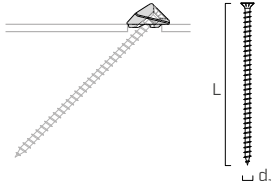
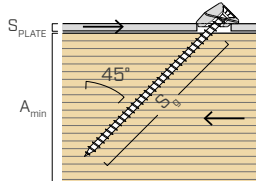
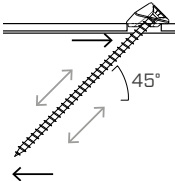
(2) 표에 표시된 것보다 두꺼운 판재의 경우 강판의 하부에 카운터싱크 작업을 수행할 필요가 있습니다.

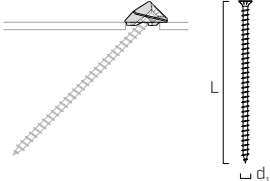
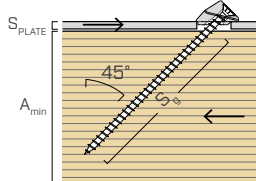
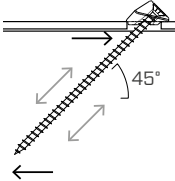
길이  $L > 300$  mm의 VGS 스크류에는 Ø5 mm 가이드 홀(최소 길이 50 mm)을 권장합니다.



### 설치 도움말

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

		슬라이딩										
치수		목재									스틸	
												
VGU VGU EVO	VGS/VGS EVO		S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>tens,45,k</sub> [kN]
	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]										
S <sub>PLATE</sub>		3 mm			8 mm			12 mm			-	
VGU945 VGUEVO945	9	100	75	75	6,03	70	70	5,63	65	65	5,22	17,96
		120	95	85	7,63	90	85	7,23	85	80	6,83	
		140	115	100	9,24	110	100	8,84	105	95	8,44	
		160	135	115	10,85	130	110	10,45	125	110	10,04	
		180	155	130	12,46	150	125	12,05	145	125	11,65	
		200	175	145	14,06	170	140	13,66	165	135	13,26	
		220	195	160	15,67	190	155	15,27	185	150	14,87	
		240	215	170	17,28	210	170	16,88	205	165	16,47	
		260	235	185	18,88	230	185	18,48	225	180	18,08	
		280	255	200	20,49	250	195	20,09	245	195	19,69	
		300	275	215	22,10	270	210	21,70	265	205	21,29	
		320	295	230	23,71	290	225	23,30	285	220	22,90	
		340	315	245	25,31	310	240	24,91	305	235	24,51	
		360	335	255	26,92	330	255	26,52	325	250	26,12	
		380	355	270	28,53	350	265	28,13	345	265	27,72	
		400	375	285	30,13	370	280	29,73	365	280	29,33	
		440	415	315	33,35	410	310	32,95	405	305	32,54	
		480	455	340	36,56	450	340	36,16	445	335	35,76	
		520	495	370	39,78	490	365	39,38	485	365	38,97	
		560	535	400	42,99	530	395	42,59	525	390	42,19	
		600	575	425	46,21	570	425	45,80	565	420	45,40	
S <sub>PLATE</sub>		4 mm			10 mm			15 mm			-	
VGU1145 VGUEVO1145	11	80	50	55	4,91	-	-	-	-	-	-	26,87
		100	70	70	6,88	60	60	5,89	55	60	5,40	
		125	95	85	9,33	85	80	8,35	80	75	7,86	
		150	120	105	11,79	110	100	10,80	105	95	10,31	
		175	145	125	14,24	135	115	13,26	130	110	12,77	
		200	170	140	16,70	160	135	15,71	155	130	15,22	
		225	195	160	19,15	185	150	18,17	180	145	17,68	
		250	220	175	21,61	210	170	20,63	205	165	20,13	
		275	245	195	24,06	235	185	23,08	230	185	22,59	
		300	270	210	26,52	260	205	25,54	255	200	25,04	
		325	295	230	28,97	285	220	27,99	280	220	27,50	
		350	320	245	31,43	310	240	30,45	305	235	29,96	
		375	345	265	33,88	335	255	32,90	330	255	32,41	
		400	370	280	36,34	360	275	35,36	355	270	34,87	
		425	395	300	38,79	385	290	37,81	380	290	37,32	
		450	420	315	41,25	410	310	40,27	405	305	39,78	
		475	445	335	43,71	435	330	42,72	430	325	42,23	
		500	470	350	46,16	460	345	45,18	455	340	44,69	
		525	495	370	48,62	485	365	47,63	480	360	47,14	
		550	520	390	51,07	510	380	50,09	505	375	49,60	
		575	545	405	53,53	535	400	52,55	530	395	52,05	
600	570	425	55,98	560	415	55,00	555	410	54,51			

		슬라이딩										
치수		목재									스틸	
												
VGS/VGS EVO												
VGU VGU EVO	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>tens,45,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>		5 mm			10 mm			15 mm			-	
VGU1345 VGUEVO1345	13	100	65	65	7,54	55	60	6,38	-	-	-	37,48
		150	115	100	13,35	105	95	12,19	100	90	11,61	
		200	165	135	19,15	155	130	17,99	150	125	17,41	
		250	215	170	24,96	205	165	23,79	200	160	23,21	
		300	265	205	30,76	255	200	29,60	250	195	29,02	
		350	315	245	36,56	305	235	35,40	300	230	34,82	
		400	365	280	42,37	355	270	41,21	350	265	40,63	
		450	415	315	48,17	405	305	47,01	400	305	46,43	
		500	465	350	53,97	455	340	52,81	450	340	52,23	
		550	515	385	59,78	505	375	58,62	500	375	58,04	
		600	565	420	65,58	555	410	64,42	550	410	63,84	

## 일반 원칙

- 고정값 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 접합부의 설계 슬라이딩 강도는 목재 축 설계 강도(R<sub>V,d</sub>) 및 투영된 강재 축 설계 강도(R<sub>tens,45,d</sub>) 중에서 더 작은 값입니다.

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

- 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 금속판의 크기 조정 및 확인은 별도로 수행해야 합니다.
- 스크류는 최소 거리에 따라 배치해야 합니다.
- 접합부를 제대로 구현하려면 패스너 헤드와 VGU 워셔에 완전히 매립되어야 합니다.
- 특성 슬라이딩 강도는 표에 제시된 바와 같이, 최소 관통 길이 S<sub>g</sub>, 최소 관통 길이 4·d<sub>1</sub>를 고려하여 평가되었습니다.  
중간값 S<sub>g</sub> 또는 S<sub>PLATE</sub>는 선형 보간이 가능합니다.
- 특성 슬라이딩 강도는 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 각도 ε of 45°를 고려하여 평가되었습니다.
- VGU 워셔는 VGS/VGSEVO 스크류의 강도에 비해 내구성이 뛰어납니다.

- 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<sub>dens</sub> 계수를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

ρ <sub>k</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
k <sub>dens,ax</sub>	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.

- 금속판용으로 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<sub>ef</sub> 값은 (일렬로 있는 스크류 개수)의 함수로 아래 표에 나와 있습니다.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
n <sub>ef,ax</sub>	1.87	2.70	3.60	4.50	5.40	6.30	7.20	8.10	9.00

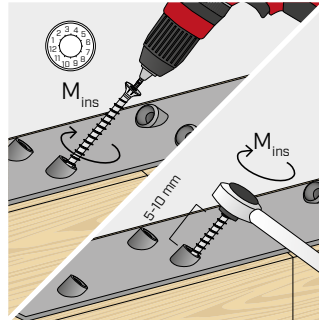
- 사용 가능한 VGS 및 VGS EVO 스크류 크기 관련 사항은 페이지 164 및 180를 참조하십시오.



## 설치 지침

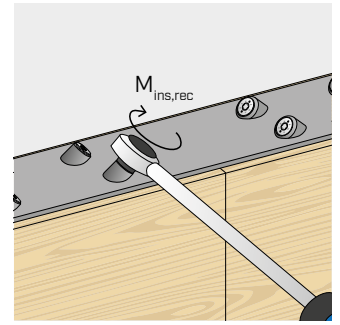


펄스 스크류 건/임팩트 렌치는 사용할 수 없습니다.

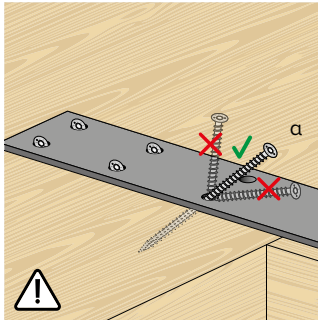


제대로 체결되었는지 확인합니다. 토크 리미터 등과 같이 토크 제어 스크류드라이버를 사용하는 것이 좋습니다. 또는 토크 렌치로 조입니다.

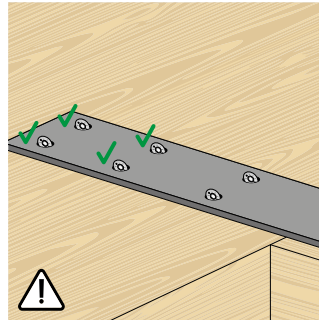
VGS	d <sub>1</sub> [mm]	M <sub>ins,rec</sub> [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



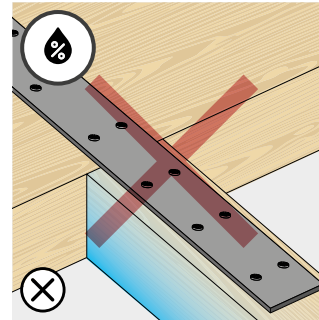
설치가 완료되면 토크 렌치를 사용하여 패스너를 검사할 수 있습니다.



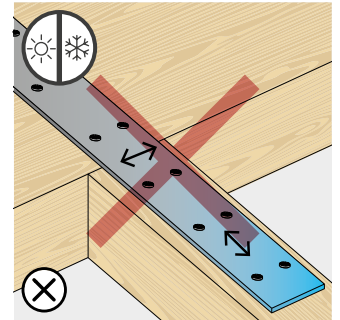
구부리지 마십시오.



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

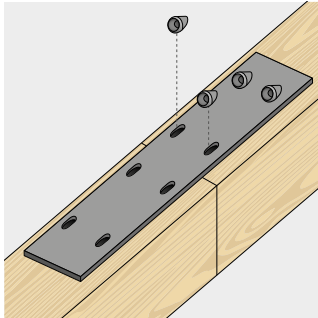


함수율 변화로 인해 목재 부재에 수축이나 팽윤이 발생하지 않도록 해야 합니다.

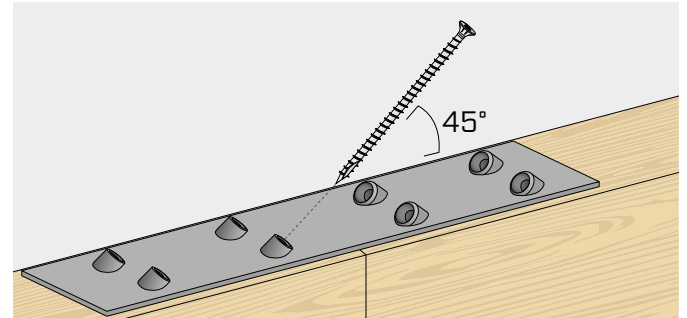
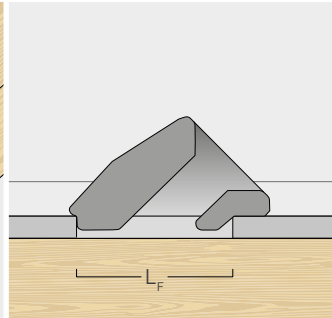


심한 온도 변동 등으로 인해 금속의 치수가 변하지 않도록 해야 합니다.

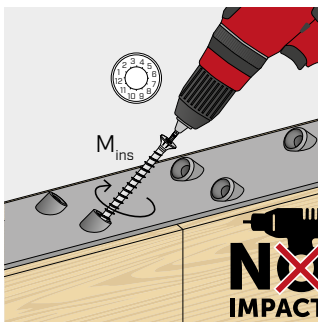
### 사전 드릴 없이 설치



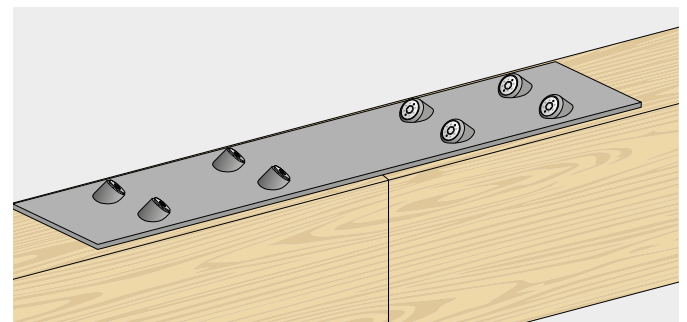
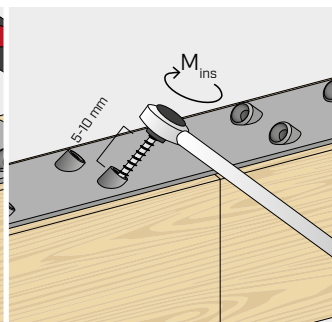
강판을 목재 위에 놓고 제공된 슬롯에 VGU 워셔를 설치합니다.



스크류를 위치시키고 삽입 각도가 45°가 되도록 합니다.

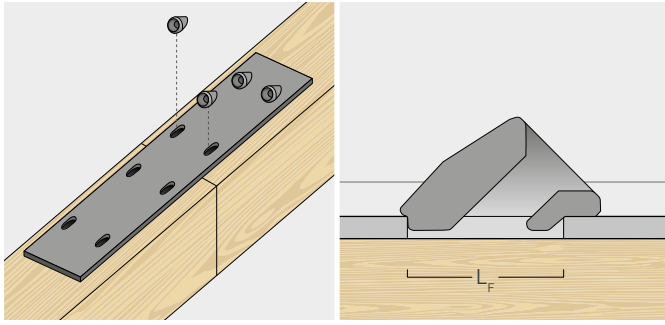


스크류를 조이고 제대로 체결되었는지 확인합니다.

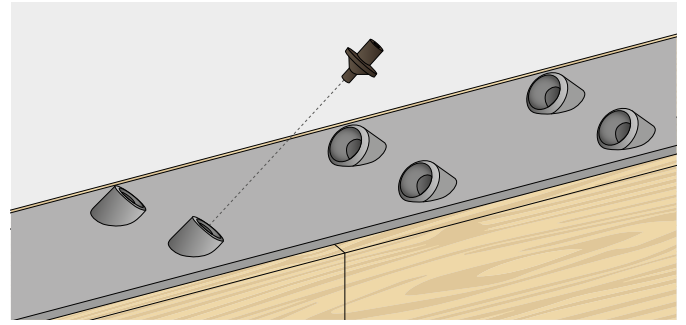


모든 와셔에 대해 해당 작업을 수행합니다. 장착된 모든 VGU 워셔 간에 응력이 고르게 분산되도록 조립을 수행합니다.

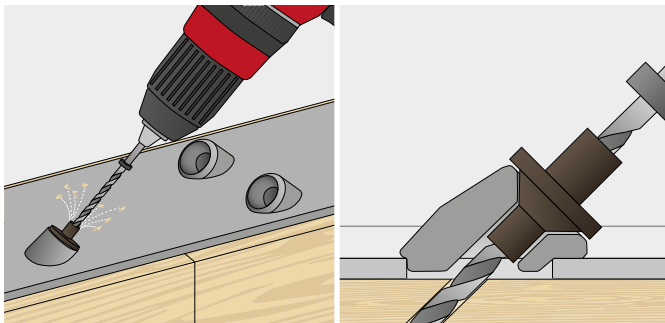
## 사전 드릴 템플릿을 사용한 설치



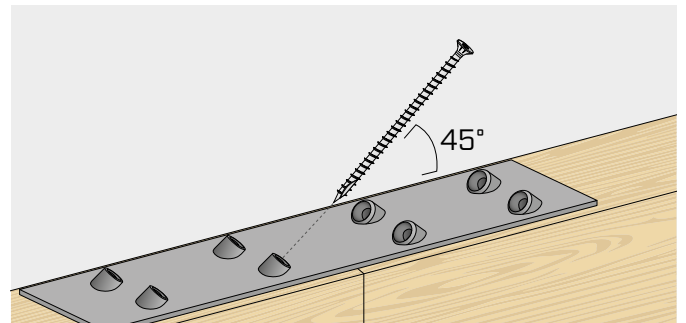
강판을 목재 위에 놓고 제공된 슬롯에 VGU 워셔를 설치합니다.



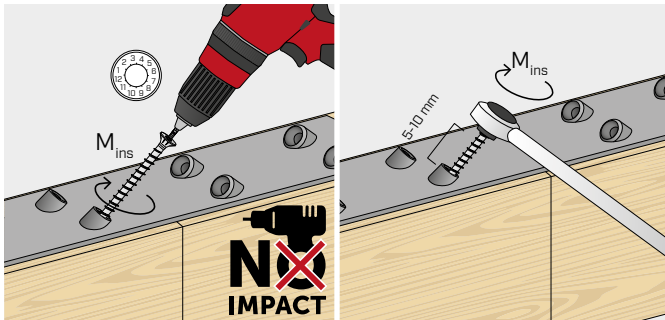
VGU 워셔에 올바른 직경의 VGU JIG 템플릿을 배치하여 사용합니다.



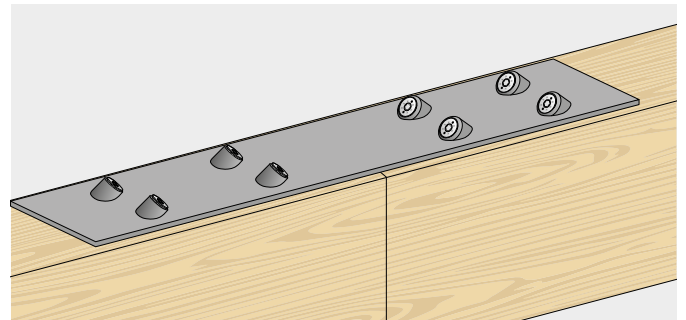
사전 드릴 템플릿을 통해 적절한 팁을 사용하여 사전 드릴/가이드 홀(길이 50mm 이상)을 준비합니다.



스크류를 위치시키고 삽입 각도가 45°가 되도록 합니다.



스크류를 조이고 제대로 체결되었는지 확인합니다.



모든 와셔에 대해 해당 작업을 수행합니다.  
장착된 모든 VGU 워셔 간에 응력이 고르게 분산되도록 조립을 수행합니다.

이론, 실습 및 실험 캠페인:  
ROTHOBLAAS의 경험은 고객님의 손에 달려 있습니다.  
SMARTBOOK 목재 스크류를 다운로드하십시오.

