

회사:		페이지:	1
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

설계자 의견:

1 입력 데이터

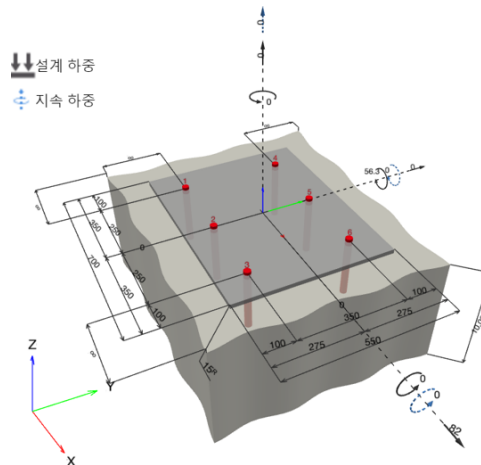


앵커 유형 및 직경:	HIT-RE 500 V3 + HAS-U 5.8 M24
아이템 번호:	2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (element) / 2123403 HIT-RE 500 V3 (부착식)
유효 묻힘 깊이:	$h_{ef,act} = 200.0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)
재료:	5.8
평가 보고서:	ESR-3814
발행 유효:	2023. 1. 1. 2025. 1. 1.
Proof:	설계 방법 KDS 14 20 54:2021 / Chem
스탠드오프 설치:	$e_b = 0.0 \text{ mm}$ (스탠드오프 없음); $t = 15.0 \text{ mm}$
앵커 플레이트 ^R :	$l_x \times l_y \times t = 700.0 \text{ mm} \times 550.0 \text{ mm} \times 15.0 \text{ mm}$; (권장 플레이트 두께: not calculated)
형강:	형강 없음
모재:	비균열 콘크리트, Custom, $f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$; $h = 10,000.0 \text{ mm}$, 단기/장기 온도: 54/43 °C
설치:	hammer drilled hole, 설치 조건: 건식
보조철근:	인장: 조건 B, 전단: 조건 B; no 쪼개짐 보조철근 존재 가장자리 보조철근: 없음 또는, < D13 바

Application also possible with HVU2 + HAS-U 5.8 M24 under the selected boundary conditions.
More information in section 대체 고정 데이터 of this report.

^R - 앵커 계산은 Rigid 앵커 플레이트 가정을 토대로 합니다.

Geometry [mm] & Loading [kN, kNm]



회사:	페이지:	2
주소:	설계자:	
전화 팩스:	이메일:	
설계:	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:	콘크리트 - May 12, 2023	

1.1 설계 결과

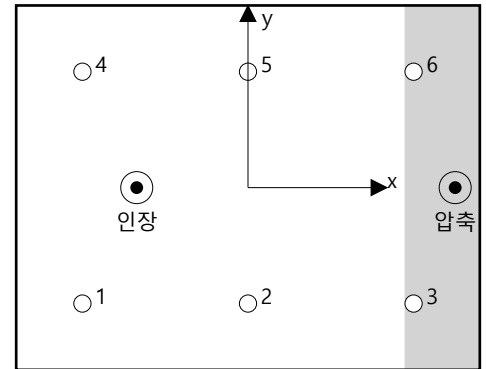
케이스	설명	힘 [kN] / 모멘트 [kNm]	지진	최대 앵커 Utilization [%]
1	조합 1	N = 0.000; V _x = 82.000; V _y = 0.000; M _x = 0.000; M _y = 56.300; M _z = 0.000; N _{SUS} = 0.000; M _{x,SUS} = 0.000; M _{y,SUS} = 0.000;	no	58

2 하중 케이스/개별 앵커에 작용하는 힘

앵커 작용 [kN]

인장력: (+ 인장, -압축)

앵커	인장력	전단력	전단력 x	전단력 y
1	39.341	13.667	13.667	0.000
2	19.206	13.667	13.667	0.000
3	0.000	13.667	13.667	0.000
4	39.341	13.667	13.667	0.000
5	19.206	13.667	13.667	0.000
6	0.000	13.667	13.667	0.000



최대 콘크리트 압축 변형률: 0.13 [%]
 최대 콘크리트 압축 응력: 3.82 [N/mm²]
 (x/y)=(-168.0/0.0)에서 작용 인장력: 117.094 [kN]
 (x/y)=(312.8/-0.0)에서 작용 압축력: 117.094 [kN]

Anchor forces are calculated based on the assumption of a rigid anchor plate.

3 인장 하중

	하중 N _{ua} [kN]	성능 ϕ N _n [kN]	Utilization $\beta_N = N_{ua} / \phi N_n$	상태
강재 강도*	39.341	114.725	35	OK
부착 강도**	117.094	285.645	41	OK
지속 인장 하중 부착 강도*	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
Concrete Breakout Failure**	117.094	202.439	58	OK

*최대 하중 분담 앵커 **앵커 그룹(인장력을 받는 앵커)



www.hilti.co.kr/r6502279

회사:		페이지:	3
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

3.1 강재 강도

N_{sa} = ESR value 참조 ICC-ES ESR-3814
 $\phi N_{sa} \geq N_{ua}$ KDS 14 20 54:2021 Table 4.2-1

매개변수

$A_{se,N}$ [mm ²]	f_{uta} [N/mm ²]
353	500.00

계산

N_{sa} [kN]
176.500

결과

N_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	ϕN_{sa} [kN]	N_{ua} [kN]
176.500	0.650	114.725	39.341

회사:		페이지:	4
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

3.2 부착 강도

$$N_{ag} = \left(\frac{A_{Na}}{A_{Na0}} \right) \Psi_{ec1,Na} \Psi_{ec2,Na} \Psi_{ed,Na} \Psi_{cp,Na} N_{ba} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-19)}$$

$$\phi N_{ag} \geq N_{ua} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Table 4.2-1}$$

A_{Na} see KDS 14 20 54:2021, section 4.3.5(1)

$$A_{Na0} = (2 c_{Na})^2 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-20)}$$

$$c_{Na} = 10 d_a \sqrt{\frac{\tau_{uncr}}{7.6}} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-21)}$$

$$\Psi_{ec,Na} = \left(\frac{1}{1 + \frac{e_N}{c_{Na}}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-23)}$$

$$\Psi_{ed,Na} = 0.7 + 0.3 \left(\frac{c_{a,min}}{c_{Na}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-25)}$$

$$\Psi_{cp,Na} = \text{MAX} \left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{c_{Na}}{c_{ac}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-27)}$$

$$N_{ba} = \lambda_a \cdot \tau_{kc} \cdot \pi \cdot d_a \cdot h_{ef} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-22)}$$

매개변수

$\tau_{k,c,uncr}$ [N/mm ²]	d_a [mm]	h_{ef} [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\alpha_{overhead}$	τ_{kc} [N/mm ²]
16.05	24.0	200.0	∞	1.000	16.05
$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	c_{ac} [mm]	λ_a		
43.0	0.0	319.0	1.000		

계산

c_{Na} [mm]	A_{Na} [mm ²]	A_{Na0} [mm ²]	$\Psi_{ed,Na}$
348.7	992,382	486,419	1.000
$\Psi_{ec1,Na}$	$\Psi_{ec2,Na}$	$\Psi_{cp,Na}$	N_{ba} [kN]
0.890	1.000	1.000	241.954

결과

N_{ag} [kN]	ϕ_{bond}	ϕN_{ag} [kN]	N_{ua} [kN]
439.454	0.650	285.645	117.094

회사:		페이지:	5
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

3.3 Concrete Breakout Failure

$$N_{cbg} = \left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \right) \Psi_{ec,N} \Psi_{ed,N} \Psi_{c,N} \Psi_{cp,N} N_b \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-3)}$$

$$\phi N_{cbg} \geq N_{ua} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Table 4.2-1}$$

A_{Nc} see KDS 14 20 54:2021, section 4.3.2(1)

$$A_{Nc0} = 9 h_{ef}^2 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-4)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2 e_N}{3 h_{ef}}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-7)}$$

$$\Psi_{ed,N} = 0.7 + 0.3 \left(\frac{c_{a,min}}{1.5 h_{ef}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-9)}$$

$$\Psi_{cp,N} = \text{MAX} \left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1.5 h_{ef}}{c_{ac}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-11)}$$

$$N_b = k_c \lambda_a \sqrt{f_{ck}} h_{ef}^{1.5} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-5)}$$

매개변수

h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]	$\Psi_{c,N}$
200.0	43.0	0.0	∞	1.000
c_{ac} [mm]	k_c	λ_a	f_{ck} [N/mm ²]	
319.0	10.0	1.000	31.50	

계산

A_{Nc} [mm ²]	A_{Nc0} [mm ²]	$\Psi_{ec1,N}$	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{ed,N}$	$\Psi_{cp,N}$	N_b [kN]
807,500	360,000	0.875	1.000	1.000	1.000	158.745

결과

N_{cbg} [kN]	$\phi_{concrete}$	ϕN_{cbg} [kN]	N_{ua} [kN]
311.444	0.650	202.439	117.094

회사:	페이지:	6
주소:	설계자:	
전화 팩스:	이메일:	
설계:	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:		

4 전단 하중

	하중 V_{ua} [kN]	성능 ϕV_n [kN]	Utilization $\beta_v = V_{ua}/\phi V_n$	상태
강재 강도*	13.667	63.600	22	OK
강재 강도(레버 암 사용)*	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음
프라이아웃 강도(콘크리트 파괴 강도 제어)**	82.000	645.122	13	OK
Concrete edge failure in direction **	해당 없음	해당 없음	해당 없음	해당 없음

*최대 하중 분담 앵커 **앵커 그룹(관련 앵커)

4.1 강재 강도

V_{sa} = ESR value 참조 ICC-ES ESR-3814
 $\phi V_{steel} \geq V_{ua}$ KDS 14 20 54:2021 Table 4.2-1

매개변수

$A_{se,v}$ [mm ²]	f_{uta} [N/mm ²]
353	500.00

계산

V_{sa} [kN]
106.000

결과

V_{sa} [kN]	ϕ_{steel}	ϕV_{sa} [kN]	V_{ua} [kN]
106.000	0.600	63.600	13.667

회사:		페이지:	7
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

4.2 프라이아웃 강도(콘크리트 파괴 강도 제어)

$$V_{cpg} = k_{cp} \left[\left(\frac{A_{Nc}}{A_{Nc0}} \right) \Psi_{ec,N} \Psi_{ed,N} \Psi_{c,N} \Psi_{cp,N} N_b \right] \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.4-14)}$$

$$\phi V_{cpg} \geq V_{ua} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Table 4.2-1}$$

A_{Nc} see KDS 14 20 54:2021, section 4.3.2(1)

$$A_{Nc0} = 9 h_{ef}^2 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-4)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \left(\frac{1}{1 + \frac{2 e_N}{3 h_{ef}}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-7)}$$

$$\Psi_{ed,N} = 0.7 + 0.3 \left(\frac{c_{a,min}}{1.5 h_{ef}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-9)}$$

$$\Psi_{cp,N} = \text{MAX} \left(\frac{c_{a,min}}{c_{ac}}, \frac{1.5 h_{ef}}{c_{ac}} \right) \leq 1.0 \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-11)}$$

$$N_b = k_c \lambda_a \sqrt{f_{ck}} h_{ef}^{1.5} \quad \text{KDS 14 20 54:2021 Eq. (4.3-5)}$$

매개변수

k_{cp}	h_{ef} [mm]	$e_{c1,N}$ [mm]	$e_{c2,N}$ [mm]	$c_{a,min}$ [mm]
2	200.0	0.0	0.0	∞
$\Psi_{c,N}$	c_{ac} [mm]	k_c	λ_a	f_{ck} [N/mm ²]
1.000	319.0	10.0	1.000	31.50

계산

A_{Nc} [mm ²]	A_{Nc0} [mm ²]	$\Psi_{ec1,N}$	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{ed,N}$	$\Psi_{cp,N}$	N_b [kN]
1,045,000	360,000	1.000	1.000	1.000	1.000	158.745

결과

V_{cpg} [kN]	$\phi_{concrete}$	ϕV_{cpg} [kN]	V_{ua} [kN]
921.603	0.700	645.122	82.000

5 인장 및 전단하중 조합

β_N	β_V	ζ	Utilization β_{NV} [%]	상태
0.578	0.215	5/3	48	OK

$$\beta_{NV} = \beta_N^\zeta + \beta_V^\zeta \leq 1$$



www.hilti.co.kr/r6502279

회사:		페이지:	8
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

6 경고

- PROFIS Engineering의 앵커 설계 방법에는 현재 규정 (EN 1992, ACI 318 등)에 따르는 Rigid 앵커 플레이트가 필요합니다. 이는 앵커 플레이트의 탄성 변형으로 인한 앵커의 하중 재분배를 고려하지 않음을 의미합니다. 앵커 플레이트는 설계 하중을 받을 때 변형되지 않도록 충분한 강성을 갖는다고 가정합니다. PROFIS Engineering은 위에서 설명한 가정을 기반으로 앵커 플레이트의 응력을 제한하기 위해 FEM으로 최소 요구 앵커 플레이트 두께를 계산합니다. Rigid 앵커 플레이트가 유효한지 증명하는 것은 PROFIS Engineering에서 수행하지 않습니다. 입력 데이터와 결과는 기존 조건과 일치하고 타당한지 확인해야 합니다!
- 조건 A는 구조 부재의 파괴 프리즘을 구속하기 위한 보조철근이 배치된 경우에 적용합니다. 조건 B는 이 같은 보조철근이 제공되지 않거나, 뿔힘 또는 프라이아웃 강도가 지배적으로 발생하는 곳에 적용합니다.
- 부착식 앵커 시스템의 설계 강도는 청소 방법에 영향을 받습니다. 청소 및 설치 지침은 ICC-ES 평가 보고서에 제공된 사용 지침을 참조하십시오.
- Checking the transfer of loads into the base material is required in accordance with KDS 14 20 54:2021!
- Installation of Hilti adhesive anchor systems shall be performed by personnel trained to install Hilti adhesive anchors. Reference KDS 14 20 54:2021, Section 4.7.1

Fastening meets the design criteria!

회사:		페이지:	9
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

7 설치 데이터

형강: 형강 없음

부속물 내 홀 직경: $d_f = 26.0$ mm

플레이트 두께(입력): 15.0 mm

권장 플레이트 두께: not calculated

천공 방법: 해머 드릴링

청소: Compressed air cleaning of the drilled hole according to instructions for use is required

앵커 유형 및 직경: HIT-RE 500 V3 + HAS-U 5.8 M24
 아이템 번호: 2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (element) /
 2123403 HIT-RE 500 V3 (부착식)

최대 설치 토크: 200 Nm

모재 내 홀 직경: 28.0 mm

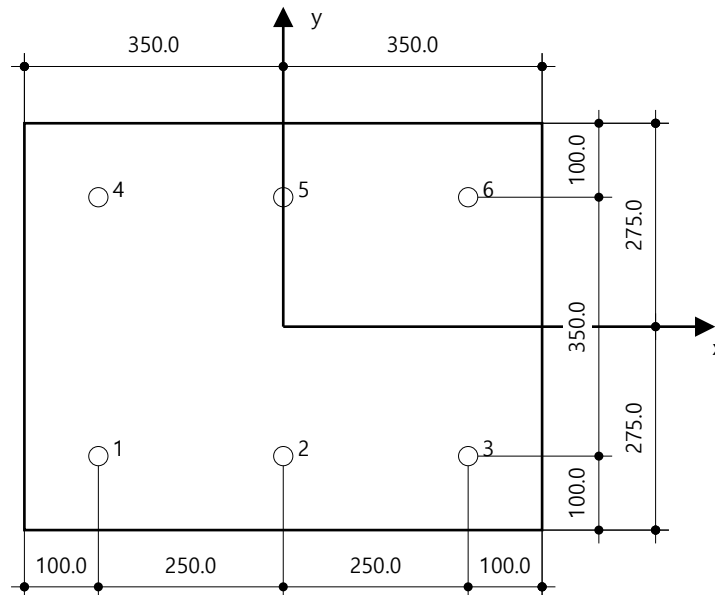
모재 내 홀 깊이: 200.0 mm

모재의 최소 두께: 256.0 mm

Hilti HAS-U 나사산 롯데, HIT-RE 500 V3 주입식 몰타르, 200 mm 문힘 깊이 h_{ef} , M24, 아연도금 강재, 해머 드릴링, ESR-3814에 따른 설치

7.1 권장 액세서리

드릴링	청소	설정
<ul style="list-style-type: none"> 적절한 로터리 해머 적절한 크기의 드릴 비트 	<ul style="list-style-type: none"> 액세서리를 사용하여 에어 컴프레셔로 천공홀의 바닥부터 청소 적절한 직경의 와이어 브러시 	<ul style="list-style-type: none"> 카세트 및 믹서가 포함된 디스펜서 토크 렌치



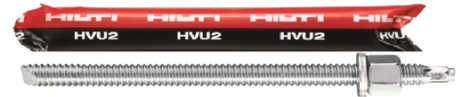
앵커 좌표 [mm]

앵커	x	y	c_x	c_{+x}	c_y	c_{+y}	앵커	x	y	c_x	c_{+x}	c_y	c_{+y}
1	-250.0	-175.0	-	-	-	-	4	-250.0	175.0	-	-	-	-
2	0.0	-175.0	-	-	-	-	5	0.0	175.0	-	-	-	-
3	250.0	-175.0	-	-	-	-	6	250.0	175.0	-	-	-	-

회사:		페이지:	10
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

8 Alternative fastening

8.1 대체 고정 데이터



앵커 유형 및 직경:	HVU2 + HAS-U 5.8 M24
아이템 번호:	2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (element) / 2164560 HVU2 M24x210 (캡슐형 앵커)
유효 물림 깊이:	$h_{ef,act} = 210.0 \text{ mm}$, $h_{nom} = 210.0 \text{ mm}$
재료:	5.8
평가 보고서:	ESR-4372
발행 유효:	2022. 6. 1. 2024. 6. 1.
Proof:	설계 방법 KDS 14 20 54:2021 / Chem
스탠드오프 설치:	$e_b = 0.0 \text{ mm}$ (스탠드오프 없음); $t = 15.0 \text{ mm}$
앵커 플레이트 ^R :	$l_x \times l_y \times t = 700.0 \text{ mm} \times 550.0 \text{ mm} \times 15.0 \text{ mm}$; (권장 플레이트 두께: not calculated)
형강:	형강 없음
모재:	비균열 콘크리트, Custom, $f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$; $h = 10,000.0 \text{ mm}$, 단기/장기 온도: 54/43 °C
설치:	hammer drilled hole , 설치 조건: 건식, 설치 방향: 수직 하향
보조철근:	인장: 조건 B, 전단: 조건 B; no 찌개짐 보조철근 존재 가장자리 보조철근: 없음 또는, < D13 바

**최대, Utilization HVU2 + HAS-U 5.8 M24: 56 %
Fastening meets the design criteria!**

www.hilti.co.kr/r6502279

회사:	페이지:	11
주소:	설계자:	
전화 팩스:	이메일:	
설계:	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:		

8.2 설치 데이터

형강: 형강 없음	앵커 유형 및 직경: HVU2 + HAS-U 5.8 M24
부속물 내 홀 직경: $d_f = 26.0$ mm	아이템 번호: 2223881 HAS-U 5.8 M24x300 (element) / 2164560 HVU2 M24x210 (캡슐형 앵커)
플레이트 두께(입력): 15.0 mm	최대 설치 토크: 200 Nm
권장 플레이트 두께: not calculated	모재 내 홀 직경: 28.0 mm
천공 방법: 해머 드릴링	모재 내 홀 깊이: 210.0 mm
청소: Compressed air cleaning of the drilled hole according to instructions for use is required	모재의 최소 두께: 270.0 mm

Hilti HAS-U 나사산 롯데, HVU2 캡슐형 몰타르, 210 mm 문힘 깊이 h_{ef} , M24, 아연도금 강재, 해머 드릴링, ESR-4372에 따른 설치

8.2.1 권장 액세서리

드릴링	청소	설정
<ul style="list-style-type: none"> 적절한 로터리 해머 적절한 크기의 드릴 비트 	<ul style="list-style-type: none"> 액세서리를 사용하여 에어 콤프레셔로 천공홀의 바닥부터 청소 적절한 직경의 와이어 브러시 	<ul style="list-style-type: none"> HVA 사각형 드라이브 샤프트 토크 렌치



www.hilti.co.kr/r6502279

회사:		페이지:	12
주소:		설계자:	
전화 팩스:		이메일:	
설계:	콘크리트 - May 12, 2023	날짜:	2023. 5. 12.
고정 지점:			

9 비교: 협력 의무

- 소프트웨어에 포함된 모든 정보 및 데이터는 Hilti 제품의 사용에만 관련이 되며, 사용자가 엄격하게 준수해야 하는 Hilti의 기술 지침 및 작동, 설치 및 조립 지침 등에 따르는 원칙, 공식 및 보안 규정을 토대로 합니다. 여기에 포함된 모든 수치는 평균 수치이므로 해당 Hilti 제품을 사용하기 전에 특정 사용 관련 테스트를 수행해야 합니다. 소프트웨어를 사용하여 수행한 계산 결과는 기본적으로 사용자가 입력한 데이터를 기반으로 합니다. 따라서 오류가 없는 경우, 사용자가 입력한 데이터의 완전성 및 적절성에 대한 책임은 전적으로 사용자에게 있습니다. 또한, 특정 시설에 사용하기 전에 적용 가능한 기준 및 허가의 준수와 관련하여 전문가가 계산 결과를 확인하고 삭제하는 것에 대한 책임은 전적으로 사용자에게 있습니다. 이 소프트웨어는 기준을 해석하는데 도움을 주는 용도로만 사용하며, 특정 어플리케이션에 대한 오류 여부, 결과의 정확성 및 관련성 또는 특정 용도에 대한 적합성을 보증하지 않습니다.
- 사용자는 소프트웨어로 인한 피해를 방지 또는 제한하기 위해 필요하고 합리적인 모든 조치를 취해야 합니다. 특히, 프로그램 및 데이터의 정기적인 백업을 마련하고, 해당되는 경우, Hilti가 제공하는 소프트웨어의 업데이트를 정기적으로 수행해야 합니다. 소프트웨어의 자동 업데이트 기능을 사용하지 않는 경우, Hilti 웹 사이트를 통해 수동 업데이트를 수행하고, 최신 버전의 소프트웨어를 사용하고 있는지 확인해야 합니다. Hilti는 사용자의 의무 위반으로 발생한 데이터 손상이나 프로그램의 복구와 같은 결과에 대해 책임을 지지 않습니다.