

C4 EVO 코팅

에폭시 수지 및 알루미늄 박편 표면 처리를 포함한 다층 코팅. ISO 9227에 따른 1440시간의 염수 분무 노출 테스트 후에도 녹이 발생하지 않습니다. 이 제품은 사용환경 3등급 실외 용도와 스웨덴 국영연구소(RISE)에서 테스트한 대기 부식 등급 C4 조건에서 사용할 수 있습니다.

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.

오토클레이브 처리 목재

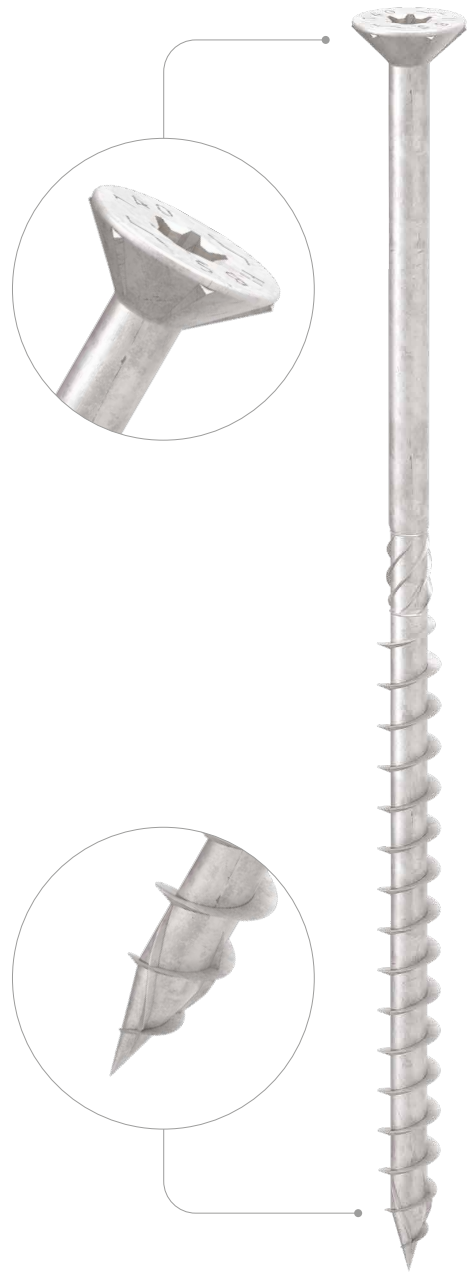
C4 EVO 코팅은 ACQ 처리 목재의 실외 사용에 대한 미국 허용 기준 AC257에 따라 인증받았습니다.

T3 목재 부식성

가문비나무, 낙엽송 및 소나무 등 산도(pH)가 4 이상인 목재에 사용하기에 적합한 코팅(페이지 314 참조).

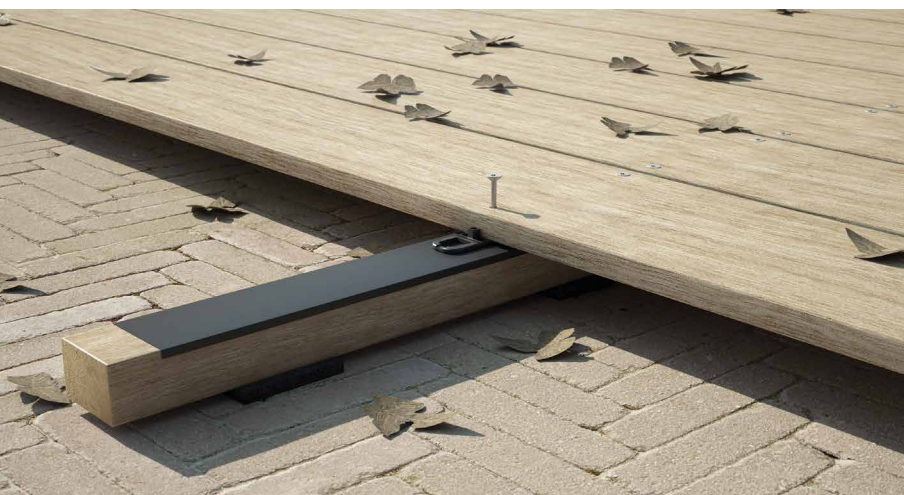


직경 [mm]	3	4	8	12
길이 [mm]	12	40	320	1000
서비스 클래스	SC1	SC2	SC3	
대기 부식성	C1	C2	C3	C4
목재 부식성	T1	T2	T3	
자재	C4 EVO 코팅 탄소강			



사용 분야

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



서비스 클래스 3

사용환경 3등급 실외 용도 및 대기 부식 등급 C4 조건에서 사용하도록 인증받았습니다. 목골조 패널과 트러스(서까래, 트러스)를 고정하는 데 안성맞춤입니다.

퍼골라 및 데크

더 작아진 크기는 옥외에 설치된 데크의 보드 및 배튼을 고정하는 데 안성맞춤입니다.

■ 코드 및 치수

d_1 [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	A [mm]	갯수
4 TX 20	HBSEVO440	40	24	16	500
	HBSEVO450	50	30	20	500
	HBSEVO460	60	35	25	500
4,5 TX 20	HBSEVO4545	45	30	15	400
	HBSEVO4550	50	30	20	200
	HBSEVO4560	60	35	25	200
	HBSEVO4570	70	40	30	200
	HBSEVO550	50	24	26	200
5 TX 25	HBSEVO560	60	30	30	200
	HBSEVO570	70	35	35	100
	HBSEVO580	80	40	40	100
	HBSEVO590	90	45	45	100
	HBSEVO5100	100	50	50	100
6 TX 30	HBSEVO660	60	30	30	100
	HBSEVO670	70	40	30	100
	HBSEVO680	80	40	40	100
	HBSEVO6100	100	50	50	100
	HBSEVO6120	120	60	60	100
	HBSEVO6140	140	75	65	100
	HBSEVO6160	160	75	85	100
	HBSEVO6180	180	75	105	100
	HBSEVO6200	200	75	125	100

d_1 [mm]	제품코드	L [mm]	b [mm]	A [mm]	갯수
8 TX 40	HBSEVO8100	100	52	48	100
	HBSEVO8120	120	60	60	100
	HBSEVO8140	140	60	80	100
	HBSEVO8160	160	80	80	100
	HBSEVO8180	180	80	100	100
	HBSEVO8200	200	80	120	100
	HBSEVO8220	220	80	140	100
	HBSEVO8240	240	80	160	100
	HBSEVO8260	260	80	180	100
	HBSEVO8280	280	80	200	100
	HBSEVO8300	300	100	200	100
	HBSEVO8320	320	100	220	100

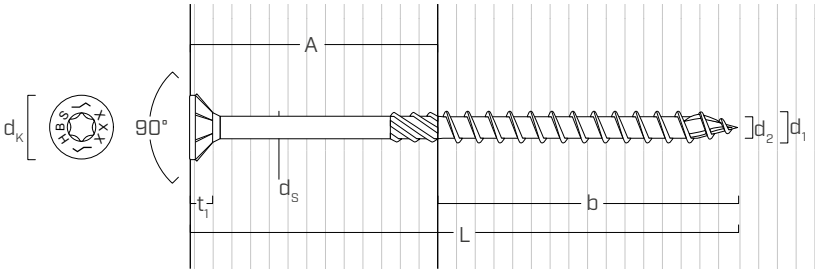
■ 관련 제품



HUS EVO
와셔

68페이지 참조

■ 치수 적, 기계적 특성



치수

공칭 직경	d_1 [mm]	4	4.5	5	6	8
헤드 직경	d_k [mm]	8.00	9.00	10.00	12.00	14.50
나사 직경	d_2 [mm]	2.55	2.80	3.40	3.95	5.40
생크 직경	d_s [mm]	2.75	3.15	3.65	4.30	5.80
헤드 두께	t_1 [mm]	2.80	2.80	3.10	4.50	4.50
사전 드릴 홀 직경 ⁽¹⁾	$d_{v,s}$ [mm]	2.5	2.5	3.0	4.0	5.0
사전 드릴 홀 직경 ⁽²⁾	$d_{v,H}$ [mm]	-	-	3.5	4.0	6.0

(1) 소프트우드에서 사전 드릴 적용.

(2) 하드우드 및 너도밤나무 LVL에 사전 드릴 적용.

특성 기계적 파라미터

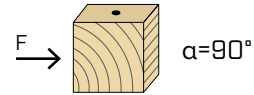
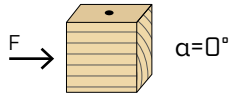
공칭 직경	d_1 [mm]	4	4.5	5	6	8
인장 강도	$f_{tens,k}$ [kN]	5.0	6.4	7.9	11.3	20.1
항복 모멘트	$M_{y,k}$ [Nm]	3.0	4.1	5.4	9.5	20.1

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

다양한 자재 적용 관련 사항은 ETA-11/0030을 참조하십시오.

전단 하중 최소 거리

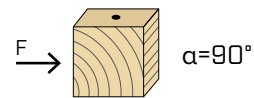
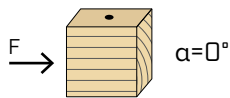
사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		4	4,5		5	6	8
a_1 [mm]	10·d	40	45	10·d	50	60	80
a_2 [mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	40	45	10·d	50	60	80
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	20	23	5·d	25	30	40

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

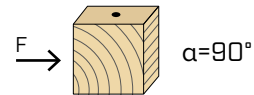
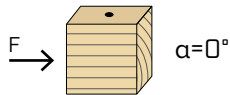
사전 드릴 홀 없이 스크류 삽입 $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		4	4,5		5	6	8
a_1 [mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
a_2 [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	80	90	20·d	100	120	160
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56

d_1 [mm]		4	4,5		5	6	8
a_1 [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
a_2 [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	60	68	15·d	75	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	9·d	36	41	12·d	60	72	96
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56

사전 드릴 홀을 통해 스크류 삽입



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

d_1 [mm]		4	4,5		5	6	8
a_1 [mm]	4·d	16	18	4·d	20	24	32
a_2 [mm]	4·d	16	18	4·d	20	24	32
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	28	32	7·d	35	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	20	23	7·d	35	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	12	14	3·d	15	18	24

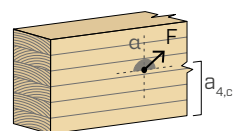
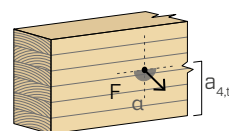
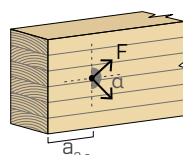
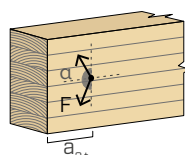
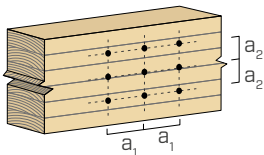
α = 하중-결 각도
 $d = d_1$ = 공칭 스크류 직경

응력이 가해진 말단부
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

무부하 말단부
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

응력이 가해진 예지
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

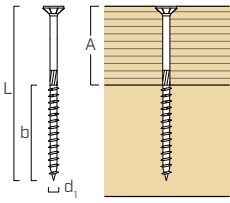
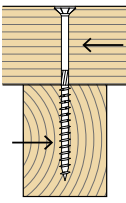
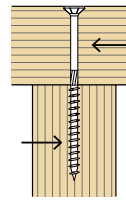
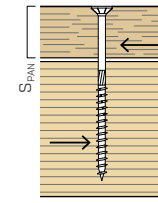
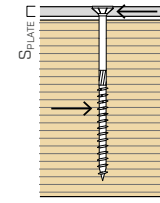
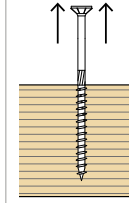
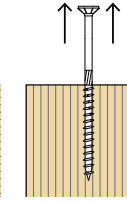
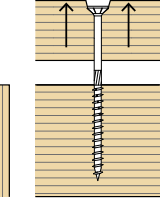
무부하 예지
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



참고

- 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.
- 더글러스퍼 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.

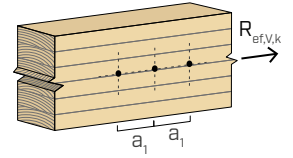
				전단				인발									
치수				목재-목재 ε=90°		목재-목재 ε=0°		패널-목재		강재-목재 박판		나사 인발 ε=90°		나사 인발 ε=0°		헤드 풀 스루	
																	
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}					
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]					
4	40	24	16	0,83	0,51	12	0,84	2	1,12	1,21	0,36	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					
4,5	45	30	15	0,96	0,61	12	0,97	2,25	1,42	1,70	0,51	0,92					
	50	30	20	1,06	0,69		0,97		1,42	1,70	0,51	0,92					
	60	35	25	1,18	0,79		0,97		1,49	1,99	0,60	0,92					
	70	40	30	1,22	0,86		0,97		1,56	2,27	0,68	0,92					
5	50	24	26	1,29	0,73	15	1,20	2,5	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					
6	60	30	30	1,78	1,04	18	1,65	3	2,24	2,27	0,68	1,63					
	70	40	30	1,88	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63					
	80	40	40	2,08	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63					
	100	50	50	2,08	1,38		1,65		2,61	3,79	1,14	1,63					
	120	60	60	2,08	1,58		1,65		2,80	4,55	1,36	1,63					
	140	75	65	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63					
	160	75	85	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63					
	180	75	105	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63					
	200	75	125	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63					
8	100	52	48	3,28	1,95	22	2,60	4	4,00	5,25	1,58	2,38					
	120	60	60	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38					
	140	60	80	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38					
	160	80	80	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38					
	180	80	100	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38					
	200	80	120	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38					
	220	80	140	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38					
	240	80	160	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38					
	260	80	180	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38					
	280	80	200	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38					
	300	100	200	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38					
	320	100	220	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38					

ε = 스크류-결 각도

■ 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.

일반 원칙

- 고정값 ETA-11/0030에 따라 EN 1995:2014 표준을 준수합니다.
- 설계값은 다음과 같이 특성값을 토대로 구할 수 있습니다.

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

계수 Y_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.
- 헤드 풀 스루 특성 강도는 목재 부재를 사용하여 계산되었습니다.
- 강재-목재 연결부의 경우, 통상적으로 강재의 인장 강도는 헤드 분리 또는 풀 스루에 대해 구속력이 있습니다.
- 다양한 계산 구성을 위해 MyProject 소프트웨어를 이용할 수 있습니다(www.rothoblaas.com).
- CLT 및 LVL의 최소 거리와 고정값은 페이지 30의 HBS를 참조하십시오.
- HUS EVO 코팅된 HBS EVO 스크류의 특성 강도는 페이지 52에서 확인할 수 있습니다.

참고

- 목재-목재 특성 전단 강도는 2차 부재의 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 $90^\circ (R_{V,90,k})$ 및 $0^\circ (R_{V,0,k})$ 를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 패널-목재 및 강재-목재의 특성 전단 강도는 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 α 각도 90° 를 고려하여 평가되었습니다.
- 전단 강도 특성은 박판($S_{PLATE} = 0.5 d_1$)의 경우를 고려하여 계산됩니다. 후판의 경우, 페이지 30에 나와 있는 HBS 스크류의 구조값을 참조하십시오.
- 나사 특성 인발 저항은 목재 부재의 결과 커넥터 사이의 ϵ 각도 $90^\circ (R_{ax,90,k})$ 및 $0^\circ (R_{ax,0,k})$ 의 각도를 모두 고려하여 평가되었습니다.
- 계산 과정에서 목재 특성 밀도 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 이 고려되었습니다.

다양한 ρ_k 값의 경우, 표의 강도 값 (목재-목재 전단, 강재-목재 전단 및 인장)은 계수 k_{dens} 를 사용하여 변환할 수 있습니다.

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

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

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

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

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



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

