



HILTI HVU2 ADHESIVE CAPSULE

ETA-16/0515 (13.11.2019)



English	2-28
Deutsch	30-56
Français	58-84
Polski	86-114

Approval body for construction products
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and
Laender Governments



European Technical Assessment

ETA-16/0515
of 13 November 2019

English translation prepared by DIBt - Original version in German language

General Part

Technical Assessment Body issuing the
European Technical Assessment:

Deutsches Institut für Bautechnik

Trade name of the construction product

HVU2

Product family
to which the construction product belongs

Bonded Fastener for use in concrete

Manufacturer

Hilti AG Liechtenstein
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Manufacturing plant

Hilti Corporation

This European Technical Assessment
contains

27 pages including 3 annexes which form an integral part
of this assessment

This European Technical Assessment is
issued in accordance with Regulation (EU)
No 305/2011, on the basis of

EAD 330499-01-0601

This version replaces

ETA-16/0515 issued on 17 June 2019

The European Technical Assessment is issued by the Technical Assessment Body in its official language. Translations of this European Technical Assessment in other languages shall fully correspond to the original issued document and shall be identified as such.

Communication of this European Technical Assessment, including transmission by electronic means, shall be in full. However, partial reproduction may only be made with the written consent of the issuing Technical Assessment Body. Any partial reproduction shall be identified as such.

This European Technical Assessment may be withdrawn by the issuing Technical Assessment Body, in particular pursuant to information by the Commission in accordance with Article 25(3) of Regulation (EU) No 305/2011.

Specific Part

1 Technical description of the product

The HVU2 is a bonded anchor consisting of a mortar capsule Hilti HVU2 and a steel element. The steel element consist of

- an anchor rod Hilti HAS-U or Hilti HAS-(E) with washer and hexagon nut of sizes M8 to M30 or
- an internally threaded sleeve HIS-(R)N of sizes M8 to M20.

The mortar capsule is placed in the hole and the steel element is driven by machine as specified in Annex B9.

The anchor rod is anchored via the bond between steel element, chemical mortar and concrete. The product description is given in Annex A.

2 Specification of the intended use in accordance with the applicable European Assessment Document

The performances given in Section 3 are only valid if the anchor is used in compliance with the specifications and conditions given in Annex B.

The verifications and assessment methods on which this European Technical Assessment is based lead to the assumption of a working life of the anchor of at least 50 years. The indications given on the working life cannot be interpreted as a guarantee given by the producer, but are to be regarded only as a means for choosing the right products in relation to the expected economically reasonable working life of the works.

3 Performance of the product and references to the methods used for its assessment

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance for static and quasi-static tension load	See Annex C1 to C5
Characteristic resistance for static and quasi-static shear load	See Annex C6 to C8
Displacements for static and quasi-static loads	See Annex C9
Characteristic resistance and displacements for seismic performance categories C1 and C2	See Annex C10 and C11
Durability	See Annex B2

3.2 Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Essential characteristic	Performance
Content, emission and/or release of dangerous substances	No performance assessed

English translation prepared by DIBt

4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP) system applied, with reference to its legal base

In accordance with EAD 330499-01-0601 the applicable European legal act is: [96/582/EC].

The system to be applied is: 1

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system, as provided for in the applicable European Assessment Document

Technical details necessary for the implementation of the AVCP system are laid down in the control plan deposited at Deutsches Institut für Bautechnik.

Issued in Berlin on 13 November 2019 by Deutsches Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Head of Department

beglaubigt:
G. Lange

Installed condition

Figure A1:
HAS-U... and HAS-(E)...

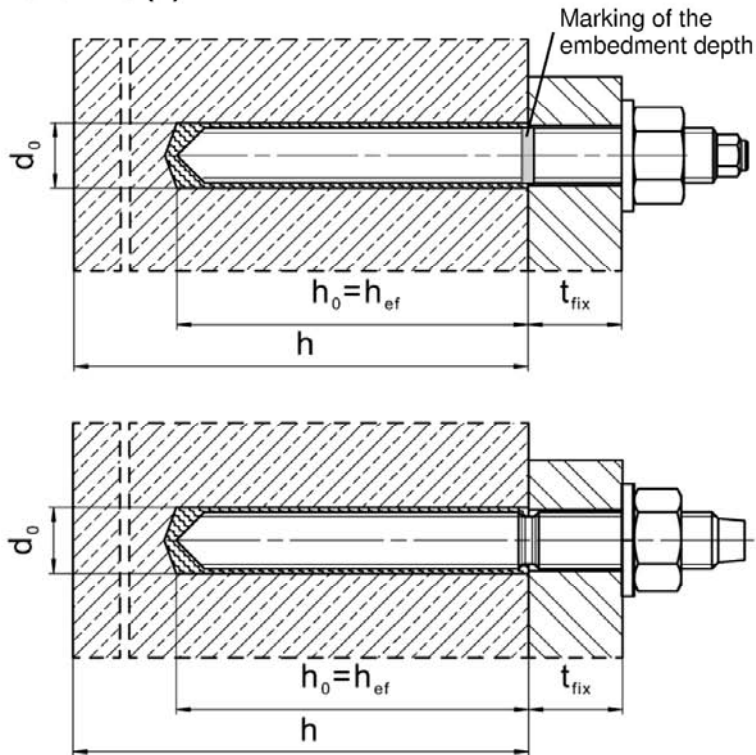
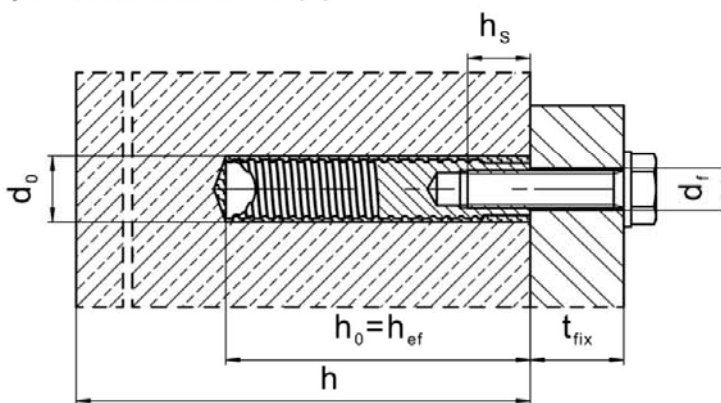


Figure A2:
Internally threaded sleeve HIS-(R)N



HVU2

Product description
Installed condition

Annex A1

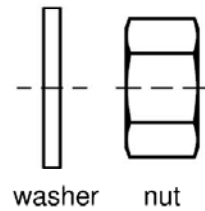
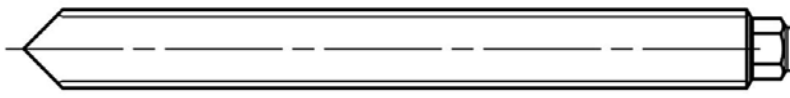
Product description: Mortar capsule and steel elements

Adhesive anchor capsule HVU2 M8 to M30: resin and hardener with aggregate

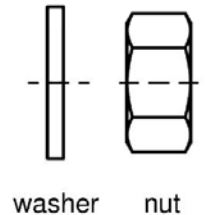
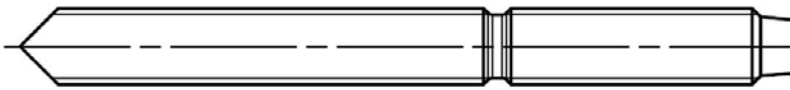
Marking:
HVU2 M ...
Expiry date mm/yyyy



Steel elements



HAS-U...: M8 to M30



HAS-(E)...: M8 to M30



Internally threaded sleeve HIS-(R)N: M8 to M20

Dimensions according to Annex B4.

HVU2

Product description
Adhesive anchor capsule / Steel elements

Annex A2

Table A1: Materials

Designation	Material
Metal parts made of zinc coated steel	
HAS-(E)-(F)	M8 to M16: Strength class 5.8, $f_{uk} = 570 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 456 \text{ N/mm}^2$. M20 and M24: Strength class 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 8% ductile. M8 to M30: Strength class 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 12% ductile . Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$.
HAS-U (HDG)	M8 to M24: Strength class 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 8% ductile. M8 to M30: Strength class 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 12% ductile. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$.
Internally threaded sleeve HIS-N	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$.
Washer	Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$.
Nut	Strength class of nut adapted to strength class of threaded rod. Electroplated zinc coated $\geq 5 \mu\text{m}$, hot dip galvanized $\geq 45 \mu\text{m}$.
Metal parts made of stainless steel corrosion resistance classes III according EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-(E)-R	M8 to M16: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. M20 and M24: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 and M30: Strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 8% ductile.
HAS-U A4	M8 to M24: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 and M30: Strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 8% ductile.
Internally threaded sleeve HIS-RN	Stainless steel 1.4401, 1.4571 EN 10088-1:2014.
Washer	Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Nut	M8 to M24: Strength class 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 and M30: Strength class 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Stainless steel 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 EN 10088-1:2014
Metal parts made of high corrosion resistant steel corrosion resistance classes V according EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-(E)-HCR HAS-U HCR	M8 to M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Elongation at fracture ($l_0=5d$) > 8% ductile.
Washer	High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014
Nut	M8 to M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$, M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, High corrosion resistant steel 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014

HVU2

Product description
Materials

Annex A3

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi static loading.
- Seismic performance category C1: HAS-U... and HAS-(E)... size M10 to M30.
- Seismic performance category C2: HAS-U... and HAS-(E)... size M16 and M20.






Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206:2013 + A1:2016.
- Strength classes C20/25 to C50/60 according to EN 206:2013 + A1:2016.
- Cracked and uncracked concrete.

Temperature in the base material:

- **At installation**
-10 °C to +40 °C
For the standard variation of temperature and rapid variation of temperature after installation.
- **In-service**
Temperature range I: -40 °C to +40 °C
(max. long term temperature +24 °C and max. short term temperature +40 °C)
Temperature range II: -40 °C to +80 °C
(max. long term temperature +50 °C and max. short term temperature +80 °C)
Temperature range III: -40 °C to +120 °C
(max. long term temperature +72 °C and max. short term temperature +120 °C)

Table B1: Specifications of intended use

Elements	Foil capsule HVU2 with ...	
	HAS-U..., HAS-(E)... 	HIS-(R)N 
Hammer drilling with hollow drill bit TE-CD or TE-YD 	M10 to M30	M8 to M20
Hammer drilling 	M8 to M30	M8 to M20
Diamond coring 	M10 to M30	M8 to M20

HVU2

Intended Use
Specifications

Annex B1

Use conditions (Environmental conditions):

- Structures subject to dry internal conditions (all materials).
- For all other conditions according to EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06 corresponding to corrosion resistance classes Table A1 Annex A4 (stainless steels).

Design:

- Anchorages are designed under the responsibility of an engineer experienced in anchorages and concrete work.
- Verifiable calculation notes and drawings are prepared taking account of the loads to be anchored. The position of the anchor is indicated on the design drawings (e. g. position of the anchor relative to reinforcement or to supports, etc.).
- The anchorages are designed in accordance with:
EN 1992-4:2018 and EOTA Technical Report TR 055.

Installation:

- Use category: dry or wet concrete (not in flooded holes) for all drilling techniques.
- Drilling technique:
 - Hammer drilling
 - Hammer drilling with hollow drill bit TE-CD, TE-YD
 - Diamond coring (e.g. Hilti DD 30-W or other Hilti DD machines).
- Installation direction:
D2: downward and horizontal installation for HVU2 M8 to M30.
D3: downward and horizontal and upward (e.g. overhead) installation for HVU2 M8 to M24.
- Anchor installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.

HVU2	Annex B2
Intended Use Specifications	

Table B2: Installation parameters of HAS-U... and HAS-(E)...

HAS-U... and HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Foil capsule HVU2 M...	h_{ef1} [mm]	8x80	10x90	12x110	16x125	20x170	24x210	27x240	30x270
	h_{ef2} [mm]	-	10x135	12x165	16x190	-	-	-	-
Diameter of fastener	$d = d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Nominal diameter of drill bit	d_0 [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Effective embedment depth and drill hole depth	$h_{ef1} = h_{0,1}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2} = h_{0,2}$ [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimum thickness of concrete member	h_{min1} [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
	h_{min2} [mm]	-	165	195	230	-	-	-	-
Maximum torque moment	T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimum spacing	s_{min} [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimum edge distance	c_{min} [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

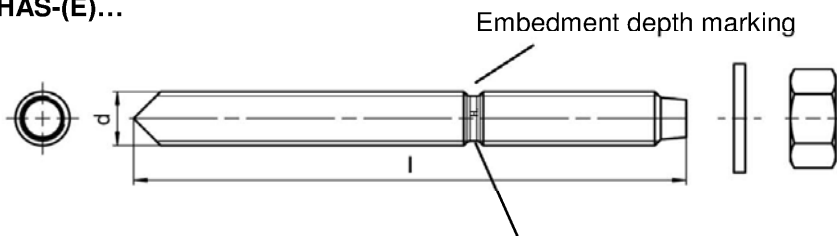
HAS-U...



Marking:

Steel grade number and length identification letter: e.g. 8L

HAS-(E)...



Marking:

identifying mark - H, embossing "1" HAS-(E)
 identifying mark - H, embossing "=" HAS-(E)R
 identifying mark - H, embossing "CR" HAS-(E)HCR

HVU2

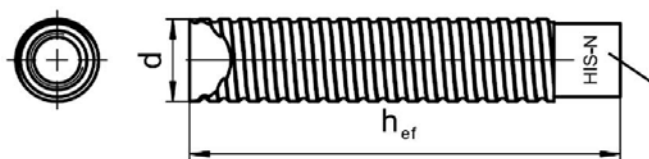
Intended Use
Installation parameters

Annex B3

Table B3: Installation parameters of internally threaded sleeve HIS-(R)N

Internally threaded sleeve HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Foil capsule HVU2 M...			10x90	12x110	16x125	20x170	24x210
Outer diameter of sleeve	$d = d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,8
Nominal diameter of drill bit	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Effective embedment depth and drill hole depth	$h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170	205
Maximum diameter of clearance hole in the fixture	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Minimum thickness of concrete member	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Maximum torque moment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Thread engagement length min-max	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimum spacing	s_{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Minimum edge distance	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Internally threaded sleeve HIS-(R)N...



Marking:
Identifying mark - HILTI and
embossing "HIS-N" (for zinc coated steel)
embossing "HIS-RN" (for stainless steel)

Table B4: Minimum curing time







Temperature in the base material T	Minimum curing time t_{cure}
-10 °C to -6 °C	5 hours
-5 °C to -1 °C	3 hours
0 °C to 4 °C	40 min
5 °C to 9 °C	20 min
10 °C to 19 °C	10 min
20 °C to 40 °C	5 min

HVU2

Intended Use
Installation parameters
Minimum curing time

Annex B4

Table B5: Parameters of drilling and cleaning tools

Elements		Drill and clean			
HAS-U... HAS-(E)...	HIS-(R)N	Hammer drilling		Diamond coring	Brush
			Hollow drill bit TE-CD, TE-YD		
					
Size	Name	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	12	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30
-	M20	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35

Cleaning alternatives

Manual Cleaning (MC):

Hilti hand pump for blowing out drill holes with diameters $d_0 \leq 18$ mm and drill hole depths $h_0 \leq 10$ d.



Compressed Air Cleaning (CAC):

Air nozzle with an orifice opening of minimum 3,5 mm in diameter.



Automatic Cleaning (AC):

Cleaning is performed during drilling with Hilti TE-CD and TE-YD drilling system including vacuum cleaner.










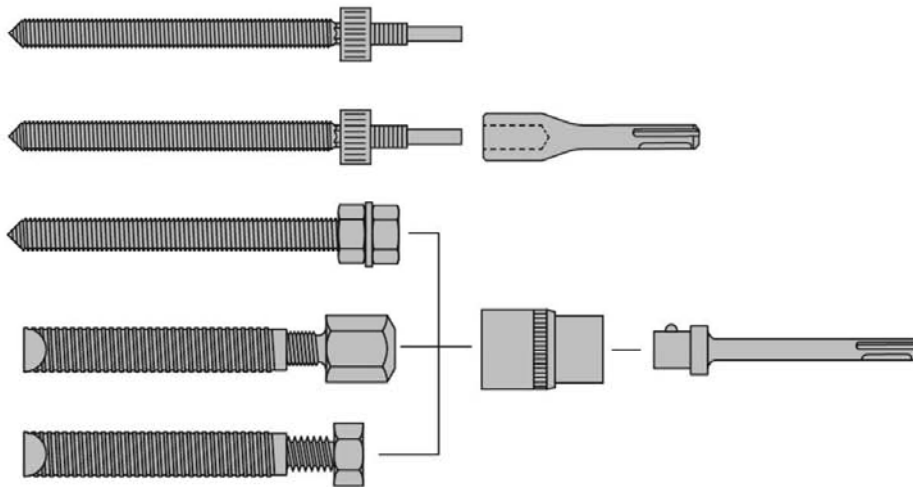
HVU2









Intended Use
Cleaning tools

Annex B5

Table B6: Parameters of setting tools HAS-U..., HAS-(E)... and HIS-(R)N

HAS	HIS-N	HVU2	TE(A)	SID 4-A22	SIW 22T-A	SF(H)	RPM
							
M8	-	M8x80	1...7	+	+	2, 6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	M8	M10x90	1...7	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	-	M10x135	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	M10	M12x110	1...40	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	-	M12x165	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	M12	M16x125	1...40	+	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	-	M16x190	50...80	-	-	-	-
M20	-	M20x170	50...60	-	-	-	-
-	M16	M20x170	40...80	-	-	-	-
M24	-	M24x210	50...80	-	-	-	-
-	M20	M24x210	40...80	-	-	-	-
M27	-	M27x240	60...80	-	-	-	-
M30	-	M30x270	60...80	-	-	-	-



Setting tool		Article number	TE (A) 1...40	TE 50...80	SF (H)	SID 4-A22	HIS-S 
-		-	-	-	+	-	-
TE-C HVU2		# 2181356	+	-	-	-	-
TE-Y HVU2		# 2230162...5	-	+	-	-	-
TE-C 1/2"		# 32220	+	-	-	-	+
TE-Y 3/4"		# 32221	-	+	-	-	+
SI-SA 1/4"- 1/2"		# 2077174	-	-	+	+	+
SI-SA 7/16"		# 2134075	-	-	+	-	+

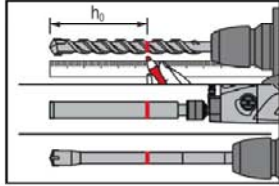
HVU2

Intended Use
Setting tools

Annex B6

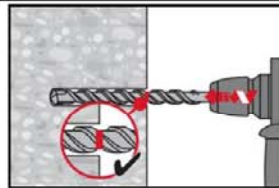
Installation instruction

Hole drilling



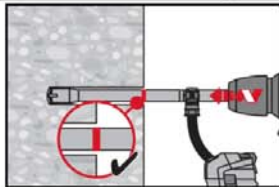
Mark required drilling depth h_0 on drill bit or core bit

a) Hammer drilling: For dry or wet concrete.



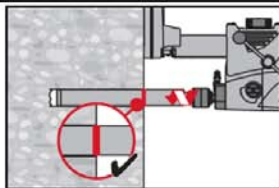
Drill hole to the required embedment depth with a hammer drill set in rotation-hammer mode using an appropriately sized carbide drill bit.

b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit: For dry or wet concrete.



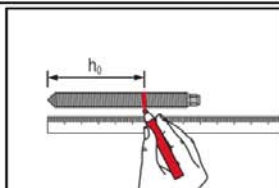
Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit attached to Hilti vacuum cleaner. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual. After drilling is completed, proceed to the "setting the element" step in the installation instruction.

c) Diamond coring: For dry or wet concrete.

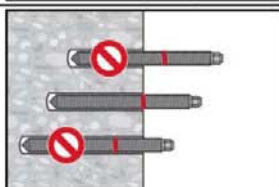


Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used.

Check setting depth



Mark required setting depth on fastener (see table B2).

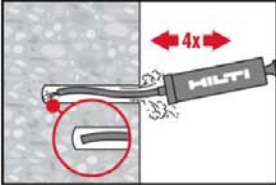
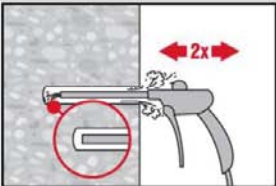
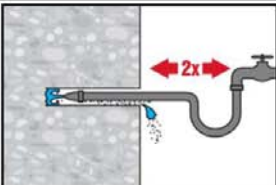
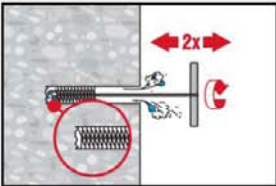
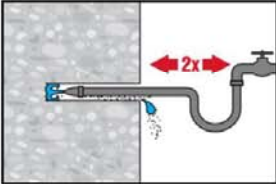
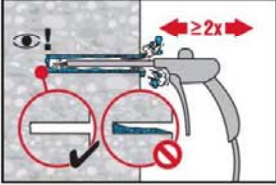
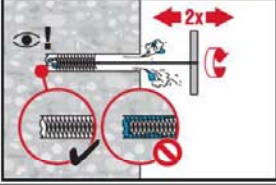


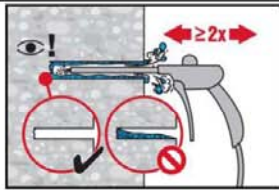
Check the setting depth with the marked element.
The element has to fit in the hole until the required embedment depth, not deeper.
If it is not possible to insert the element to the required embedment depth, drill deeper.

HVU2

Intended Use
Installation instructions

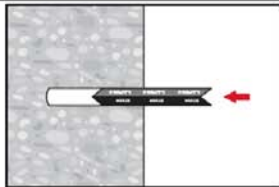
Annex B7

<p>Drill hole cleaning: Just before setting an anchor, the drill hole must be free of dust and debris. Inadequate hole cleaning = poor load values.</p>	
<p>Manual Cleaning (MC): For drill hole diameters $d_0 \leq 18$ mm and drill hole depths $h_0 \leq 10$ d.</p>	
	<p>The Hilti hand pump may be used for blowing out drill holes. Blow out at least 4 times from the back of the drill hole until return air stream is free of noticeable dust.</p>
<p>Compressed Air Cleaning (CAC): For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0.</p>	
	<p>Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust.</p>
<p>Cleaning of hammer drilled flooded holes and diamond cored holes: For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths h_0.</p>	
	<p>Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.</p>
	<p>Brush 2 times with the specified brush (see table B5) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing) - if not, the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.</p>
	<p>Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.</p>
	<p>Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust and water.</p>
	<p>Brush 2 times with the specified brush (see Table B5) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it. The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\varnothing \geq$ drill hole \varnothing) - if not, the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.</p>
<p>HVU2</p>	<p>Annex B8</p>
<p>Intended Use Installation instructions</p>	

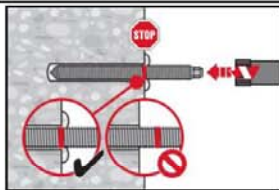


Blow again with compressed air 2 times until return air stream is free of noticeable dust and water.

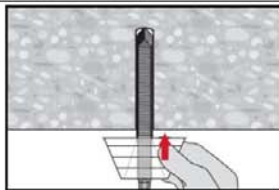
Setting the element



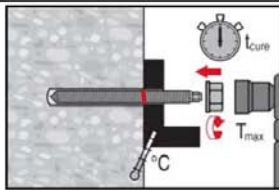
Insert the foil capsule with the peak ahead to the back of the hole.



Drive the anchor rod with the plugged tool into the hole, applying moderate pressure. Rotary hammer tool in rotation hammer mode (450 RPM to maximum 1300 RPM). Setting tool see Annexes B6. After reaching the embedment depth switch off setting machine immediately.



Overhead installation for HVU2 M8 to M24.
For overhead installation use the overhead dripping cup HIT-OHC.



Loading the anchor: After required curing time t_{cure} (see Table B4) the anchor can be loaded. The applied installation torque shall not exceed the values T_{max} given in Table B2 and B3.

HVU2

Intended Use
Installation instructions

Annex B9

Table C1: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under tension load in concrete

HAS-U... and HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Installation safety factor									
Hammer drilling and Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]							1,0
Diamond coring	γ_{inst}	[-]							-
Steel failure HAS-(E)...									
Characteristic resistance HAS-(E) 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,9	30,1	43,4	82,2	112,2	160,2	-
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Characteristic resistance HAS-(E) 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	256,4	347
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Characteristic resistance HAS-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,2	37,0	53,3	100,9	157,0	224,3	216,9
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,68
Characteristic resistance HAS-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	224,3	-
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Steel failure HAS-U...									
Characteristic resistance HAS-U...	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$						
Partial factor HAS-U 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Partial factor HAS-U 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50
Partial factor HAS-U A4	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,87
Partial factor HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]							1,50

HVU2

Performances
Essential characteristics under tension loads in concrete

Annex C1

Table C1: continued

HAS-U... and HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Combined pullout and concrete cone failure										
Effective embedment depth	h_{ef1} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	
	h_{ef2} [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-	
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes										
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12,0					16,0			
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,5					13,0			
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	6,0					7,5			
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD										
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					16,0			
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					13,0			
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					7,5			
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes										
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					14,0			
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					12,0			
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					6,5			
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes										
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,0					8,5			
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,0					6,5			
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	2,5					4,0			
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD										
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					8,5			
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					6,5			
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					4,0			
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in diamond cored holes										
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					7,0			
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					6,0			
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					3,5			

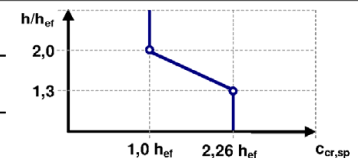
HVU2

Performances
Essential characteristics under tension loads in concrete

Annex C2

Table C1: continued

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk}										
Hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD										
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Cracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C30/37	1,04							
		C40/50	1,07							
		C50/60	1,10							
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C	1,00							
		50 °C / 80 °C	0,73							
		72 °C / 120 °C	0,73							
Diamond cored holes										
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Cracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C50/60	1,00							
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C	0,78							
		50 °C / 80 °C	0,71							
		72 °C / 120 °C	0,78							
Concrete cone failure										
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]	7,7							
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$							
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$							
Splitting failure										
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$							
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$							



¹⁾ In absence of national regulations.

HVU2

Performances
Essential characteristics under tension loads in concrete

Annex C3

Table C2: Essential characteristics for internally threaded sleeve HIS-(R)N under tension load in concrete

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Installation safety factor							
Hammer drilling and Hilti hollow drill bit TE-CD or TE-YD	γ_{inst}	[-]	1,0				
Diamond coring	γ_{inst}	[-]	1,0				
Steel failure							
Characteristic resistance HIS-N with screw or threaded rod grade 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50				
Characteristic resistance HIS-RN with screw or threaded rod grade 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Partial factor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87				
Combined pullout and concrete cone failure							
Effective embedment depth	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Effective diameter of fastener	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5				
Characteristic bond resistance in uncracked concrete C20/25 in diamond cored holes							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	5,5				
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,5				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0				
Characteristic bond resistance in cracked concrete C20/25 in diamond cored holes							
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5				
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,5				
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5				

HVU2

Performances
Essential characteristics under tension loads in concrete

Annex C4

Table C2: Continued

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Influence factors ψ on bond resistance τ_{Rk}								
Hammer drilled holes and hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD								
Factor for concrete compressive strength								
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C50/60						1,00
		C30/37						1,08
Cracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C40/50						1,15
		C50/60						1,20
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C						1,00
		50 °C / 80 °C						0,73
		72 °C / 120 °C						0,73
Diamond cored holes								
Uncracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C50/60						1,00
Cracked concrete: Factor for concrete strength	ψ_c	C50/60						1,00
Cracked and uncracked concrete: Sustained load factor	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C						0,78
		50 °C / 80 °C						0,71
		72 °C / 120 °C						0,78
Concrete cone failure								
Factor for uncracked concrete	$k_{ucr,N}$	[-]						11
Factor for cracked concrete	$k_{cr,N}$	[-]						7,7
Edge distance	$c_{cr,N}$	[mm]						1,5 · h_{ef}
Spacing	$s_{cr,N}$	[mm]						3,0 · h_{ef}
Splitting failure								
Edge distance $c_{cr,sp}$ [mm] for	$h / h_{ef} \geq 2,0$		1,0 · h_{ef}					
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		4,6 h_{ef} - 1,8 h					
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		2,26 h_{ef}					
Spacing	$s_{cr,sp}$	[mm]						2 · $c_{cr,sp}$

¹⁾ In absence of national regulations.

HVU2

Performances
Essential characteristics under tension loads in concrete

Annex C5

Table C3: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under shear load in concrete

HAS-U... and HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure without lever arm								
HAS-(E)...								
Characteristic resistance HAS-(E) 5.8 $V_{Rk,s}$ [kN]	9,5	15,1	21,7	41,1	56,1	80,1	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Characteristic resistance HAS-(E) 8.8 $V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	128,2	173,5	210,7
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Characteristic resistance HAS-R $V_{Rk,s}$ [kN]	11,6	18,5	26,7	50,5	78,5	112,2	108,4	131,7
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,40			1,56			2,38	
Characteristic resistance HAS-HCR $V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	112,2	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Ductility factor k_7 [-]	1,0						-	-
HAS-U...								
Characteristic resistance $V_{Rk,s}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Partial factor HAS-U 5.8 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Partial factor HAS-U 8.8 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Partial factor HAS-U A4 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,56						2,38	
Partial factor HAS-U HCR $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Ductility factor k_7 [-]	1,0						-	-
Steel failure with lever arm								
HAS-(E)...								
Characteristic resistance HAS-(E) 5.8 $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	18	37	64	167	284	486	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Characteristic resistance HAS-(E) 8.8 $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	53	90	234	455	777	1223	1638
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Characteristic resistance HAS-R $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	23	45	79	205	398	680	765	1023
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,40			1,56			2,38	
Characteristic resistance HAS-HCR $M^0_{Rk,s}$ [Nm]	26	52	90	234	455	680	-	-
Partial factor $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Ductility factor k_7 [-]	1,0						-	-

HVU2

Performances
Essential characteristics under shear loads in concrete

Annex C6

Table C3: Continued

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure with lever arm										
HAS-U...										
Bending moment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Ductility factor	k_7	[-]	1,0							
Concrete pry-out failure										
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0							
Concrete edge failure										
Effective length of fastener	l_f	[mm]	$\min (h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							
Outside diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

¹⁾ In absence of national regulations.

HVU2

Performances

Essential characteristics under shear loads in concrete

Annex C7

Table C4: Essential characteristics for internally threaded sleeve HIS-(R)N under shear loads in concrete

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Steel failure without lever arm							
Characteristic resistance HIS-N with screw or threaded rod grade 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
Characteristic resistance HIS-RN with screw or threaded rod grade 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				2,00
Ductility factor	k_7	[-]	1,0				
Steel failure with lever arm							
Characteristic resistance HIS-N with screw or threaded rod grade 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
Characteristic resistance HIS-RN with screw or threaded rod grade 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Partial factor	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
Ductility factor	k_7	[-]	1,0				
Concrete pry-out failure							
Pry-out factor	k_8	[-]	2,0				
Concrete edge failure							
Effective length of fastener	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Diameter of fastener	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

¹⁾ In absence of national regulations.

HVU2

Performances
Essential characteristics under shear loads in concrete

Annex C8

Table C5: Displacements for HAS-U... and HAS-(E) under tension load¹⁾

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Uncracked concrete temperature range I to III										
Displacement	δ_{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,06						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,10						0,30	
Cracked concrete temperature range I to III										
Displacement	δ_{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,10						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,14						0,30	

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-factor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-factor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{bond stress due to applied tension force}).$$

Table C6: Displacements for HAS-U... and HAS-(E) under shear load¹⁾

HAS-U... and HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Displacement	δ_{V0} -factor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03		
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05		

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-factor} \cdot V \quad (V: \text{applied shear force}).$$

Table C7: Displacements for internally threaded sleeves HIS-(R)N under tension load¹⁾

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Uncracked concrete temperature range I to III								
Displacement	δ_{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,05				0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,10				0,15	
Cracked concrete temperature range I to III								
Displacement	δ_{N0} -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,13				0,20	
	$\delta_{N\infty}$ -factor	[mm/(N/mm ²)]	0,15				0,20	

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-factor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-factor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{bond stress due to applied tension force}).$$

Table C8: Displacements for internally threaded sleeves HIS-(R)N under shear load¹⁾

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Displacement	δ_{V0} -factor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ -factor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

¹⁾ Calculation of the displacement

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-factor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-factor} \cdot V \quad (V: \text{applied shear force}).$$

HVU2

Performances
Displacements

Annex C9

Table C9: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under tension loads for seismic performance category C1

HAS-U... and HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29	42	79	123	177	-	
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U A4, HAS-R	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U HCR, HAS-HCR	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	247	-	
Combined pullout and concrete cone failure in cracked concrete C20/25								
Hammer drilled holes								
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	8,5	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Hammer drilled holes with hollow drill bit TE-CD or TE-YD								
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Diamond cored holes								
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Table C10: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under shear loads for seismic performance category C1

HAS-U... and HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Steel failure without lever arm								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	15	27	43	62	-	-
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	99	129	157
HAS-U A4, HAS-R	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14	21	39	60	87	81	98
HAS-U HCR, HAS-HCR	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	87	-	-

HVU2

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C1.

Annex C10

Table C11: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under tension loads for seismic performance category C2

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
Steel failure			
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	126	196
Combined pullout and concrete cone failure in cracked concrete C20/25 in hammer drilled holes and with hollow drill bit TE-CD or TE-YD			
Temperature range I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,9	2,6
Temperature range II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,3	2,1
Temperature range III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	1,4	1,3

Table C12: Essential characteristics for HAS-U... and HAS-(E) under shear loads for seismic performance category C2

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
Steel failure without lever arm			
HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	40	71
HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	30	46

Table C13: Displacements under tension load for seismic performance category C2

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
Displacement DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	0,2	0,2
Displacement ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$ [mm]	0,4	0,5

Table C14: Displacements under shear load for seismic performance category C2

HAS-U... and HAS-(E)...		M16	M20
Displacement DLS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,2	2,5
Displacement DLS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	2,3	3,8
Displacement ULS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	9,2	7,1
Displacement ULS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	4,3	9,1

HVU2

Performances

Essential characteristics for seismic performance category C2 and displacements.

Annex C11

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0515
vom 13. November 2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HVU2

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti AG Liechtenstein
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Corporation

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

27 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330499-01-0601

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0515 vom 17. Juni 2019

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der HVU2 ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelpatrone Hilti HVU2 und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Ankerstange Hilti HAS-U oder HAS-(E) mit Scheibe und Mutter in den Größen M8 bis M30 oder
- einer Innengewindehülse HIS-(R)N in den Größen M8 bis M20

Die Mörtelpatrone wird in das Bohrloch gesetzt und das Stahlteil mit einer Maschine, wie in Anhang B9 beschrieben, eingetrieben.

Der Dübel ist durch Verbund zwischen Stahlteil, Mörtel und Beton verankert.

Produkt und Produktbeschreibung sind in Anhang A dargestellt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand für statische und quasi-statische Zugbeanspruchung	Siehe Anhang C1 bis C5
Charakteristischer Widerstand für statische und quasi-statische Querbeanspruchung	Siehe Anhang C6 bis C8
Verschiebungen für statische und quasi-statische Einwirkungen	Siehe Anhang C9
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C10 und C11
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B2

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 13. November 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Einbauzustand

Bild A1:
HAS-U... und HAS-(E)...

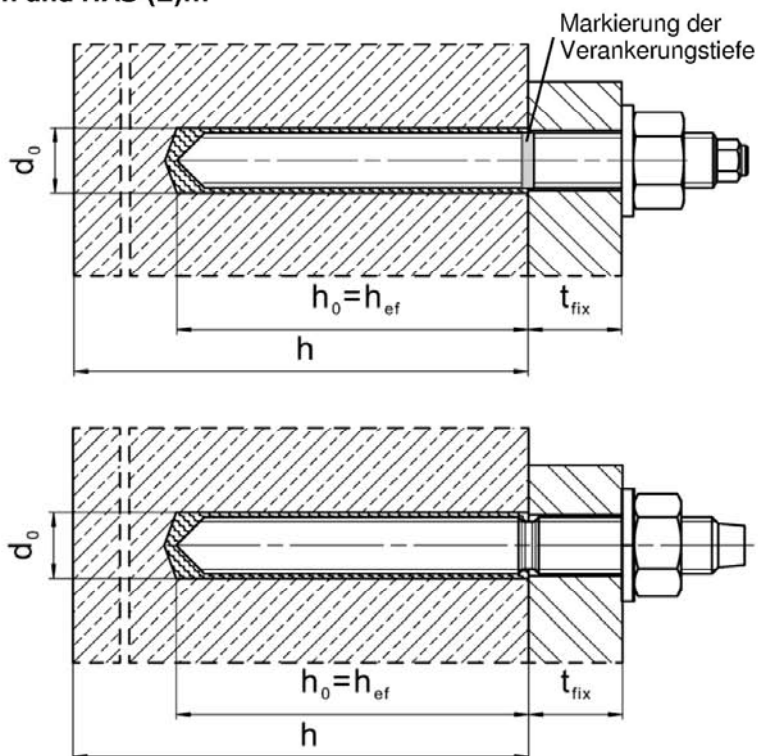
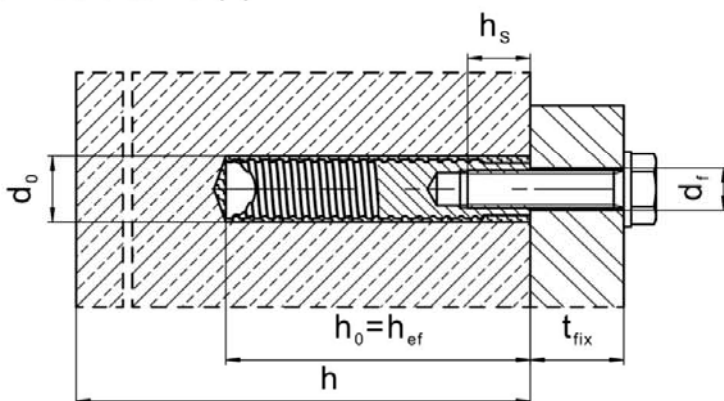


Bild A2:
Innengewindehülse HIS-(R)N



HVU2

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A1

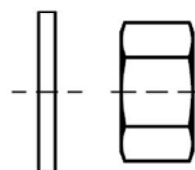
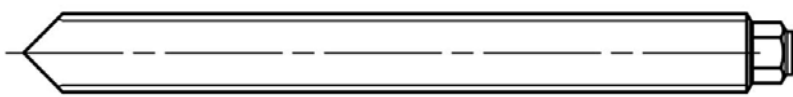
Produktbeschreibung: Mörtelpatrone und Stahlelemente

Verbundankerpatrone HVU2 M8 bis M30: Kunstharz und Härter mit Zuschlag

Kennzeichnung:
HVU2 M ...
Verfallsdatum mm/yyyy

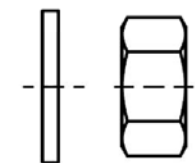
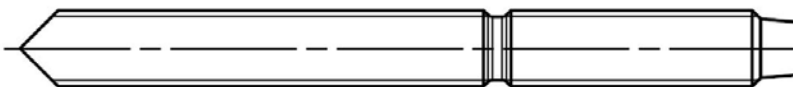


Stahlelemente



HAS-U...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



HAS-(E)...: M8 bis M30

Scheibe Mutter



Innengewindehülse HIS-(R)N: M8 bis M20

Maße nach Anhang B4.

HVU2

Produktbeschreibung
Verbundankerpatrone / Stahlelemente

Anhang A2

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Werkstoff
Stahlteile aus verzinktem Stahl	
HAS-(E)-(F)	M8 bis M16: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 570 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 456 \text{ N/mm}^2$. M20 und M24: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil. M8 bis M30: Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 12% duktil. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$.
HAS-U (HDG)	M8 bis M24: Festigkeitsklasse 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil. M8 bis M30: Festigkeitsklasse 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 12% duktil. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$.
Innengewindehülse HIS-N	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$.
Scheibe	Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$.
Mutter	Festigkeit der Sechskantmutter abgestimmt auf Festigkeit der Ankerstange. Galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, feuerverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$.
Stahlteile aus nichtrostendem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-(E)-R	M8 bis M16: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. M20 und M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 und M30: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil.
HAS-U A4	M8 bis M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 und M30: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil.
Innengewindehülse HIS-RN	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4571 nach EN 10088-1:2014.
Scheibe	Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 nach EN 10088-1:2014.
Mutter	M8 to M24: Festigkeitsklasse 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 und M30: Festigkeitsklasse 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 nach EN 10088-1:2014.
Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse V gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-(E)-HCR HAS-U HCR	M8 bis M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Bruchdehnung ($l_0 = 5d$) > 8% duktil.
Scheibe	Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 gemäß EN 10088-1:2014.
Mutter	M8 bis M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Hochkorrosionsbeständiger Stahl 1.4529, 1.4565 EN 10088-1:2014.

HVU2

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasistatische Belastung.
- Seismische Leistungskategorie C1: HAS-U... und HAS-(E)... für M10 bis M30.
- Seismische Leistungskategorie C2: HAS-U... und HAS-(E)... für M16 und M20.






Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013 + A1:2016.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013 + A1:2016.
- Gerissener und ungerissener Beton.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **Beim Einbau**
- -10 °C bis +40 °C
Für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau und schnelle Temperaturveränderung nach dem Einbau.
- **Im Nutzungszustand**
 - Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C
(max. Langzeittemperatur +24 °C und max. Kurzzeittemperatur +40 °C)
 - Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C
(max. Langzeittemperatur +50 °C und max. Kurzzeittemperatur +80 °C)
 - Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C
(max. Langzeittemperatur +72 °C und max. Kurzzeittemperatur +120 °C)

Tabelle B1: Spezifizierung des Verwendungszwecks

		Folienpatrone HVU2 mit ...	
Elemente		HAS-U..., HAS-(E)... 	HIS-(R)N 
Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD		M10 bis M30	M8 bis M20
Hammerbohren		M8 bis M30	M8 bis M20
Diamantbohren		M10 bis M30	M8 bis M20

HVU2

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06 Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Tabelle A1 Anhang A3 (nichtrostende Stähle).

Bemessung:

- Die Befestigungen müssen unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs bemessen werden.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055.

Installation:

- Nutzungskategorie: trockener oder feuchter Beton (nicht in mit Wasser gefüllten Bohrlöchern).
- Bohrverfahren:
 - Hammerbohren
 - Hammerbohren mit Hohlbohrer TE-CD, TE-YD
 - Diamantbohren (z.B. Hilti DD 30-W oder andere Hilti DD Maschinen).
- Montagerichtung:
D2: Vertikal nach unten und horizontal mit HVU2 M8 bis M30 zulässig.
D3: Vertikal nach unten und horizontal und vertikal nach oben mit HVU2 M8 bis M24 zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

HVU2

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B2: Montagekennwerte des HAS-U... und HAS-(E)...

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Folienpatrone HVU2 M...	h_{ef1}	[mm]	8x80	10x90	12x110	16x125	20x170	24x210	27x240	30x270
	h_{ef2}	[mm]	-	10x135	12x165	16x190	-	-	-	-
Durchmesser des Befestigungselementes	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef1} = h_{0,1}$	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2} = h_{0,2}$	[mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min1}	[mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
	h_{min2}	[mm]	-	165	195	230	-	-	-	-
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

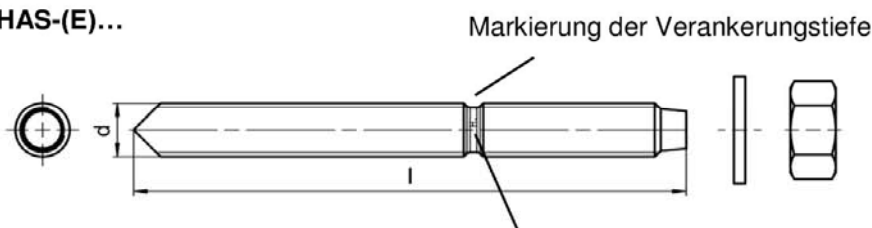
HAS-U...



Kennzeichnung:

Zahl für Festigkeitsklasse und Buchstabe zur Längenidentifikation: z.B. 8L

HAS-(E)...



Kennzeichnung:

Identifizierung - H, Prägung "1" HAS-(E)
Identifizierung - H, Prägung "=" HAS-(E)R
Identifizierung - H, Prägung "CR" HAS-(E)HCR

HVU2

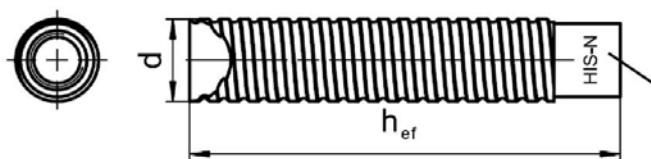
Verwendungszweck
Montagekennwerte

Anhang B3

Tabelle B3: Montagekennwerte der Innengewindehülse HIS-(R)N

Innengewindehülse HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Folienpatrone HVU2 M...			10x90	12x110	16x125	20x170	24x210
Durchmesser des Befestigungselementes	$d = d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,8
Bohrerenddurchmesser	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Wirksame Verankerungstiefe und Bohrlochtiefe	$h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170	205
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Maximales Anzugsdrehmoment	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Einschraubtiefe min-max	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Innengewindehülse HIS-(R)N...



Kennzeichnung:
Identifizierung - HILTI und
Prägung "HIS-N" (für C-Stahl)
Prägung "HIS-RN" (für rostfreien Stahl)

Tabelle B4: Minimale Aushärtezeit







Temperatur im Verankerungsgrund T	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
-10 °C bis -6 °C	5 h
-5 °C bis -1 °C	3 h
0 °C bis 4 °C	40 min
5 °C bis 9 °C	20 min
10 °C bis 19 °C	10 min
20 °C bis 40 °C	5 min

HVU2

Verwendungszweck
Montagekennwerte und Aushärtezeit

Anhang B4

Tabelle B5: Angaben zu Bohr- und Reinigungswerkzeugen

Elemente		Bohren und Reinigen			
HAS-U... HAS-(E)...	HIS-(R)N	Hammerbohren		Diamantbohren	Bürste
			Hohlbohrer TE-CD, TE-YD		
					
Size	Name	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	12	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30
-	M20	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35

Reinigungsalternativen

Zum Ausblasen von Bohrlöchern bis zu einem Durchmesser von $d_0 \leq 18$ mm und einer Bohrlochtiefe von $h_0 \leq 10 d$ wird die Hilti-Handausblaspumpe empfohlen



Druckluftreinigung(CAC):

Zum Ausblasen mit Druckluft wird die Verwendung einer Ausblasdüse mit einem Durchmesser von mindestens 3,5 mm empfohlen.



Automatische Reinigung (AC):

Die Reinigung wird während dem Bohren mit dem Hilti TE-SD und TE-YD Bohrsystem inklusive Staubsauger durchgeführt.







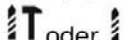


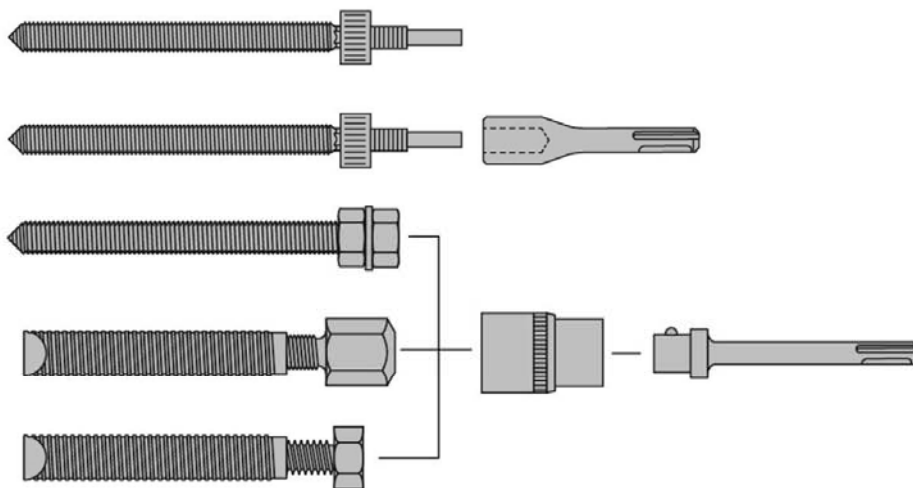
HVU2









Verwendungszweck
Reinigungswerkzeuge

Anhang B5

Tabelle B6: Angaben zu Setzwerkzeugen HAS-U..., HAS-(E)... und HIS-(R)N

HAS	HIS-N	HVU2	TE(A)	SID 4-A22	SIW 22T-A	SF(H)	RPM
							
M8	-	M8x80	1...7	+	+	2, 6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	M8	M10x90	1...7	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	-	M10x135	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	M10	M12x110	1...40	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	-	M12x165	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	M12	M16x125	1...40	+	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	-	M16x190	50...80	-	-	-	-
M20	-	M20x170	50...60	-	-	-	-
-	M16	M20x170	40...80	-	-	-	-
M24	-	M24x210	50...80	-	-	-	-
-	M20	M24x210	40...80	-	-	-	-
M27	-	M27x240	60...80	-	-	-	-
M30	-	M30x270	60...80	-	-	-	-



Setzwerkzeug		Artikelnummer	TE (A) 1...40	TE 50...80	SF (H)	SID 4- A22	HIS-S 
-		-	-	-	+	-	-
TE-C HVU2		# 2181356	+	-	-	-	-
TE-Y HVU2		# 2230162...5	-	+	-	-	-
TE-C 1/2"		# 32220	+	-	-	-	+
TE-Y 3/4"		# 32221	-	+	-	-	+
SI-SA 1/4" - 1/2"		# 2077174	-	-	+	+	+
SI-SA 7/16"		# 2134075	-	-	+	-	+

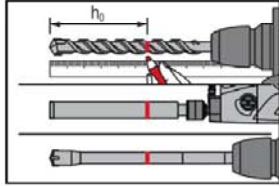
HVU2

Verwendungszweck
Setzwerkzeuge

Anhang B6

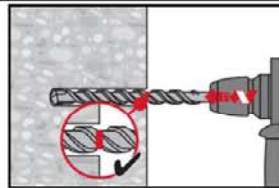
Montageanweisung

Bohrlocherstellung



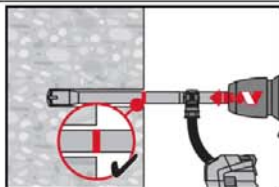
Erforderliche Bohrtiefe h_0 auf dem Bohrer oder der Bohrkronen markieren.

a) Hammerbohren: Im trockenen oder feuchten Beton.



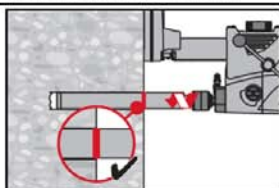
Bohrloch mit Bohrhammer drehschlagend, unter Verwendung des passenden Bohrerdurchmessers auf die richtige Bohrtiefe erstellen.

b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer: Im trockenen oder feuchten Beton.



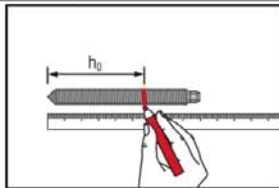
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt drehschlagend mit einem Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD in Kombination mit einem Hilti Staubsauger. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens kann mit dem Setzen des Befestigungselementes gemäß Montageanweisung begonnen werden.

c) Diamantbohren: Im trockenen oder feuchten Beton.

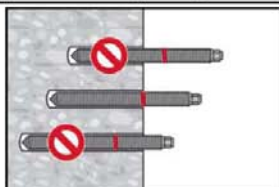


Diamantbohren ist zulässig, wenn geeignete Diamantbohrmaschinen und zugehörige Bohrkronen verwendet werden.

Überprüfen der Setztiefe



Erforderliche Setztiefe auf dem Befestigungselement markieren (siehe Tabelle B2).



Setztiefe mit markierter Ankerstange kontrollieren.
Das Bohrloch darf nicht tiefer als die Setztiefe sein.
Wenn es nicht möglich ist, die Ankerstange bis zur Setztiefenmarkierung in das Bohrloch einzuführen, entsprechend tiefer bohren.

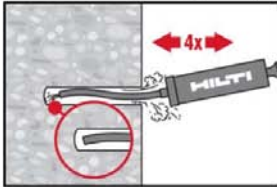
HVU2

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B7

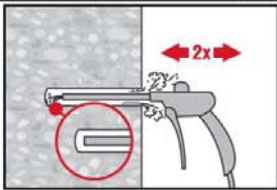
Bohrlochreinigung: Unmittelbar vor dem Setzen des Befestigungselements muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
Schlechte Bohrlochreinigung = geringe Traglasten.

Handreinigung (MC): Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \leq 18$ mm und Bohrlochtiefe $h_0 \leq 10$ d.



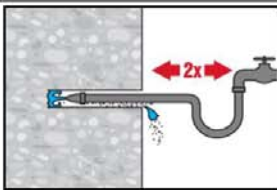
Das Bohrloch mindestens 4-mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

Druckluftreinigung(CAC): Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .

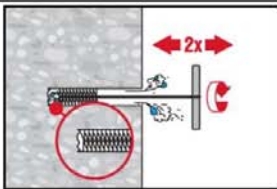


Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

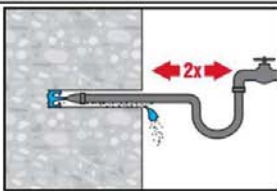
Reinigung von hammergebohrten, wassergefüllten Bohrlöchern und diamantgebohrten Bohrlöchern:
Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefen h_0 .



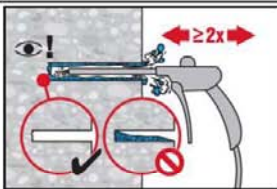
Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



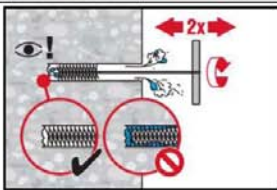
2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B5) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\text{Ø} \geq$ Bohrloch Ø). Falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.



Das Bohrloch 2-mal mittels Wasser mit einem Schlauch vom Bohrlochgrund spülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt. Normaler Wasserleitungsdruck genügt.



Bohrloch 2-mal vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei $6 \text{ m}^3/\text{h}$; falls notwendig mit Verlängerung) ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

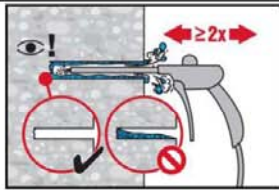


2-mal mit Stahlbürste in passender Größe (siehe Tabelle B5) bürsten. Stahlbürste Hilti HIT-RB mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund einführen und wieder herausziehen (falls notwendig mit Verlängerung). Die Bürste muss beim Einführen einen Widerstand erzeugen (Bürsten $\text{Ø} \geq$ Bohrloch Ø). Falls nicht, ist die Bürste zu klein und muss durch eine größere Bürste ersetzt werden.

HVU2

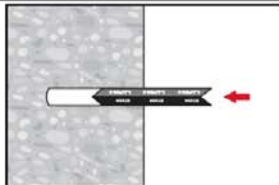
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

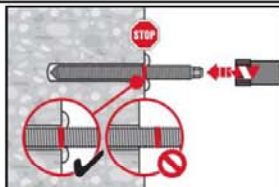


Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund über die gesamte Länge 2-mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei und das Bohrloch trocken ist.

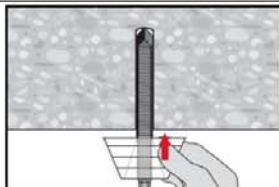
Setzen des Befestigungselementes



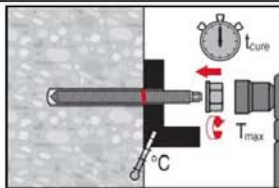
Folienpatrone mit der Spitze voraus in das Bohrloch stecken.



Die Ankerstange mit dem aufgesteckten Setzwerkzeug unter mäßigem Druck in das Bohrloch eindrehen. Bohrhammer mit Einstellung drehschlagend (450 U/min bis maximal 1300 U/min).
Setzwerkzeug siehe Anhang B6.
Nach Erreichen der Setztiefe Setzmaschine sofort ausschalten.



Überkopfmontage für HVU2 M8 bis M24.
Für Überkopfmontage die Tropfscheibe HIT-OHC verwenden.



Last bzw. Drehmoment aufbringen:
Nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} (siehe Tabelle B4) kann der Anker belastet werden.
Das aufgebraute Drehmoment darf die angegebenen Werte T_{max} nach Tabelle B2 und B3 nicht überschreiten.

HVU2

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

Tabelle C1: Wesentliche Merkmale für HAS-U..., und HAS-(E) unter Zugbeanspruchung in Beton

HAS-U... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Montagesicherheitsbeiwert										
Hammerbohren und Bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]		1,0						
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]		1,0						
Stahlversagen HAS-(E)...										
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,9	30,1	43,4	82,2	112,2	160,2	-	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	256,4	347	421,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,2	37,0	53,3	100,9	157,0	224,3	216,9	263,4
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,68			1,87		2,86	
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	224,3	-	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50			2,10		-	
Stahlversagen HAS-U...										
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-U...	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 5.8	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 8.8	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50						
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,87						
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,N^{1)}$	[-]		1,50			2,10		-	

HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C1

Tabelle C1: Fortgesetzt

HAS-U... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Verankerungstiefe	h_{ef1} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	
	h_{ef2} [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-	
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern										
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12,0					16,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,5					13,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	6,0					7,5			
Ungerissener Beton C20/25 in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD hammergebohrten Bohrlöchern										
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					16,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					13,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					7,5			
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern										
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					14,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					12,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	-					6,5			
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern										
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,0					8,5			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,0					6,5			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	2,5					4,0			
Gerissener Beton C20/25 in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD hammergebohrten Bohrlöchern										
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					8,5			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					6,5			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					4,0			
Gerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern										
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					7,0			
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					6,0			
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	-					3,5			

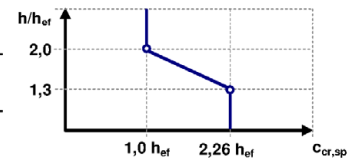
HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C2

Tabelle C1: Fortgesetzt

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Einflussfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}										
Hammergebohrte Bohrlöchern und mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrte Bohrlöcher										
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,04							
		C40/50	1,07							
		C50/60	1,10							
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C	1,00							
		50 °C / 80 °C	0,73							
		72 °C / 120 °C	0,73							
Diamantgebohrte Bohrlöcher										
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C50/60	1,00							
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C	0,78							
		50 °C / 80 °C	0,71							
		72 °C / 120 °C	0,78							
Betonausbruch										
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7							
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$							
Versagen durch Spalten										
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$							



1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C3

Tabelle C2: Wesentliche Merkmale für die Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
Montagesicherheitsbeiwert							
Hammerbohren und Bohren mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD	γ_{inst}	[-]					1,0
Diamantbohren	γ_{inst}	[-]					1,0
Stahlversagen							
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]					1,50
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]					1,87
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Durchmesser des Befestigungselementes	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Ungerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrten Bohrlöchern							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					11,0
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					9,0
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					5,5
Ungerissener Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					11,0
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					9,0
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					5,5
Gerissener Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrten Bohrlöchern							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					6,5
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					5,0
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					3,0
gerissenem Beton C20/25 in diamantgebohrten Bohrlöchern							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					4,5
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					3,5
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					2,5

HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C4

Tabelle C2: Fortgesetzt

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Einflußfaktoren ψ auf die Verbundtragfähigkeit τ_{Rk}								
Hammergebohrte Bohrlöchern und mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrte Bohrlöcher								
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C50/60						1,00
		C30/37						1,08
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C40/50						1,15
		C50/60						1,20
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C						1,00
		50 °C / 80 °C						0,73
		72 °C / 120 °C						0,73
Diamantgebohrte Bohrlöcher								
Ungerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C50/60						1,00
Gerissener Beton: Einflussfaktor Betonfestigkeit	ψ_c	C50/60						1,00
Gerissener und ungerissener Beton: Einflussfaktor Dauerlast	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C						0,78
		50 °C / 80 °C						0,71
		72 °C / 120 °C						0,78
Betonausbruch								
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]						11
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]						7,7
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]						$1,5 \cdot h_{ef}$
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]						$3,0 \cdot h_{ef}$
Versagen durch Spalten								
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm] für	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$					
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$					
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$					

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Zugbeanspruchung in Beton

Anhang C5

Tabelle C3: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung in Beton

HAS-U... und HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm									
HAS-(E)...									
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 5.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	9,5	15,1	21,7	41,1	56,1	80,1	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25						-	-
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	128,2	173,5	210,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25						-	-
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-R	$V_{Rk,s}$ [kN]	11,6	18,5	26,7	50,5	78,5	112,2	108,4	131,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,40			1,56			2,38	
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-HCR	$V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	112,2	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0							
HAS-U...									
Charakteristischer Stahlwiderstand	$V_{Rk,s}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 5.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25						-	-
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25							
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U A4	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56						2,38	
Teilsicherheitsbeiwert HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25					1,75	-	-
Duktilitätsfaktor	k_7 [-]	1,0							

HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C6

Tabelle C3: Fortgesetzt

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen mit Hebelarm										
HAS-(E)...										
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	18	37	64	167	284	486	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						-	-
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-(E) 8.8	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	26	53	90	234	455	777	1223	1638
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25							
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-R	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	23	45	79	205	398	680	765	1023
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,40				1,56		2,38	
Charakteristischer Stahlwiderstand HAS-HCR	$M_{Rk,s}^0$	[kN]	26	52	90	234	455	680	-	-
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					1,75	-	-
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
HAS-U...										
Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$							
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor	k_8	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$							
Außendurchmesser des Befestigungselementes	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C7

Tabelle C4: Wesentliche Merkmale für die Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung in Beton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-N mit Schraube oder Gewindestange 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				
Charakteristischer Stahlwiderstand HIS-RN mit Schraube oder Gewindestange 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56				
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor	k_8	[-]	2,0				
Betonkantenbruch							
Wirksame Länge des Befestigungselements	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Außendurchmesser des Befestigungselementes	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

HVU2

Leistung
Wesentliche Merkmale unter Querbeanspruchung in Beton

Anhang C8

Tabelle C5: Verschiebungen für HAS-U... und HAS-(E) unter Zugbeanspruchung ¹⁾

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton Temperaturbereich I bis III										
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,06						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10						0,30	
Gerissener Beton Temperaturbereich I bis III										
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10						0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,14						0,30	

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{einwirkende Verbundspannung}).$$

Tabelle C6: Verschiebungen für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung ¹⁾

HAS-U... und HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03		
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05		

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

Tabelle C7: Verschiebung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Zugbeanspruchung ¹⁾

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20	
Ungerissener Beton Temperaturbereich I bis III								
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,05				0,15	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10				0,15	
Gerissener Beton Temperaturbereich I bis III								
Verschiebung	δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,13				0,20	
	$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,15				0,20	

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau \quad (\tau: \text{einwirkende Verbundspannung}).$$

Tabelle C8: Verschiebung für Innengewindehülse HIS-(R)N unter Querbeanspruchung ¹⁾

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebung	δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

¹⁾ Berechnung der Verschiebung

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V \quad (V: \text{einwirkende Querkraft}).$$

HVU2

Leistung
Verschiebungen

Anhang C9

Tabelle C9: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Zugbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HAS-U... und HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29	42	79	123	177	-	-
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U A4, HAS-R	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U HCR, HAS-HCR	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	247	-	-
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25								
Hammergebohrten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	8,5	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Hammergebohrten Bohrlöchern mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Diamantgebohrten Bohrlöchern								
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Tabelle C10: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

HAS-U... und HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Stahlversagen ohne Hebelarm								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	15	27	43	62	-	-
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	99	129	157
HAS-U A4, HAS-R	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14	21	39	60	87	81	98
HAS-U HCR, HAS-HCR	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	87	-	-

HVU2

Leistung

Wesentliche Merkmale bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C1

Anhang C10

Tabelle C11: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Zugbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
Stahlversagen			
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	126	196
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch in gerissenem Beton C20/25 in hammergebohrten Bohrlöchern und in mit Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD gebohrten Bohrlöchern			
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,9	2,6
Temperaturbereich II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,3	2,1
Temperaturbereich III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	1,4	1,3

Tabelle C12: Wesentliche Merkmale für HAS-U... und HAS-(E) unter Querbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
Stahlversagen ohne Hebelarm			
HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	40	71
HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	30	46

Tabelle C13: Verschiebung unter Zugbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
Verschiebung DLS	$\delta_{N,seis(DLS)}$ [mm]	0,2	0,2
Verschiebung ULS	$\delta_{N,seis(ULS)}$ [mm]	0,4	0,5

Tabelle C14: Verschiebung unter Querbeanspruchung bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2

HAS-U... und HAS-(E)...		M16	M20
Verschiebung DLS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	3,2	2,5
Verschiebung DLS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(DLS)}$ [mm]	2,3	3,8
Verschiebung ULS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	9,2	7,1
Verschiebung ULS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis(ULS)}$ [mm]	4,3	9,1

HVU2

Leistung

Wesentliche Merkmale bei Erdbebenbeanspruchung, Leistungskategorie C2
Verschiebungen

Anhang C11

Évaluation Technique

ETA-16/0515
du 13 novembre 2019

Traduction en français par Hilti - Version originale en allemand

Partie générale

Organisme d'évaluation technique ayant
délivré l'Évaluation Technique Européenne :

Deutsches Institut für Bautechnik

Nom commercial du produit de construction

HVU2

Famille de produit
à laquelle appartient le produit de construction

Cheville à scellement pour béton

Fabricant

Hilti AG Liechtenstein
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
PRINCIPAUTÉ DU LIECHTENSTEIN

Usine de fabrication

Hilti Corporation

Cette Évaluation Technique Européenne
comprend

27 pages incluant 3 annexes qui font partie intégrante de
cette évaluation

Cette Évaluation Technique Européenne est
délivrée conformément au règlement (UE)
n° 305/2011, sur la base du

DEE 330499-01-0601

Cette version remplace

ETE-16/0515 publiée le 17 juin 2019

L'Évaluation Technique Européenne est délivrée par l'organisme d'évaluation technique dans sa langue officielle. Les traductions de cette Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre entièrement au document d'origine délivré et doivent être identifiées comme telles.

Cette Évaluation Technique Européenne doit être communiquée dans son intégralité, y compris par voie électronique. Toutefois, une reproduction partielle peut être autorisée moyennant l'accord écrit de l'organisme d'évaluation technique ayant délivré le document. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

La présente Évaluation Technique Européenne peut être retirée par l'Organisme d'évaluation technique l'ayant délivrée, notamment en application des informations de la Commission, conformément à l'article 25, paragraphe 3, du règlement (UE) n° 305/2011.

Partie spécifique

1 Description technique du produit

La HVU2 est une cheville à scellement constituée d'une capsule de résine Hilti HVU2 et d'un élément en acier. L'élément en acier se présente sous la forme

- d'une tige d'ancrage Hilti HAS-U ou Hilti HAS-(E) avec rondelle et écrou hexagonal de tailles M8 à M30 ou
- d'une douille à filetage intérieur HIS-(R)N de tailles M8 à M20.

La capsule de résine est placée dans le trou et l'élément en acier est enfoncé à la machine comme spécifié à l'annexe B7.

La tige de la cheville est ancrée sous l'effet de la liaison entre l'élément en acier, la résine chimique et le béton.

La description du produit est donnée à l'annexe A.

2 Spécification de l'usage prévu conformément au Document d'Évaluation Européen applicable

Les performances indiquées à la section 3 ne sont valables que si la cheville est utilisée conformément aux spécifications et conditions précisées à l'annexe B.

Les vérifications et méthodes d'évaluation sur lesquelles se fonde la présente Évaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie de la cheville pour l'utilisation prévue est d'au moins 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne doivent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, et ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir le produit qui convient à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performances du produit et références aux méthodes utilisées pour cette évaluation

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performances
Résistance caractéristique pour charge de traction statique et quasi statique	Voir les annexes C1 à C5
Résistance caractéristique pour charge de cisaillement statique et quasi statique	Voir les annexes C6 à C8
Déplacements pour charges statiques et quasi statiques	Voir l'annexe C9
Résistance caractéristique pour les catégories de performances sismiques C1 et C2	Voir l'annexe C10 et C11
Durabilité	Voir annexe B2

3.2 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

Caractéristique essentielle	Performances
Teneur, émission et/ou libération de substances dangereuses	Aucune performance évaluée

4 Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) appliqué, avec référence à sa base juridique

Conformément au DEE 330499-01-0601, la base juridique européenne applicable est la décision [96/582/CE].

Le système à appliquer est : 1

5 Détails techniques nécessaires pour la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances, selon le DEE applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP sont donnés dans le plan de contrôle déposé auprès du Deutsches Institut für Bautechnik.

Délivré à Berlin le lundi 17 juin 2019 par le Deutsches Institut für Bautechnik.

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Chef du département

p/o :
Lange

Traduction en français par Hilti

Produit posé

Figure A1 :
HAS-U-... et HAS-(E)...

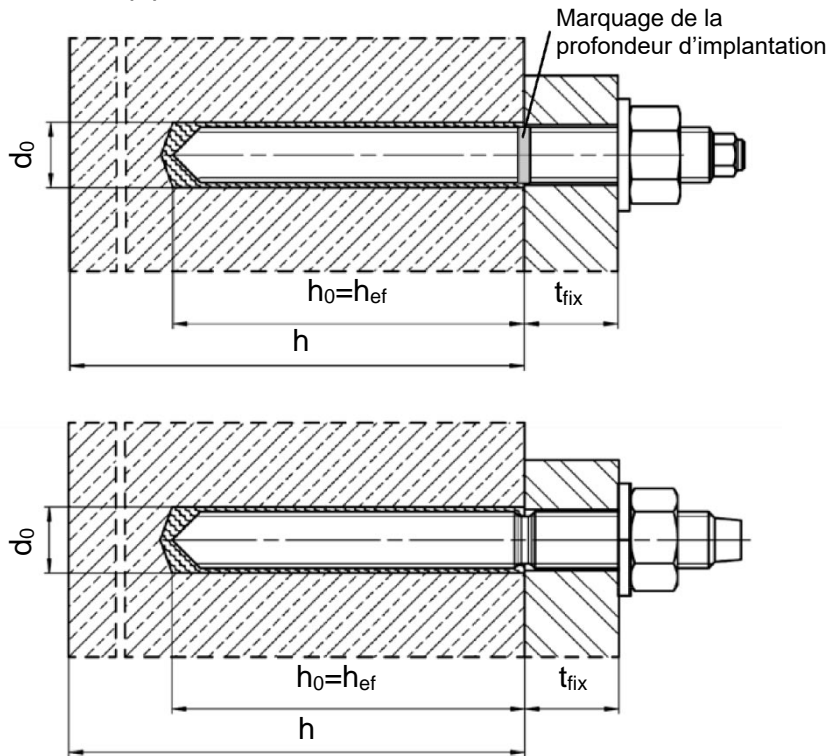
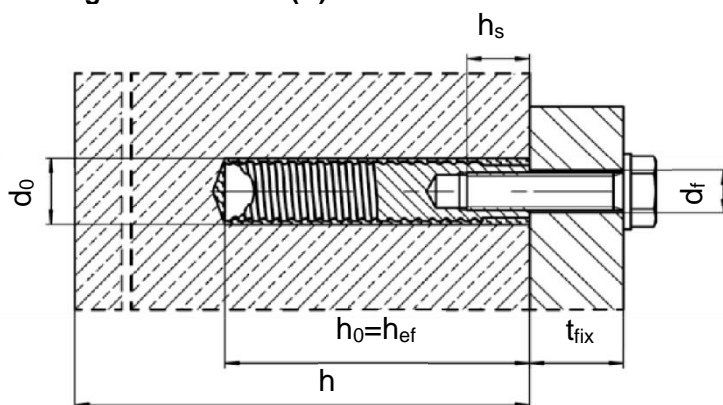


Figure A2 :
Douille à filetage intérieur HIS-(R)N



HVU2

Description du produit
Produit posé

Annexe A1

Traduction en français par Hilti

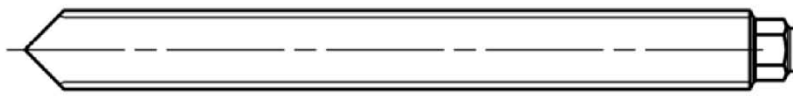
Description du produit : Capsule de résine et éléments en acier

Capsule de cheville chimique HVU2 M8 à M30 : résine et durcisseur avec agrégats

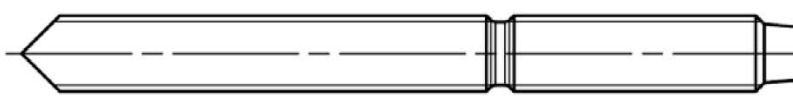
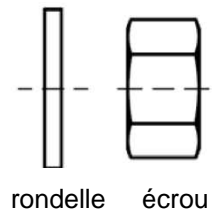
Marquage :
HVU2 M ...
Date d'expiration mm/aaaa



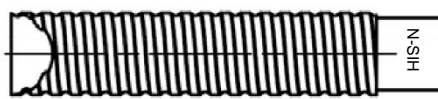
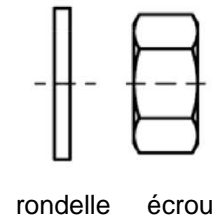
Éléments en acier



HAS-U-... : M8 à M30



HAS-(E)... : M8 à M30



Douille à filetage intérieur HIS-(R)N : M8 à M20

Dimensions conformes à l'annexe B4.

HVU2

Description du produit
Capsule de cheville chimique / Éléments en acier

Annexe A2

Traduction en français par Hilti

Tableau A1 : Matériaux

Dénomination	Matériau
Parties métalliques en acier zingué	
HAS-(E)	M8 à M16 : Classe de résistance 5.8, $f_{uk} = 570 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 456 \text{ N/mm}^2$. M20 et M24 : Classe de résistance 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 % ductile. M8 à M30 : Classe de résistance 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile. Revêtement zinc électrolytique $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) galvanisé à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$.
HAS-U-...	M8 à M24 : Classe de résistance 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 % ductile. M8 à M30 : Classe de résistance 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 12% ductile. Revêtement zinc électrolytique $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) galvanisé à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$.
Douille à filetage intérieur HIS-N	Acier électrozingué $\geq 5 \mu\text{m}$.
Rondelle	Revêtement zinc électrolytique $\geq 5 \mu\text{m}$, galvanisé à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$.
Écrou	Classe de résistance de l'écrou adaptée à la classe de résistance de la tige filetée Revêtement zinc électrolytique $\geq 5 \mu\text{m}$, galvanisé à chaud $\geq 45 \mu\text{m}$.
Parties métalliques en acier inoxydable Resistance à la corrosion de classe III selon EN 1993-1-4 :2006+A1 :2015-06	
HAS-(E)R	M8 à M16 : Classe de résistance 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. M20 et M24 : Classe de résistance 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 et M30 : Classe de résistance 70, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 % ductile.
HAS-U-R	M8 à M24 : Classe de résistance 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 et M30 : Classe de résistance 70, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 % ductile.
Douille à filetage intérieur HIS-RN	Acier inoxydable 1.4401, 1.4571 selon EN 10088-1 :2014
Rondelle	Acier inoxydable 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 selon EN 10088-1 :2014
Écrou	M8 à M24 : Classe de résistance 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 et M30 : Classe de résistance 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Acier inoxydable 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439 et 1.4362 selon EN 10088-1 :2014
Parties métalliques en acier à haute résistance à la corrosion	
HAS-(E)HCR HAS-U-HCR	M8 à M20 : $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. M24 : $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Allongement à la rupture ($l_0 = 5d$) > 8 % ductile.
Rondelle	Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 selon EN 10088-1:2014.
Écrou	M8 à M20 : $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. M24 : $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 selon EN 10088-1:2014.

HVU2

Description du produit
Matériaux

Annexe A3

Traduction en français par Hilti

Spécification de l'usage prévu

Ancrages soumis à :

- Charge statique et quasi statique.
- Catégorie de performances sismiques C1. HAS-U-... et HAS-(E)... dimensions M10 à M30.
- Catégorie de performances sismiques C2. HAS-U-... et HAS-(E)... dimensions M16 à M20.

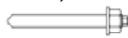




Matériau de support :

- Béton armé ou non armé de poids normal sans fibres selon la norme EN 206:2013 + A1:2016
- Classes de résistance C20/25 à C50/60 selon la norme EN 206:2013+A12016
- Béton fissuré et non fissuré.

Température du matériau de support :

- **À la pose**
-10 °C à +40 °C
Pour la variation standard de température et la variation rapide de température après la pose.
- **En service**
Plage de températures I : -40 °C à +40 °C
(température max. à long terme de +24 °C et température max. à court terme de +40 °C)
Plage de températures II : -40 °C à +80 °C
(température max. à long terme de +50 °C et température max. à court terme de +80 °C)
Plage de températures III : -40 °C à +120 °C
(température max. à long terme de +72 °C et température max. à court terme de +120 °C)

Tableau B1 : Spécification de l'usage prévu

Élément	Capsule souple HVU2 avec...	
	HAS-U-..., HAS-(E)... 	HIS-(R)N 
Perçage à percussion avec mèche creuse TE-CD ou TE-YD 	M10 à M30	M8 à M20
Perçage à percussion 	M8 à M30	M8 à M20
Forage au diamant 	M10 à M30	M8 à M20

HVU2

Usage prévu
Spécifications

Annexe B1

Traduction en français par Hilti

Conditions d'utilisation (conditions environnementales) :

- Structures soumises à des conditions internes sèches (acier zingué, acier inoxydable ou acier à haute résistance à la corrosion)
Toutes les autres conditions selon EN 1993-1-4 :2006+A1 :2015-06 correspondant aux classes de résistance la corrosion du tableau A1 annexe A4 (acier inoxydable).

Conception :

- Les ancrages sont conçus sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté en ancrages et ouvrages en béton.
- Des plans et des notes de calcul vérifiables sont préparés en tenant compte des charges à ancrer. La position de la cheville est indiquée sur les plans (position de la cheville par rapport aux renforts ou aux supports, etc.).
- Les ancrages sont conçus conformément :
à la norme EN 1992-4:2018 et au Rapport technique de l'EOTA TR 055.

Pose :

- État du béton I1 :
Implantation dans du béton sec ou humide (saturé d'eau) et utilisation en service dans du béton sec ou humide
- Technique de perçage : perçage à percussion, forage au diamant (p. ex. Hilti DD 30-W ou autres machines Hilti DD), perçage à percussion avec mèche creuse TE-CD, TE-YD
- Sens d'implantation :
D2 implantation vers le bas et à l'horizontale pour HVU2 M8 à M30.
D3 implantation vers le bas et à l'horizontale et vers le haut (ex. : en hauteur) pour HVU2 M8 à M24.
- La pose de la cheville est réalisée par du personnel dûment qualifié, sous la supervision du responsable technique du chantier.

HVU2

Usage prévu
Spécifications

Annexe B2

Tableau B2 : Paramètres de pose de HAS-U-... et HAS-(E)...

HAS-U-... et HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Capsule souple HVU2 M...	h_{ef1}	[mm]	8x80	10x90	12x110	16x125	20x170	24x210	27x240	30x270
	h_{ef2}	[mm]	-	10x135	12x165	16x190	-	-	-	-
Diamètre de la fixation	$d = d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Diamètre nominal de la mèche	d_0	[mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Profondeur d'implantation effective et profondeur de perçage	$h_{ef1} = h_{0,1}$	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2} = h_{0,2}$	[mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Diamètre maximum du trou de passage dans la pièce à fixer	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Épaisseur minimale du béton	h_{min1}	[mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
	h_{min2}	[mm]	-	165	195	230	-	-	-	-
Couple de serrage maximum	$\max T_{fix}$	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Entraxe minimum	s_{min}	[mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Distance au bord minimum	c_{min}	[mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

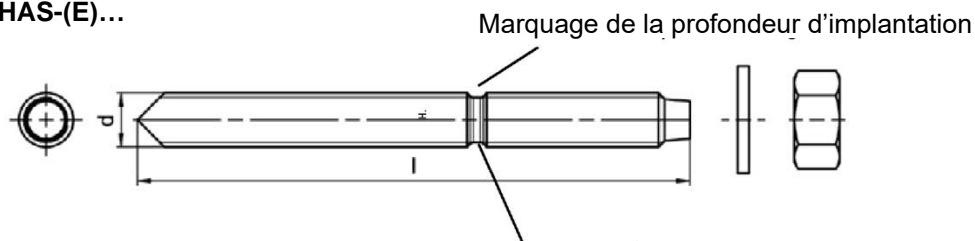
HAS-U-...



Marquage :

Numéro de la nuance d'acier et lettre d'identification de la longueur : ex. : 8L

HAS-(E)...



Marquage :

repère d'identification - H, gravure « 1 » HAS-(E)
 repère d'identification - H, gravure « = » HAS-(E)R
 repère d'identification - H, gravure « CR » HAS-(E)HCR

HVU2

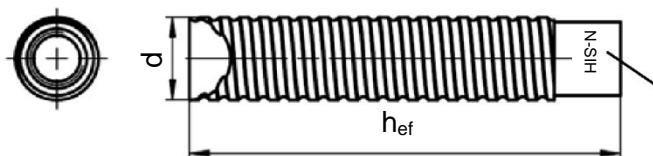
Usage prévu
Paramètres de pose

Annexe B3

Tableau B3 : Paramètres de pose de la douille à filetage intérieur HIS-(R)N

Douille à filetage intérieur HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Capsule souple HVU2 M...		10x90	12x110	16x125	20x170	24x210
Diamètre extérieur de la douille $d = d_{nom}$	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,8
Diamètre nominal de la mèche d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Profondeur d'implantation effective et profondeur de perçage $h_{ef} = h_0$	[mm]	90	110	125	170	205
Diamètre maximum du trou de passage dans la pièce à fixer d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Épaisseur minimale du béton h_{min}	[mm]	120	150	170	230	270
Couple de serrage maximum T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150
Longueur min-max d'engagement du filetage h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Entraxe minimum s_{min}	[mm]	60	75	90	115	130
Distance au bord minimum c_{min}	[mm]	40	45	55	65	90

Douille à filetage intérieur HIS-(R)N...



Marquage :
Repère d'identification - HILTI et gravure « HIS-N » (pour l'acier zingué)
gravure « HIS-RN » (pour l'acier inoxydable)

Tableau B4 : Temps de durcissement minimum







Température du matériau de support T	Temps de durcissement minimum t_{cure}
-10 °C à -6 °C	5 heures
-5 °C à -1 °C	3 heures
0 °C à 4 °C	40 min
5 °C à 9 °C	20 min
10 °C à 19 °C	10 min
20 °C à 40 °C	5 min

HVU2

Usage prévu
Paramètres de pose et temps de durcissement minimum

Annexe B4

Tableau B5 : Paramètres des outils de perçage et de nettoyage

Élément		Perçage et nettoyage			
HAS-U-... HAS-(E)...	HIS-(R)N	Perçage à percussion		Forage au diamant	Brosse
			Mèche creuse TE-YD, TE-YD		
					
Taille	Nom	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	12	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30
-	M20	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35

Solutions de nettoyage

Nettoyage manuel (MC) :

Pompe à main Hilti pour le nettoyage des trous de perçage de diamètre $d_0 \leq 18$ mm et de profondeur de perçage $h_0 \leq 10$ d.



Nettoyage à air comprimé (CAC) :

Buse d'air avec une ouverture de l'orifice de minimum 3,5 mm de diamètre



Nettoyage automatique (AC) :

Le nettoyage est réalisé pendant le perçage avec le système de perçage Hilti TE-CD et TE-YD à aspiration intégrée.



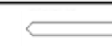







HVU2

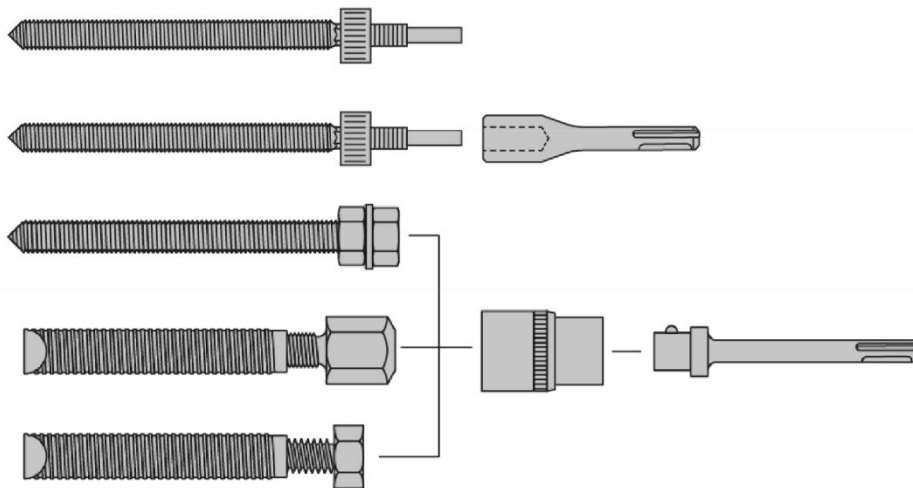
Usage prévu
Outils de nettoyage





Annexe B5

Traduction en français par Hilti

Tableau B6 : Paramètres des outils de pose HAS-U-..., HAS-(E)... et HIS-(R)N

	HIS- 		TE(A)	SID 4-A22	SIW 22T-A	SF(H)	RPM
						 or 	
M8	-	M8x80	1...7	+	+	2, 6, 8, 10, 14, 22	450...1300
M10	M8	M10x90	1...7	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450...1300
M10	-	M10x135	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450...1300
M12	M10	M12x110	1...40	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450...1300
M12	-	M12x165	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450...1300
M16	M12	M16x125	1...40	+	-	6, 8, 10, 14, 22	450...1300
M16	-	M16x190	50...80	-	-	-	-
M20	-	M20x170	50...60	-	-	-	-
-	M16	M20x170	40...80	-	-	-	-
M24	-	M24x210	50...80	-	-	-	-
-	M20	M24x210	40...80	-	-	-	-
M27	-	M27x240	60...80	-	-	-	-
M30	-	M30x270	60...80	-	-	-	-



Outil de pose		Code article	TE (A) 1...40	TE 50...80	SF (H)	SID 4-A22	HIS-S 
-		-	-	-	+	-	-
TE-C HVU2		# 2181356	+	-	-	-	-
TE-Y HVU2		# 2230162...5	-	+	-	-	-
TE-C 1/2"							
TE-Y 3/4"							
SI-SA 1/4" - 1/2"							
SI-SA 7/16"							

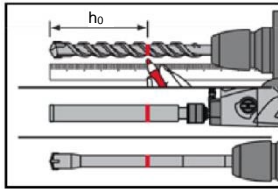
HVU2

Usage prévu
Outils de pose

Annexe B6

Instructions de pose

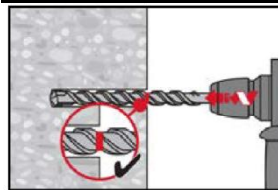
Perçage du trou



Marquez la profondeur de perçage souhaitée h_0 sur la mèche ou la couronne

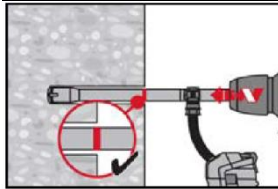
a) Perçage à percussion :

Pour béton sec ou humide.



Percez le trou à la profondeur d'implantation souhaitée, à l'aide d'un perforateur à percussion en mode rotatif et d'une mèche carbure de taille appropriée.

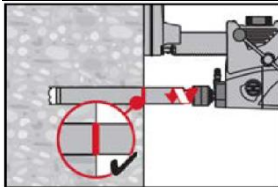
b) Perçage à percussion avec mèche creuse Hilti : Pour béton sec ou humide.



Percez le trou à la profondeur d'implantation souhaitée, à l'aide d'une mèche creuse Hilti TE-CD ou TE-YD de taille appropriée fixée à un aspirateur Hilti. Ce système de perçage élimine la poussière et nettoie le trou lors du perçage lorsqu'il est utilisé conformément au mode d'emploi. Au terme du perçage, passez à l'étape de mise en place de l'élément des instructions de pose.

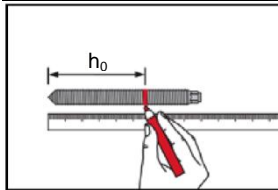
c) Forage au diamant

Pour béton sec ou humide.

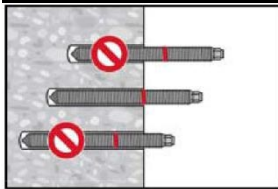


Le forage au diamant est admissible lorsque des machines de forage au diamant appropriées et les couronnes correspondantes sont utilisées.

Vérification de la profondeur d'implantation



Marquez la profondeur de pose souhaitée sur la fixation (voir tableau B3).

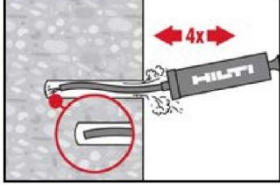
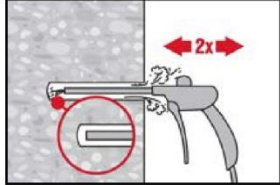
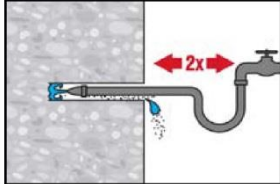
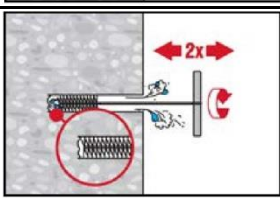
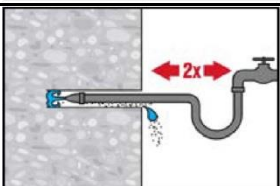
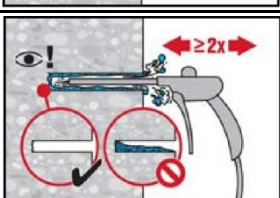
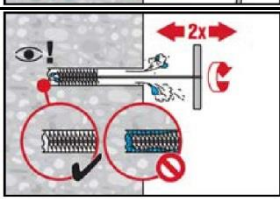


Vérifiez la profondeur d'implantation à l'aide de l'élément marqué. L'élément doit s'enfoncer dans le trou jusqu'à la profondeur d'implantation requise, pas plus bas.
Si vous ne parvenez pas à enfoncer l'élément jusqu'à la profondeur d'implantation requise, percez plus en profondeur.

HVU2

Usage prévu
Instructions de pose

Annexe B7

Nettoyage du trou de perçage :	<p>Juste avant de mettre la cheville en place, nettoyez le trou de perçage des éventuels débris et poussières. Un trou mal nettoyé offrira des performances en charge médiocres.</p>
Nettoyage manuel (MC) Pour les trous de diamètre $d_0 \leq 18$ mm et de profondeur de perçage $h_0 \leq 10$ d.	
	<p>Vous pouvez utiliser la pompe manuelle Hilti pour évacuer la poussière des trous de perçage. Soufflez au moins quatre fois depuis le fond du trou de perçage, jusqu'à ce que l'air renvoyé soit exempt de poussière visible.</p>
Nettoyage à air comprimé (CAC) : Pour tous les trous de diamètre d_0 et de profondeur h_0 .	
	<p>Soufflez au moins deux fois depuis le fond du trou de perçage (si nécessaire, avec la rallonge de buse), en balayant toute la longueur du trou avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bars à 6 m³/h), jusqu'à ce que l'air renvoyé soit exempt de poussière visible.</p>
Nettoyage des trous immergés percés par percussion et des trous forés au diamant : Pour tous les trous de diamètre d_0 et de profondeur h_0 .	
	<p>Rincez au moins deux fois en insérant un tuyau d'eau (ligne d'eau sous pression) jusqu'au fond du trou jusqu'à ce que l'eau qui s'écoule soit transparente.</p>
	<p>Faites deux passages avec la brosse conseillée (voir le tableau B5), en insérant la brosse Hilti HIT-RB jusqu'au fond du trou (si nécessaire avec la rallonge) avec un mouvement tournant, puis en la ressortant. Vous devez sentir une résistance naturelle lorsque la brosse pénètre dans le trou de perçage (\varnothing brosse $\geq \varnothing$ trou). Si ce n'est pas le cas, cela signifie que la brosse est trop petite et vous devez la remplacer par une brosse de diamètre supérieur.</p>
	<p>Rincez au moins deux fois en insérant un tuyau d'eau (ligne d'eau sous pression) jusqu'au fond du trou jusqu'à ce que l'eau qui s'écoule soit transparente.</p>
	<p>Soufflez au moins deux fois depuis le fond du trou de perçage (si nécessaire, avec la rallonge de buse), en balayant toute la longueur du trou avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bars à 6 m³/h), jusqu'à ce que l'air renvoyé soit exempt de poussière visible et d'eau.</p>
	<p>Faites deux passages avec la brosse conseillée (voir le tableau B5), en insérant la brosse Hilti HIT-RB jusqu'au fond du trou (si nécessaire avec la rallonge) avec un mouvement tournant, puis en la ressortant. Vous devez sentir une résistance naturelle lorsque la brosse pénètre dans le trou de perçage (\varnothing brosse $\geq \varnothing$ trou). Si ce n'est pas le cas, cela signifie que la brosse est trop petite et vous devez la remplacer par une brosse de diamètre supérieur.</p>
HVU2	Annexe B8
Usage prévu Instructions de pose	

	<p>Soufflez à nouveau à l'air comprimé, au minimum deux fois, jusqu'à ce que l'air renvoyé soit exempt de poussière visible et d'eau.</p>	
<p>Mise en place de l'élément</p>		
	<p>Insérez la capsule souple avec la pointe vers l'avant jusqu'au fond du trou.</p>	
	<p>Introduisez la tige de la cheville avec l'outil connecté dans le trou, en appliquant une pression modérée. Placez le perforateur rotatif en mode rotation-percussion (450 tr/min jusqu'à maximum 1 300 tr/min). Pour l'outil de pose, voir les annexes B6. Une fois la profondeur d'implantation atteinte, éteignez directement la machine d'implantation.</p>	
	<p>Pose en hauteur pour HVU2 M8 à M24. Pour une pose en hauteur, utilisez le godet d'égouttage en hauteur HIT-OHC.</p>	
	<p>Mise en charge de la cheville : Vous pouvez mettre la cheville en charge une fois que le temps de durcissement t_{cure} requis est écoulé (voir le tableau B4). Le couple de serrage de pose appliqué ne doit pas dépasser les valeurs T_{max} indiquées dans les tableaux B2 et B3.</p>	
<p>HVU2</p>	<p>Annexe B9</p>	
<p>Usage prévu Instructions de pose</p>		

Tableau C1 : Caractéristiques essentielles pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charge de traction dans du béton

HAS-U-... et HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Coefficient de sécurité à la pose										
Perçage à percussion et perçage avec mèche creuse TE-CD ou TE-YD	γ_{inst}	[-]							1,0	
Forage au diamant	γ_{inst}	[-]							1,0	
Rupture de l'acier HAS-(E)...										
HAS-(E) 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18,9	30,1	43,4	82,2	112,2	160,2	-	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50					-		
HAS-(E) 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	256,4	347	421,5
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50					-		
HAS-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	23,2	37,0	53,3	100,9	157,0	224,3	216,9	263,4
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,68			1,87		2,86		
HAS-HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	224,3	-	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5				2,1	-		
Rupture de l'acier HAS-U-...										
HAS-U-...	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$						-	
Coefficient partiel grade 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					-		
Coefficient partiel grade 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					-		
Coefficient partiel HAS-U-R	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87					2,86		
Coefficient partiel HAS-U-HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5				2,1	-		
Arrachement + rupture par cône de béton										
Profondeur d'implantation effective	h_{ef1}	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	h_{ef2}	[mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Béton non fissuré C20/25 dans des trous forés par percussion										
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12,0	16,0						
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	13,0						
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,0	7,5						
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion avec une mèche creuse TE-CD ou TE-YD										
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-	16,0						
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-	13,0						
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-	7,5						

HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de traction dans du béton

Annexe C1

Traduction en français par Hilti

Tableau C1 : suite

HAS-U-... et HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Béton non fissuré C20/25 dans des trous forés au diamant										
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				14,0			
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				12,0			
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				6,5			
Arrachement + rupture par cône de béton										
Béton fissuré C20/25 dans des trous forés par percussion										
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0				8,5			
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0				6,5			
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5				4,0			
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion avec une mèche creuse TE-CD ou TE-YD										
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				8,5			
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				6,5			
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				4,0			
Béton fissuré C20/25 dans des trous forés au diamant										
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				7,0			
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				6,0			
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				3,5			

HVU2

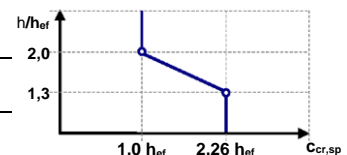
Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de traction dans du béton

Annexe C2

Tableau C1 : suite

HAS-U-... et HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Facteurs d'influence ψ sur la résistance à la rupture τ_{RK}										
Trous percés par percussion et trous percés par percussion avec une mèche creuse TE-CD ou TE-YD										
Béton non fissuré : Coefficient pour la résistance du béton	ψ_c	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Béton fissuré : Coefficient pour la résistance du béton	ψ_c	C30/37	1,04							
		C40/50	1,07							
		C50/60	1,10							
Béton fissuré et non fissuré : Facteur de charge prolongée	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C	1,00							
		50 °C / 80 °C	0,73							
		72 °C / 120 °C	0,73							
Trous forés au diamant										
Béton non fissuré : Coefficient pour la résistance du béton	ψ_c	C30/37	1,08							
		C40/50	1,15							
		C50/60	1,20							
Béton fissuré : Coefficient pour la résistance du béton	ψ_c	C50/60	1,00							
		24 °C / 40 °C	0,78							
		50 °C / 80 °C	0,71							
Béton fissuré et non fissuré : Facteur de charge prolongée	ψ_{sus}^0	72 °C / 120 °C	0,78							
Rupture par cône de béton										
Coefficient pour le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0							
Coefficient pour le béton fissuré	$k_{cr,N}$	[-]	7,7							
Distance au bord	$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$							
Entraxe	$S_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$							
Rupture par fendage										
Distance au bord $C_{cr,sp}$ [mm] pour		$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$							
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$							
		$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$							
Entraxe	$S_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot C_{cr,sp}$							



¹⁾ En l'absence de réglementations nationales.

HVU2

Performances
Caractéristiques essentielles sous charges de traction dans du béton

Annexe C3

Traduction en français par Hilti

Tableau C2 : Caractéristiques essentielles pour la douille à filetage intérieur HIS-(R)N sous charge de traction dans du béton

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20	
Coefficient de sécurité à la pose							
Perçage à percussion et perçage avec mèche creuse TE-CD ou TE-YD	γ_{inst}	[-]					1,0
Forage au diamant	γ_{inst}	[-]					1,0
Rupture de l'acier							
HIS-N avec vis ou tige filetée de grade 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	25	46	67	125	116
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]					1,5
HIS-RN avec vis ou tige filetée de grade 70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	166
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]					1,87
Arrachement + rupture par cône de béton							
Profondeur d'implantation effective	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Diamètre effectif de la fixation	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Béton non fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et des trous percés par percussion avec une mèche creuse TE-CD ou TE-YD							
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					11,0
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					9,0
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					5,5
Béton non fissuré C20/25 dans des trous forés au diamant							
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					11,0
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					9,0
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]					5,5
Béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et des trous percés par percussion avec une mèche creuse TE-CD ou TE-YD							
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					6,5
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					5,0
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					3,0
Béton fissuré C20/25 dans des trous forés au diamant							
Plage de températures I : 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					4,5
Plage de températures II : 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					3,5
Plage de températures III : 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]					2,5

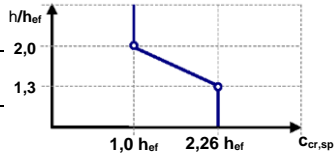
HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de traction dans du béton

Annexe C4

Tableau C2 : (suite)

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Facteurs d'influence ψ sur la résistance à la rupture τ_{RK}						
Trous percés par percussion et trous percés par percussion avec une mèche creuse TE-CD ou TE-YD						
Coefficient pour la résistance à la compression du béton						
Béton non fissuré : Coefficient pour la résistance du béton	ψ^c	C50/60	1,00			
		C30/37	1,08			
Béton fissuré : Coefficient pour la résistance du béton	ψ^c	C40/50	1,15			
		C50/60	1,20			
Béton fissuré et non fissuré : Facteur de charge prolongée	$\psi^{0_{sus}}$	24 °C / 40 °C	1,00			
		50 °C / 80 °C	0,73			
		72 °C / 120 °C	0,73			
Trous forés au diamant						
Béton non fissuré : Coefficient pour la résistance du béton	ψ^c	C50/60	1,00			
		C50/60	1,0			
Béton fissuré et non fissuré : Facteur de charge prolongée	$\psi^{0_{sus}}$	24 °C / 40 °C	0,78			
		50 °C / 80 °C	0,71			
		72 °C / 120 °C	0,78			
Rupture par cône de béton						
Coefficient pour le béton non fissuré	$k_{ucr,N}$	[-]	11			
Coefficient pour le béton fissuré	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Distance au bord	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$			
Entraxe	$s_{cr,N}$	[mm]	$3,0 \cdot h_{ef}$			
Rupture par fendage						
Distance au bord $c_{cr,sp}$ [mm] pour	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$			
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$			
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$			
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 \cdot c_{cr,sp}$			

¹⁾ En l'absence de réglementations nationales.

HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de traction dans du béton

Annexe C5

Tableau C3 : Caractéristiques essentielles pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charge de cisaillement dans du béton

HAS-U-... et HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Rupture de l'acier sans bras de levier											
HAS-(E)...											
HAS-(E) 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9,5	15,1	21,7	41,1	56,1	80,1	-	-	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						-	-	
HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	128,2	173,5	210,7	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						-	-	
HAS-R	$V_{Rk,s}$	[kN]	11,6	18,5	26,7	50,5	78,5	112,2	108,4	131,7	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,4			1,56		2,38			
HAS-HCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	112,2	-	-	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				1,75		-	-	
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0								
HAS-U-...	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$								
Coefficient partiel grade 5.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						-	-	
Coefficient partiel grade 8.8	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25								
Coefficient partiel HIT-V-R	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56						2,38		
Coefficient partiel HIT-V-HCR	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,5				2,1		-	-	
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0								
Rupture de l'acier avec bras de levier											
HAS-(E)...											
HAS-(E) 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	18	37	64	167	284	486	-	-	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25						-	-	
HAS-(E) 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	26	53	90	234	455	777	1223	1638	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25								
HAS-R	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	23	45	79	205	398	680	765	1023	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,4			1,56		2,38			
HAS-HCR	$M^0_{Rk,s}$	[kN]	26	52	90	234	455	680	-	-	
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25				1,75		-	-	
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0								

HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de cisaillement dans du béton

Annexe C6

Traduction en français par Hilti

Tableau C3 : (suite)

HAS-U-... et HAS-(E)...			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
HAS-U-...										
Moment de flexion	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	1,2 · W_{el} · f_{uk}							
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0							
Rupture par arrachement du béton										
Facteur d'arrachement	k_8	[-]	2,0							
Rupture au bord du béton										
Longueur effective de la fixation	l_f	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Diamètre extérieur de la fixation	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

¹⁾ En l'absence de réglementations nationales.

HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de cisaillement dans du béton

Annexe C7

Tableau C4 : Caractéristiques essentielles pour la douille à filetage interne HIS-(R)N sous charges de cisaillement dans du béton

HIS-(R)N			M8	M10	M12	M16	M20
Rupture de l'acier sans bras de levier							
HIS-N avec vis ou tige filetée de grade 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	23	34	63	58
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN avec vis ou tige filetée de grade 70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	83
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0				
Rupture de l'acier avec bras de levier							
HIS-N avec vis ou tige filetée de grade 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,25				
HIS-RN avec vis ou tige filetée de grade 70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	233	454
Coefficient partiel	$\gamma_{Ms,v}^{1)}$	[-]	1,56				
Facteur de ductilité	k_7	[-]	1,0				
Rupture par arrachement du béton							
Facteur d'arrachement	k_8	[-]	2,0				
Rupture au bord du béton							
Longueur effective de la fixation	l_f	[mm]	90	110	125	170	205
Diamètre de la fixation	d_{nom}	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

¹⁾ En l'absence de réglementations nationales.

HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles sous charges de cisaillement dans du béton

Annexe C8

Tableau C5 : Déplacements pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charge de traction¹⁾

HAS-U-... et HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Plage de températures I à III pour le béton non fissuré :									
Déplacement	facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]		0,06				0,15	
	facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,10				0,30	
Plage de températures I à III pour le béton fissuré :									
Déplacement	facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]		0,10				0,15	
	facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,14				0,30	

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{N0} = \text{facteur } \delta_{N0} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \text{facteur } \delta_{N\infty} \cdot \tau \quad (\tau : \text{effort d'adhérence dû à la force de traction appliquée}).$$

Tableau C6 : Déplacements pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charge de cisaillement¹⁾

HAS-U-... et HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Déplacement	facteur δ_{V0}	[mm/kN]		0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03
	facteur $\delta_{V\infty}$	[mm/kN]		0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{V0} = \text{facteur } \delta_{V0} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \text{facteur } \delta_{V\infty} \cdot V \quad (V : \text{force de cisaillement appliquée}).$$

Tableau C7 : Déplacements pour les douilles à filetage intérieur HIS-(R)N sous charge de traction¹⁾

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Plage de températures I à III pour le béton non fissuré :						
Déplacement	facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]		0,05		0,15
	facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,10		0,15
Plage de températures I à III pour le béton fissuré :						
Déplacement	facteur δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]		0,13		0,20
	facteur $\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]		0,15		0,20

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{N0} = \text{facteur } \delta_{N0} \cdot \tau; \quad \delta_{N\infty} = \text{facteur } \delta_{N\infty} \cdot \tau \quad (\tau : \text{effort d'adhérence dû à la force de traction appliquée}).$$

Tableau C8 : Déplacements pour les douilles à filetage intérieur HIS-(R)N sous charge de cisaillement¹⁾

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Déplacement	facteur δ_{V0}	[mm/kN]		0,06	0,06	0,05
	facteur $\delta_{V\infty}$	[mm/kN]		0,09	0,08	0,08
					0,04	0,04
					0,06	0,06

¹⁾ Calcul du déplacement

$$\delta_{V0} = \text{facteur } \delta_{V0} \cdot V; \quad \delta_{V\infty} = \text{facteur } \delta_{V\infty} \cdot V \quad (V : \text{force de cisaillement appliquée}).$$

HVU2

Performances
Déplacements

Annexe C9

Tableau C9 : Caractéristiques essentielles pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charges de traction pour la catégorie de performances sismiques C1

HAS-U-... et HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture de l'acier								
HAS-U-5.8(F), HAS-(E) 5.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29	42	79	123	177	-	
HAS-U-8.8(F), HAS-(E) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U-R, HAS-R	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U-HCR, HAS-HCR	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	247	-	
Arrachement + rupture par cône de béton dans du béton fissuré C20/25								
Trous forés par percussion								
Plage de températures I : 40 °C	24 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	8,5	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Plage de températures II : 80 °C	50 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Plage de températures III : 120 °C	72 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Trous forés par percussion avec mèche creuse TE-CD ou TE-YD								
Plage de températures I : 40 °C	24 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Plage de températures II : 80 °C	50 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Plage de températures III : 120 °C	72 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Trous forés au diamant								
Plage de températures I : 40 °C	24 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Plage de températures II : 80 °C	50 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Plage de températures III : 120 °C	72 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Tableau C10 : Caractéristiques essentielles pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charges de cisaillement pour la catégorie de performances sismiques C1

HAS-U-... et HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Rupture de l'acier sans bras de levier								
HAS-U-5.8(F), HAS-(E) 5.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	15	27	43	62	-	-
HAS-U-8.8(F), HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	99	129	157
HAS-U-R, HAS-R	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14	21	39	60	87	81	98
HAS-U-HCR, HAS-HCR	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	87	-	-

HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie de performances sismiques C1.

Annexe C10

Tableau C11 : Caractéristiques essentielles pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charges de traction pour la catégorie de performances sismiques C2

HAS-U-... et HAS-(E)...		M16	M20
Rupture de l'acier			
HAS-U (-F) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	126	196
Arrachement + rupture par cône de béton dans du béton fissuré C20/25 dans des trous percés par percussion et avec une mèche creuse TE-CD ou TE-YD			
Plage de températures I : 40 °C	24 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,9	2,6
Plage de températures II : 80 °C	50 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,3	2,1
Plage de températures III : 120 °C	72 °C / $\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	1,4	1,3

Tableau C12 : Caractéristiques essentielles pour HAS-U-... et HAS-(E) sous charges de cisaillement pour la catégorie de performances sismiques C2

HAS-U-... et HAS-(E)...		M16	M20
Rupture de l'acier sans bras de levier			
HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	40	71
HAS-U-F 8.8, HAS-F 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	30	46

Tableau C13 : Déplacements sous charge de traction pour la catégorie de performances sismiques C2

HAS-U-... et HAS-(E)...		M16	M20
Déplacement DLS	$\delta_{N,seis}(DLS)$ [mm]	0,2	0,2
Déplacement ULS	$\delta_{N,seis}(ULS)$ [mm]	0,4	0,5

Tableau C14 : Déplacements sous charge de cisaillement pour la catégorie de performances sismiques C2

HAS-U-... et HAS-(E)...		M16	M20
Déplacement DLS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis}(DLS)$ [mm]	3,2	2,5
Déplacement DLS HAS-U-F 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis}(DLS)$ [mm]	2,3	3,8
Déplacement ULS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis}(ULS)$ [mm]	9,2	7,1
Déplacement ULS HAS-U-F 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis}(ULS)$ [mm]	4,3	9,1

HVU2

Performances

Caractéristiques essentielles pour la catégorie de performances sismiques C2 et les déplacements

Annexe C11

Deutsches Institut für Bautechnik

Jednostka aprobowująca wyroby budowlane
i typy konstrukcji
Ośrodek Badawczy Techniki Budowlanej

Instytucja utworzona przez Rząd Federalny
i Rządy Krajów Związkowych

Upoważniona
zgodnie z Artykułem 29
Rozporządzenia
(Unii Europejskiej)
Nr 305/2011 oraz członek
EOTA (Europejskiej
Organizacji
ds. Ocen
Technicznych

Członek EOTA
www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-16/0515
z 13 listopada 2019r.

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik – Wersja oryginalna w języku niemieckim.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca
niniejszą Europejską Ocena Techniczną

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Kotwa Hilti HVU2

Rodzina produktów, do których należy wyrób
budowlany

Łącznik wklejany do stosowania w betonie

Producent

Hilti AG (Spółka Akcyjna) Liechtenstein
Feldkircherstraße 100
9494 Schaan
KSIĘSTWO LIECHTENSTEIN

Zakład produkcyjny

Zakład produkcyjny firmy Hilti

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera

27 stron w tym 3 Załączniki, które stanowią
integralną część niniejszej Oceny.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie
z Rozporządzeniem (Unii Europejskiej)
Nr 305/2011, na podstawie

EAD 330499-01-0601

Niniejsza wersja dokumentu zastępuje

ETA-16/0515 wydaną 17 czerwca 2019r.

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstraße 30 B | 10829 Berlin | NIEMCY | Telefon: +49 30 78730-0 | Faks: +49 30 78730-320 | E-mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Z60198.19



Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilli (Poland) Sp. z o.o.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku oficjalnym. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości. Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać uchylona przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z treścią Artykułu 25(3) Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011.



Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

Część szczegółowa dokumentu

1. Opis techniczny produktu

Kotwa Hilti HVU jest kotwą wklejaną, która składa się z ładunku foliowego z żywicą Hilti HVU2 oraz z elementu stalowego. Element stalowy składa się z:

- pręta kotwy Hilti HAS-U lub Hilti HAS-(E) z podkładką oraz z nakrętką sześciokątną w rozmiarach od M8 do M30 lub
- z tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N w rozmiarach od M8 do M20.

Ładunek foliowy jest wprowadzany do otworu wywierconego w betonie, a następnie element stalowy jest wkręcany w otwór za pomocą urządzenia (młoto-wiertarki) w sposób opisany w Załączniku B9.

Zakotwienie pręta odbywa się dzięki sile wiązania powstającej pomiędzy elementem stalowym, zaprawą chemiczną i betonem.

Opis produktu został przedstawiony w Załączniku A.

2. Wyszczególnienie zamierzonego stosowania wyrobu zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny

Właściwości użytkowe podane w Rozdziale 3 obowiązują wyłącznie wtedy, gdy kotwa jest stosowana zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załączniku B.

Sprawdzenia i metody oceny, na których opiera się niniejsza Europejska Ocena Techniczna uwzględniają założenie, że okres użytkowania kotwy będzie wynosił 50 przynajmniej lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie optymalnego czasu eksploatacji wykonanych robót.

3. Właściwości użytkowe produktu oraz informacje na temat metod użytych do ich oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (Podstawowe wymaganie 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Nośność charakterystyczna dla statycznych i quasi-statycznych obciążeń rozciągających.	Patrz→ Załączniki od C1 do C5
Nośność charakterystyczna dla statycznych i quasi-statycznych obciążeń ścinających.	Patrz→ Załączniki od C6 do C8
Przemieszczenia obciążeń statycznych i quasi-statycznych.	Patrz→ Załącznik C9
Nośność charakterystyczna oraz przemieszczenia dla kategorii właściwości sejsmicznych C1 oraz C2.	Patrz→ Załączniki C10 oraz C11
Trwałość.	Patrz→ Załącznik B2

3.2 Higiena, zdrowie i środowisko (Podstawowe wymaganie 3)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Zawartość, emisja oraz/lub uwalnianie substancji niebezpiecznych	Nie określono właściwości



Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Deutsches Institut für Bautechnik
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski na zlecenie Hilti (Poland) Sp. z o.o.

4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) oraz informacje nt. podstawy prawnej

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny EAD 330499-00-0601 zastosowanie ma europejski akt prawny: [96/582/EC].

Zastosowanie ma system: 1.

5 Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) uwzględnione w odpowiednim Europejskim Dokumencie Oceny

Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w Deutsches Institut für Bautechnik.

Dokument wydany w Berlinie 13 listopada 2019r. przez Deutsches Institut für Bautechnik.

mgr inż. Andreas Kummerow
Kierownik Działu

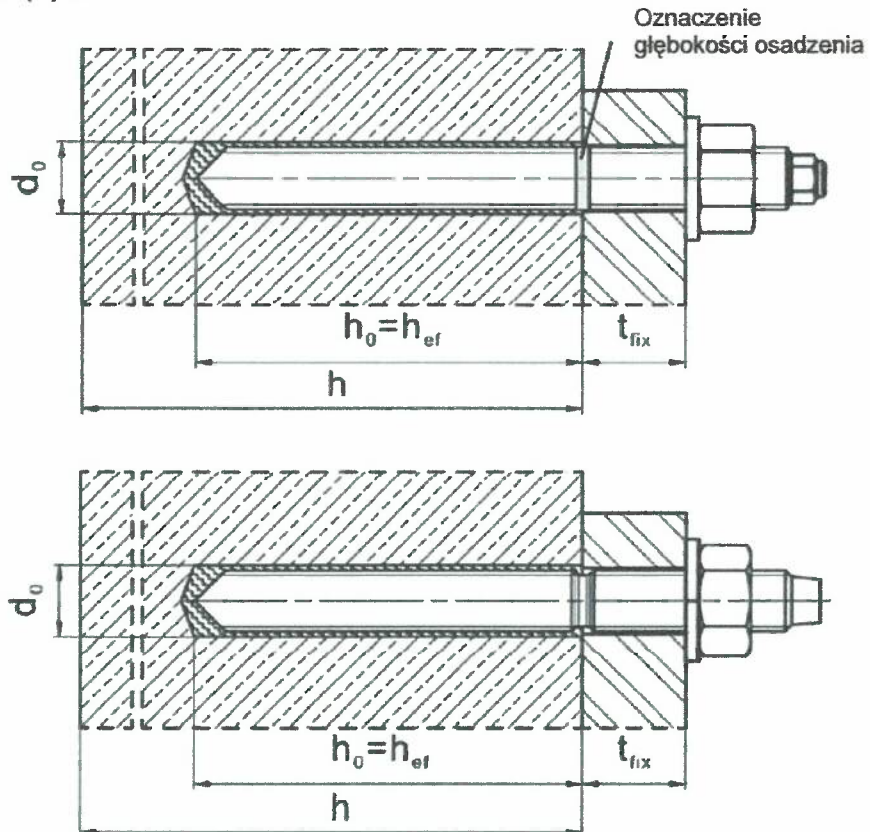
uwierzytelnione przez:
G. Lange



Warunki montażu

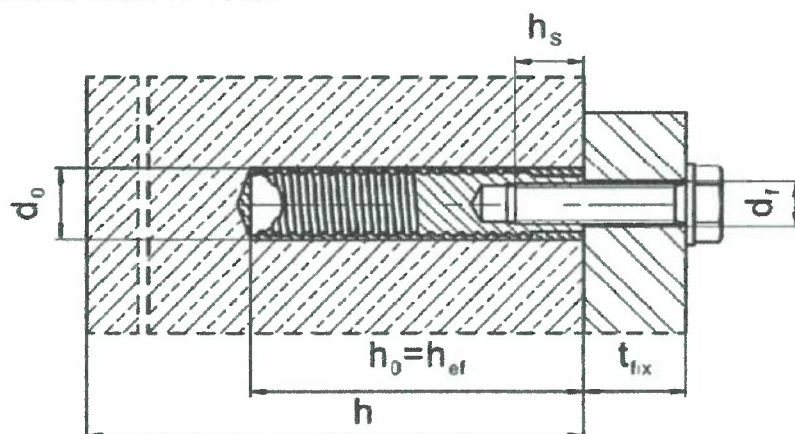
Rysunek A1:

HAS-U-... oraz HAS-(E)...



Rysunek A2:

Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N



Kotwa wklejana HVU2

Opis produktu
Warunki montażu



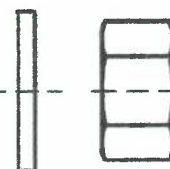
Opis produktu: ładunek z żywicą oraz elementy stalowe

Ładunek z żywicą kotwy wklejanej HVU2 od M8 do M30: żywica oraz utwardzacz z kruszywem

Oznaczenie:
 HVU2 M ...
 Termin przydatności m-c/rok

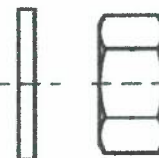


Elementy stalowe



HAS-U-...: od M8 do M30

podkładka nakrętka sześciokątna



HAS-(E)...: od M8 do M30

podkładka nakrętka sześciokątna



Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N: od M8 do M20

Wymiary według Załącznika B4.

Kotwa wklejana HVU2

Opis produktu
 Ładunek z żywicą / Elementy stalowe



Tabela A1: Materiały

Oznaczenie	Materiał
Elementy metalowe wykonane ze stali ocynkowanej	
HAS-(E)-(F)	Od M8 do M16: Klasa wytrzymałości stali 5.8, $f_{uk} = 570 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 456 \text{ N/mm}^2$. M20 i M24: Klasa wytrzymałości stali 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa. Od M8 do M30: Klasa wytrzymałości stali 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 12% ciągliwa. Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$, (F) stal ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$.
HAS-U (HDG)	Od M8 do M24: Klasa wytrzymałości stali 5.8, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa. Od M8 do M30: Klasa wytrzymałości stali 8.8, $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 12% ciągliwa. Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$, (HDG) stal ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$.
Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-N	Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$.
Podkładka	Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$, stal ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$.
Nakrętka sześciokątna	Klasa wytrzymałości nakrętki dostosowana do klasy wytrzymałości pręta gwintowanego. Stal ocynkowana galwanicznie $\geq 5 \mu\text{m}$, stal ocynkowana ogniowo $\geq 45 \mu\text{m}$.
Elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej	
Klasy odporności na korozję III według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-(E)-R	Od M8 do M16: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. M20 oraz M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 oraz M30: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa.
HAS-U A4	Od M8 do M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 oraz M30: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa.
Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-RN	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4571 zgodna z normą EN 10088-1:2014.
Podkładka	Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 zgodna z normą EN 10088-1:2014.
Nakrętka sześciokątna	Od M8 do M24: klasa wytrzymałości 70, $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. M27 oraz M30: klasa wytrzymałości 50, $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$. Stal nierdzewna 1.4401, 1.4404, 1.4578, 1.4571, 1.4439, 1.4362 zgodna z normą EN 10088-1:2014.
Elementy metalowe wykonane ze stali o wysokiej odporności na korozję	
Klasy odporności na korozję V według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06	
HAS-(E)-HCR HAS-U HCR	Od M8 do M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Wydłużenie przy zerwaniu ($l_0 = 5d$) > 8% ciągliwa.
Podkładka	Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 zgodna z normą EN 10088-1:2014.
Nakrętka sześciokątna	Od M8 do M20: $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$. M24: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$. Stal o wysokiej odporności na korozję 1.4529, 1.4565 zgodna z normą EN 10088-1:2014.

Kotwa wklejana HVU2

Opis produktu
Materiały



Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym.
- Obciążeniom kategorii właściwości sejsmicznych C1: HAS-U-... oraz HAS-(E)... rozmiar od M10 do M30.
- Obciążeniom kategorii właściwości sejsmicznych C2: HAS-U-... oraz HAS-(E)... rozmiar M16 oraz M20.






Materiały podłoża:

- Zagęszczony zbrojony lub niezbrojony beton o standardowym ciężarze bez włókien, zgodny z normą EN 206:2013 + A1:2016.
- Klasy wytrzymałości betonu od C20/25 do C50/60 zgodne z normą EN 206:2013 + A1:2016.
- Beton spękany oraz beton niespękany.

Temperatury w podłożu:

- **W trakcie montażu**
od -10 °C do +40 °C
Dla znormalizowanej zmienności temperatur oraz szybkiej zmiany temperatury po przeprowadzeniu montażu.
- **W okresie eksploatacji**
Zakres temperatur I: od -40 °C do +40 °C
(maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +24 °C i maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +40 °C)
Zakres temperatur II: od -40 °C do +80 °C
(maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +50 °C i maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +80 °C)
Zakres temperatur III: od -40 °C do +120 °C
(maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +72 °C i maksymalna dopuszczalna temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +120 °C)

Tabela B1: Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Elementy	Ładunek foliowy HVU2 z ...	
	HAS-U-..., HAS-(E)...	Tuleja HIS-(R)N
Wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych TE-CD lub TE-YD 	od M10 do M30 	od M8 do M20 
Wiercenie udarowe 	od M8 do M30	od M8 do M20
Wiercenie diamentowe rdzeniowe 	od M10 do M30	od M8 do M20

Kotwa wklejana HVU2

Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne



Warunki stosowania (warunki środowiskowe):

- Konstrukcje poddane oddziaływaniu warunków suchych wewnątrz budowli (wszystkie materiały).
- Dla wszelkich pozostałych warunków według normy EN 1993-1-4:2006+A1:2015-06 odpowiadającej klasom odporności na korozję, Tabela A1 z Załącznika A4 (stal nierdzewna).

Projektowanie:

- Zakotwienia muszą być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy wykonać możliwe do weryfikacji obliczenia oraz opracować rysunki, biorąc pod uwagę obciążenia, które mają być przeniesione przez kotwy. Położenie kotew musi być określone na rysunkach projektowych (np. poprzez podanie położenia kotwy względem zbrojenia lub względem podpór, itd.).
- Zakotwienia muszą być zaprojektowane zgodnie z:
normą EN 1992-4:2018 oraz z Raportem Technicznym EOTA TR 055.

Montaż:

- Kategoria użytkowania: beton suchy lub wilgotny (niedopuszczalny w otworach zatopionych) dla wszystkich technik wiercenia otworów.
- Technika wiercenia otworów:
 - wiercenie udarowe
 - wiercenie udarowe przy użyciu wiertel rurowych TE-CD, TE-YD.
 - wiercenie diamentowe rdzeniowe (np. Hilti DD 30-W lub inne urządzenia techniki diamentowej Hilti).
- Kierunek montażu:
D2: montaż pionowo w dół i poziomo dla HVU2 od M8 do M30.
D3: montaż pionowo w dół i poziomo oraz w górę (np. nad głową) dla HVU2 od M8 do M24.
- Montaż kotew może być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio przeszkolony personel oraz pod odpowiednim nadzorem osoby odpowiedzialnej za kwestie techniczne na budowie.

Kotwa wklejana HVU2

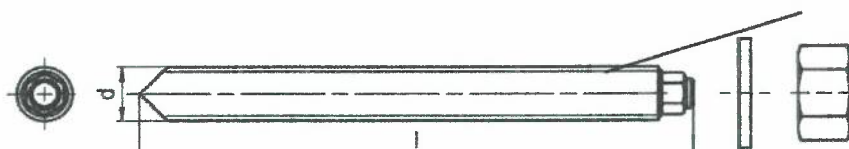
Zamierzone stosowanie
Specyfikacje techniczne



Tabela B2: Parametry montażowe dla kotew HAS-U-... oraz HAS-(E)...

HAS-U-... oraz HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ładunek foliowy HVU2 M...	h_{ef1} [mm]	8x80	10x90	12x110	16x125	20x170	24x210	27x240	30x270
	h_{ef2} [mm]	-	10x135	12x165	16x190	-	-	-	-
Średnica łącznika	$d = d_{nom}$ [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Nominalna średnica wiertła	d_0 [mm]	10	12	14	18	22	28	30	35
Czynna głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu	$h_{ef1} = h_{0,1}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	$h_{ef2} = h_{0,2}$ [mm]	-	135	165	190	-	-	-	-
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym	d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Minimalna grubość podłoża betonowego	h_{min1} [mm]	110	120	140	160	220	270	300	340
	h_{min2} [mm]	-	165	195	230	-	-	-	-
Maksymalny moment dokręcający	T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300
Minimalny rozstaw kotew	s_{min} [mm]	40	50	60	75	90	115	120	140
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża	c_{min} [mm]	40	45	45	50	55	60	75	80

HAS-U-...

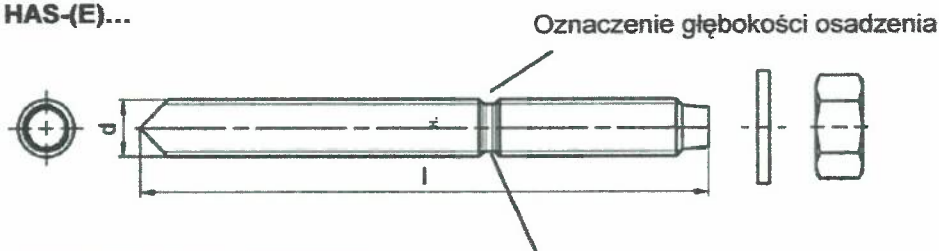


Oznaczenie:

Numer (oznaczenie) klasy stali oraz litera identyfikująca długość: np. 8L

identification letter: e.g. 8L

HAS-(E)...



Oznaczenie:

znak identyfikacyjny - H, wytłoczenie "1" HAS-(E)
znak identyfikacyjny - H, wytłoczenie "=" HAS-(E)R
znak identyfikacyjny - H, wytłoczenie "CR" HAS-(E)HCR

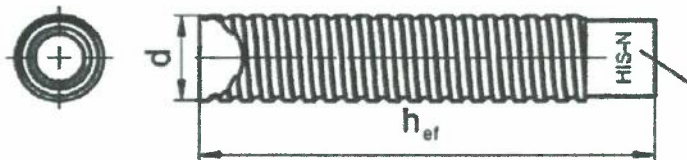
Kotwa wklejana HVU2

Zamierzone stosowanie
Parametry montażowe



Tabela B3: Parametry montażowe dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N

Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Ładunek foliowy HVU2 M...	10x90	12x110	16x125	20x170	24x210
Zewnętrzna średnica tulei $d = d_{nom}$ [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,8
Nominalna średnica wiertła d_0 [mm]	14	18	22	28	32
Czynna głębokość osadzenia oraz głębokość wierconego otworu $h_{ef} = h_0$ [mm]	90	110	125	170	205
Maksymalna średnica otworu przelotowego w elemencie mocowanym d_r [mm]	9	12	14	18	22
Minimalna grubość podłoża betonowego h_{min} [mm]	120	150	170	230	270
Maksymalny moment dokręcający T_{max} [Nm]	10	20	40	80	150
Długość włączenia (robocza) gwintu min. – maks. h_s [mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Minimalny rozstaw kotew s_{min} [mm]	60	75	90	115	130
Minimalna odległość kotew od krawędzi podłoża c_{min} [mm]	40	45	55	65	90

Tuleja z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N...**Oznaczenie:**

znak identyfikacyjny - HILTI oraz
 wytłoczenie "HIS-N" (dla stali ocynkowanej)
 wytłoczenie "HIS-RN" (dla stali nierdzewnej)

Tabela B4: Minimalny czas utwardzania







Temperatura podłoża T	Minimalny czas utwardzania t_{cure}
od -10 °C do -6 °C	5 godzin
od -5 °C do -1 °C	3 godzin
od 0 °C do 4 °C	40 minut
od 5 °C do 9 °C	20 minut
od 10 °C do 19 °C	10 minut
od 20 °C do 40 °C	5 minut

Kotwa wklejana HVU2

Zamierzone stosowanie
 Parametry montażowe
 Minimalny czas utwardzania



Tabela B5: Parametry narzędzi do wiercenia i czyszczenia otworów

Elementy		Wiercenie i czyszczeni otworów			
HAS-U-... HAS-(E)...	Tuleja HIS-(R)N	Wiercenie udarowe		Wiercenie diamentowe rdzeniowe	Szczotka stalowa
			Wiertło rurowe TE-CD, TE-YD		
					
Rozmiar	Rozmiar	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	HIT-RB
M8	-	10	-	-	-
M10	-	12	12	12	12
M12	M8	14	14	14	14
M16	M10	18	18	18	18
M20	M12	22	22	22	22
M24	M16	28	28	28	28
M27	-	30	-	30	30
-	M20	32	32	32	32
M30	-	35	35	35	35

Metody czyszczenia otworów

Czyszczenie ręczne (MC):

Ręczna pompka Hilti do czyszczenia ze zwiern otworów o średnicach d₀ ≤ 18 mm oraz głębokościach h₀ ≤ 10·d.



Czyszczenie przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

Dysza do sprężonego powietrza z otworem wylotowym o średnicy co najmniej 3,5 mm .



Czyszczenie automatyczne (AC):

Czyszczenie odbywa się w trakcie wiercenia przy użyciu systemu Hilti TE-CD oraz TE-YD wyposażonego w odkurzacz przemysłowy .










Kotwa wklejana HVU2

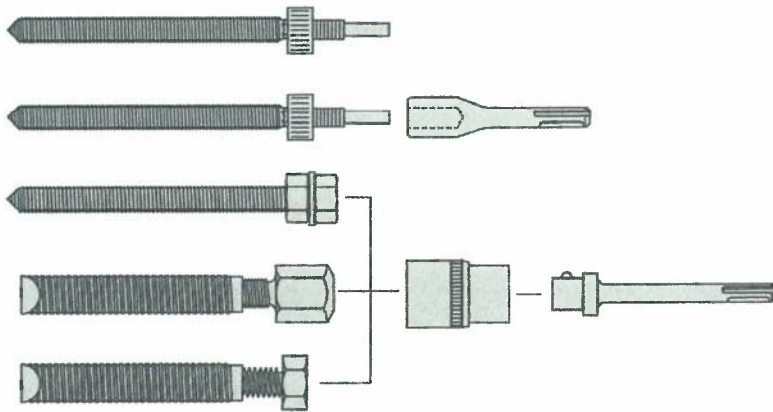
Zamierzone stosowanie


Narzędzia do wiercenia i czyszczenia otworów



Tabela B6: Parametry narzędzi do osadzania kotew HAS-U-..., HAS-(E)... oraz HIS-(R)N

HAS	HIS-N	HVU2	TE(A)	SID 4-A22	SIW 22T-A	SF(H)	RPM
							
M8	-	M8x80	1...7	+	+	2, 6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	M8	M10x90	1...7	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M10	-	M10x135	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	M10	M12x110	1...40	+	+	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M12	-	M12x165	1...40	-	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	M12	M16x125	1...40	+	-	6, 8, 10, 14, 22	450... 1300
M16	-	M16x190	50...80	-	-	-	-
M20	-	M20x170	50...60	-	-	-	-
-	M16	M20x170	40...80	-	-	-	-
M24	-	M24x210	50...80	-	-	-	-
-	M20	M24x210	40...80	-	-	-	-
M27	-	M27x240	60...80	-	-	-	-
M30	-	M30x270	60...80	-	-	-	-



Narzędzie do osadzania kotew	Numer artykułu	TE (A) 1...40	TE 50...80	SF(H)	SID 4-A22	HIS-N
-	-	-	-	+	-	
TE-C HVU2	# 2181356	+	-	-	-	-
TE-Y HVU2	# 2230162...5	-	+	-	-	-
TE-C 1/2"	# 32220	+	-	-	-	+
TE-Y 3/4"	# 32221	-	+	-	-	+
SI-SA 1/4"-1/2"	# 2077174	-	-	+	+	+
SI-SA 7/16"	# 2134075	-	-	+	-	+

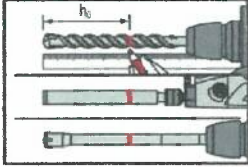
Kotwa wklejana HVU2

Zamierzone stosowanie
Narzędzia do osadzania kotew



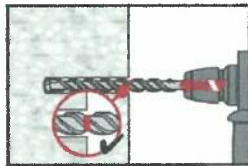
Instrukcja montażu

Wiercenie otworów



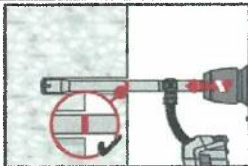
Należy zaznaczyć wymaganą głębokość wiercenia h_0 na wiertle lub wiertle rdzeniowym.

a) Wiercenie udarowe: Dla betonu suchego lub wilgotnego.



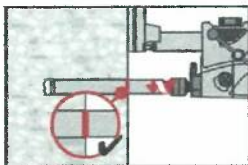
Należy wywiercić otwór o wymaganej głębokości osadzenia przy pomocy wiertarki udarowej z włączoną opcją wiercenia z udarem. Wiertarka musi być wyposażona w odpowiednio dobrane pod względem rozmiaru wiertło z końcówką z węglików spiekanych.

b) Wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti: Dla betonu suchego lub wilgotnego.



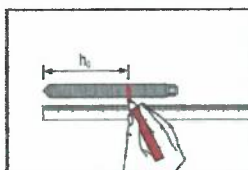
Należy wywiercić otwór o wymaganej głębokości osadzenia za pomocą odpowiednio dobranego pod względem rozmiaru wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD podłączonego do odkurzacza Hilti. Ten system wiercenia otworów, jeśli jest zastosowany zgodnie z instrukcją użytkownika, usuwa zwierniny i czyści otwór podczas jego wiercenia. Po zakończeniu wiercenia należy przejść do kroku "przygotowanie iniekcji" opisanego w niniejszej instrukcji stosowania.

c) Wiercenie diamentowe rdzeniowe: Dla betonu suchego lub wilgotnego.

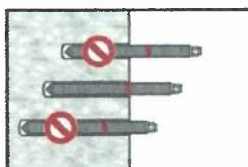


Wiercenie diamentowe rdzeniowe jest dopuszczalne, jeśli zostanie zastosowana odpowiednia wiertnica diamentowa wyposażona w odpowiednie wiertła rdzeniowe.

Sprawdzenie głębokości osadzenia



Należy zaznaczyć na łączniku wymaganą głębokość osadzenia (Patrz → Tabela B2).



Należy sprawdzić głębokość osadzenia wykorzystując oznaczony element kotwiący. Głębokość wywierconego otworu nie powinna być większa, niż zaznaczona na elemencie kotwionym głębokość osadzenia. Element musi zmieścić się w otworze aż do wymaganej głębokości zakotwienia, nie głębiej. Jeśli nie jest możliwe wprowadzenie elementu aż do wymaganej głębokości osadzenia, należy odpowiednio pogłębić wywiercony otwór.

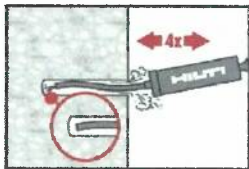
Kotwa wklejana HVU2

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu kotew



Czyszczenie wierconego otworu:

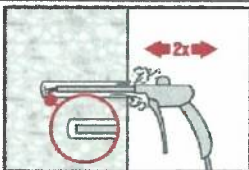
Tuż przed rozpoczęciem osadzania kotwy z wywierconego otworu należy usunąć pył i gruz. Nieodpowiednie czyszczenie otworu = niskie parametry nośności.

Czyszczenie ręczne (MC): Dla wierconych otworów o średnicach $d_0 \leq 18$ mm oraz głębokościach $h_0 \leq 10 \cdot d$.

Do wydmuchania zwiernin z wywierconych otworów można zastosować ręczną pompkę Hilti. Otwór należy wydmuchać przynajmniej 4-krotnie, zaczynając od jego dna, aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.

Czyszczenie otworu przy użyciu sprężonego powietrza (CAC):

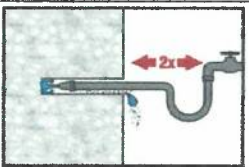
Dla wszystkich średnic d_0 wierconych otworów oraz dla wszystkich głębokości zakotwienia h_0 .



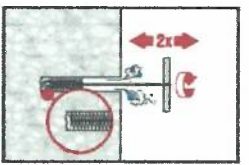
Otwór należy wydmuchać 2-krotnie, zaczynając od jego dna, (jeśli to konieczne, z użyciem przedłużki dyszy) na całej długości z użyciem niezaolejonego sprężonego powietrza (minimalne ciśnienie 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.

Czyszczenie otworów wywierconych techniką udarową zalanych wodą oraz otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową:

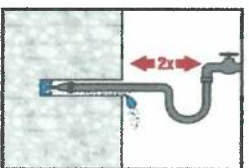
Dla wszystkich średnic d_0 wierconych otworów oraz dla wszystkich głębokości zakotwienia h_0 .



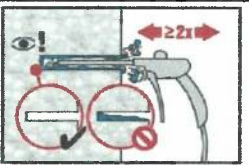
Należy dwukrotnie wypłukać otwór poprzez wprowadzenie do niego węża z wodą (ciśnienie panujące w wodociągu) zaczynając od jego dna aż do momentu, gdy wypływająca woda będzie wolna od zanieczyszczeń.



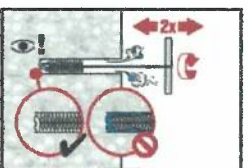
Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B5) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę) i wyciągnięcie. Wprowadzana do otworu szczotka napotyka na naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) – jeśli się tak nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i należy ją zastąpić szczotką o prawidłowej średnicy.



Należy dwukrotnie wypłukać otwór poprzez wprowadzenie do niego węża z wodą (ciśnienie panujące w wodociągu) zaczynając od jego dna aż do momentu, gdy wypływająca woda będzie wolna od zanieczyszczeń.

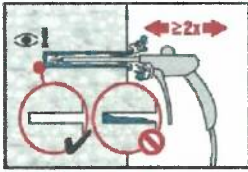


Otwór należy wydmuchać 2-krotnie, zaczynając od jego dna, (jeśli to konieczne, z użyciem przedłużki dyszy) na całej długości z użyciem niezaolejonego sprężonego powietrza (minimalne ciśnienie 6 bar przy wydajności 6 m³/h), aż do momentu, kiedy strumień powietrza wylatujący z otworu będzie pozbawiony widocznego pyłu.



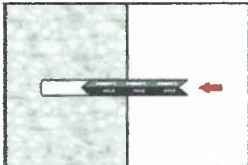
Następnie należy dwukrotnie wyszczotkować otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz → Tabela B5) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (jeśli to konieczne, stosując przedłużkę) i wyciągnięcie. Wprowadzana do otworu szczotka napotyka na naturalny opór (\varnothing szczotki $\geq \varnothing$ wierconego otworu) – jeśli się tak nie dzieje, szczotka jest zbyt mała i należy ją zastąpić szczotką o prawidłowej średnicy.

Kotwa wklejana HVU2**Zamierzone stosowanie**
Instrukcje montażu kotew

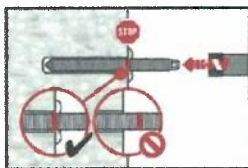


Następnie należy ponownie dwukrotnie wydmuchać otwór przy użyciu sprężonego powietrza aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.

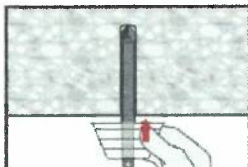
Osadzanie elementu kotwy



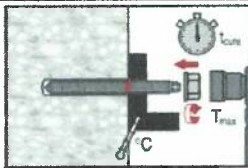
Należy wprowadzić ładunek foliowy do końca otworu końcówką w kształcie grotu.



Należy wkręcić pręt kotwy w otwór, stosując umiarkowany docisk. Narzędzie udarowo-obrotowe leży ustawić w tryb wiercenia z udarem (od 450 obrotów na minutę do maksymalnie 1300 obrotów na minutę).
Narzędzie do osadzania otworów patrz → Załącznik B6.
Po osiągnięciu przez kotwę odpowiedniej głębokości osadzenia należy natychmiast wyłączyć wiertarkę.



Montaż nad głową dla HVU2 od M8 do M24.
Do montażu nad głową należy zastosować element w postaci miseczki HIT-OHC.



Obciążenie kotwy:
Obciążenie kotwy jest dopuszczalne po upływie wymaganego czasu utwardzania t_{cure} (patrz → Tabela B4).
Zastosowany montażowy moment dokręcający nie może przekroczyć wartości T_{max} podanej w Tabeli B2 oraz w Tabeli B3. Tabela B2

Kotwa wklejana HVU2

Zamierzone stosowanie
Instrukcje montażu kotew



Tabela C1: Podstawowe charakterystyki dla kotwy HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

HAS-U-... oraz HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa										
Wiercenie udarowe oraz wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst} [-]	1,0								
Wiercenie diamentowe rdzeniowe	γ_{inst} [-]	1,0								
Zniszczenie stali HAS-(E)...										
Nośność charakterystyczna HAS-(E) 5.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	18,9	30,1	43,4	82,2	112,2	160,2	-		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50								
Nośność charakterystyczna HAS-(E) 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	256,4	347	421,5	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50								
Nośność charakterystyczna HAS-R	$N_{Rk,s}$ [kN]	23,2	37,0	53,3	100,9	157,0	224,3	216,9	263,4	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,68					1,87		2,86	
Nośność charakterystyczna HAS-HCR	$N_{Rk,s}$ [kN]	26,5	42,2	61,0	115,4	179,5	224,3	-		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50					2,10		-	
Zniszczenie stali HAS-U-...										
Nośność charakterystyczna HAS-U-...	$N_{Rk,s}$ [kN]	$A_s \cdot f_{uk}$								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U 5.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U 8.8	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50								
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U A4	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,87							2,86	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U HCR	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50					2,10		-	

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C2: ciąg dalszy

HAS-U-... oraz HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu										
Czynna głębokość osadzania	h_{ef1}	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
	h_{ef2}	[mm]	-	135	165	190	-	-	-	
Charakterystyczna nośność wiązania chemicznego w betonie niespękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych udarowo										
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12,0				16,0			
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5				13,0			
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,0				7,5			
Charakterystyczna nośność wiązania chemicznego w betonie niespękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych udarowo przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD										
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				16,0			
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				13,0			
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				7,5			
Charakterystyczna nośność wiązania chemicznego w betonie niespękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych techniką diamentową rdzeniową										
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				14,0			
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				12,0			
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	-				6,5			
Charakterystyczna nośność wiązania chemicznego w betonie spękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych udarowo										
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0				8,5			
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0				6,5			
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	2,5				4,0			
Charakterystyczna nośność wiązania chemicznego w betonie spękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych udarowo przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD										
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				8,5			
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				6,5			
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				4,0			
Charakterystyczna nośność wiązania chemicznego w betonie niespękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych techniką diamentową rdzeniową										
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				7,0			
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				6,0			
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	-				3,5			

Kotwa wklejana HVU2**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C3: ciąg dalszy

HAS-U-... oraz HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego τ_{RK}											
Otwory wywiercone udarowo oraz otwory wiercone udarowo przy użyciu wiertła rurowego TE-CD lub TE-Y											
Beton niespękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	ψ_c	C30/37					1,08				
		C40/50					1,15				
		C50/60					1,20				
Beton spękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	ψ_c	C30/37					1,04				
		C40/50					1,07				
		C50/60					1,10				
Beton spękany i beton niespękany: Współczynnik dla obciążenia długotrwałego	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C					1,00				
		50 °C / 80 °C					0,73				
		72 °C / 120 °C					0,73				
Otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową											
Beton niespękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	ψ_c	C30/37					1,08				
		C40/50					1,15				
		C50/60					1,20				
Beton spękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie	ψ_c	C50/60					1,00				
		24 °C / 40 °C					0,78				
		50 °C / 80 °C					0,71				
Beton spękany i beton niespękany: Współczynnik dla obciążenia długotrwałego	ψ_{sus}^0	72 °C / 120 °C					0,78				
		Zniszczenie przez wyłamania stożka betonu									
		Współczynnik dla betonu niespękanego	$k_{ucr,N}$	[-]				11,0			
Współczynnik dla betonu spękanego	$k_{cr,N}$	[-]				7,7					
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$	[mm]				$1,5 \cdot h_{ef}$					
Rozstaw kotew	$s_{cr,N}$	[mm]				$3,0 \cdot h_{ef}$					
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża betonowego											
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,sp}$ [mm] dla		$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 \cdot h_{ef}$								
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$								
		$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$								
Rozstaw kotew	$s_{cr,sp}$	[mm]				$2 \cdot c_{cr,sp}$					

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C4: Podstawowe charakterystyki dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie

HIS-(R)N		M8	M10	M12	M16	M20
Montażowy współczynnik bezpieczeństwa						
Wiercenie udarowe oraz wiercenie udarowe przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD	γ_{inst} [-]	1,0				
Wiercenie diamentowe rdzeniowe	γ_{inst} [-]	1,0				
Zniszczenie stali						
Nośność charakterystyczna HIS-N ze śrubą lub prętem gwintowanym klasy 8.8	$N_{Rk,s}$ [kN]	25	46	67	125	116
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,50				
Nośność charakterystyczna HIS-RN ze śrubą lub prętem gwintowanym klasy 70	$N_{Rk,s}$ [kN]	26	41	59	110	166
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,87				2,40
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu						
Czynna głębokość osadzenia	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Czynna średnica łącznika	d [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niespękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD						
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11,0				
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,0				
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	5,5				
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie niespękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych techniką diamentową rdzeniową						
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11,0				
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,0				
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	5,5				
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie spękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertła rurowego Hilti TE-CD lub TE-YD						
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,5				
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,0				
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	3,0				
Nośność charakterystyczna wiązania chemicznego w betonie spękanym klasy C20/25 w otworach wywierconych techniką diamentową rdzeniową						
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,5				
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	3,5				
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	2,5				

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C2: ciąg dalszy

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Współczynniki wpływu ψ na nośność wiązania chemicznego τ_{RK}					
Otwory wywiercone udarowo oraz otwory wiercone udarowo przy użyciu wiertła rurowego TE-CD lub TE-Y					
Współczynnik dla wytrzymałości betonu na ściskanie					
Beton niespękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu	ψ_c	C50/60		1,00	
		C30/37		1,08	
Beton spękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu	ψ_c	C40/50		1,15	
		C50/60		1,20	
Beton spękany i beton niespękany: Współczynnik dla obciążenia długotrwałego	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C		1,00	
		50 °C / 80 °C		0,73	
		72 °C / 120 °C		0,73	
Otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową					
Beton niespękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu	ψ_c	C50/60		1,00	
Beton spękany: Współczynnik dla wytrzymałości betonu	ψ_c	C50/60		1,00	
Beton spękany i beton niespękany: Współczynnik dla obciążenia długotrwałego	ψ_{sus}^0	24 °C / 40 °C		0,78	
		50 °C / 80 °C		0,71	
		72 °C / 120 °C		0,78	
Zniszczenie przez wyłamania stożka betonu					
Współczynnik dla betonu niespękanego	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0	
Współczynnik dla betonu spękanego	$k_{cr,N}$	[-]		7,7	
Odległość od krawędzi podłoża	$c_{cr,N}$	[mm]		$1,5 \cdot h_{ef}$	
Rozstaw kotew	$s_{cr,N}$	[mm]		$3,0 \cdot h_{ef}$	
Zniszczenie przez rozłupanie podłoża betonowego					
Odległość od krawędzi podłoża $c_{cr,sp}$ [mm] dla	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 \cdot h_{ef}$		
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$		
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$		
Rozstaw kotew	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 \cdot c_{cr,sp}$	

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń rozciągających w betonie.



Tabela C5: Podstawowe charakterystyki dla HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

HAS-U-... oraz HAS-(E)...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego								
HAS-(E)...								
Nośność charakterystyczna HAS-(E) 5.8 $V_{Rk,s}$ [kN]	9,5	15,1	21,7	41,1	56,1	80,1	-	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Nośność charakterystyczna HAS-(E) 8.8 $V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	128,2	173,5	210,7
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Nośność charakterystyczna HAS-R $V_{Rk,s}$ [kN]	11,6	18,5	26,7	50,5	78,5	112,2	108,4	131,7
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,40			1,56			2,38	
Nośność charakterystyczna HAS-HCR $V_{Rk,s}$ [kN]	13,3	21,1	30,5	57,7	89,7	112,2	-	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25				1,75		-	-
Współczynnik ciągliwości k_7 [-]	1,0							
HAS-U-...								
Nośność charakterystyczna $V_{Rk,s}$ [kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$							
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U 5.8 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25						-	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U 8.8 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25							
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U A4 $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,56						2,38	
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa HAS-U HCR $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25				1,75		-	-
Współczynnik ciągliwości k_7 [-]	1,0							
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego								
HAS-(E)...								
Charakterystyczny moment zginający HAS-(E) 5.8 $M_{Rk,s}^0$ [kN]	18	37	64	167	284	486	-	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$	1,25						-	-
Charakterystyczny moment zginający HAS-(E) 8.8 $M_{Rk,s}^0$ [kN]	26	53	90	234	455	777	1223	1638
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25							
Charakterystyczny moment zginający HAS-R $M_{Rk,s}^0$ [kN]	23	45	79	205	398	680	765	1023
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,40			1,56			2,38	
Charakterystyczny moment zginający HAS-HCR $M_{Rk,s}^0$ [kN]	26	52	90	234	455	680	-	-
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{(1)}$ [-]	1,25				1,75		-	-
Współczynnik ciągliwości k_7 [-]	1,0							

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie.



Tabela C3: ciąg dalszy

HAS-U-... oraz HAS-(E)...		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego									
HAS-U-...									
Moment zginający	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	1,2 · W_{el} · f_{uk}							
Współczynnik ciągliwości	k_7 [-]	1,0							
Zniszczenie przez podważenie betonu									
Współczynnik podważenia	k_8 [-]	2,0							
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego									
Czynna długość łącznika	l_f [mm]	min. (h_{ef} ; $12 \cdot d_{nom}$)							
Zewnętrzna średnica łącznika	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

¹⁾ W przypadku braku przepisów krajowych.

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie.



Tabela C6: Podstawowe charakterystyki dla tulei HIS-(R)N pod wpływem obciążeń ścinających w betonie

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego					
Nośność charakterystyczna HIS-N ze śrubą lub prętem gwintowanym klasy 8.8 $V_{Rk,s}$ [kN]	13	23	34	63	58
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				
Nośność charakterystyczna HIS-RN ze śrubą lub prętem gwintowanym klasy 70 $V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	83
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56				2,00
Współczynnik ciągliwości k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie stali z oddziaływaniem momentu zginającego					
Charakterystyczny moment zginający HIS-N ze śrubą lub prętem gwintowanym klasy 8.8 $M_{Rk,s}^0$ [Nm]	30	60	105	266	519
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,25				
Charakterystyczny moment zginający HIS-N ze śrubą lub prętem gwintowanym klasy 70 $M_{Rk,s}^0$ [Nm]	26	52	92	233	454
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{Ms,V}^{1)}$ [-]	1,56				
Współczynnik ciągliwości k_7 [-]	1,0				
Zniszczenie przez podważenie betonu					
Współczynnik podważenia k_8 [-]	2,0				
Zniszczenie krawędzi podłoża betonowego					
Czynna długość łącznika l_f [mm]	90	110	125	170	205
Średnica łącznika d_{nom} [mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6

1) W przypadku braku przepisów krajowych.

Kotwa wklejana HVU2**Charakterystyki**

Podstawowe charakterystyki pod wpływem obciążeń ścinających w betonie.



Tabela C7: Przemieszczenia dla HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń rozciągających¹⁾

HAS-U-... oraz HAS-(E)-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Beton niespękany, zakres temperatur od I do III								
Przemieszczenie	δ_{N0} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,06					0,15	
	δ_{Nco} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,10					0,30	
Beton spękany, zakres temperatur od I do III								
Przemieszczenie	δ_{N0} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,10					0,15	
	δ_{Nco} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,14					0,30	

¹⁾ Obliczenie przemieszczenia

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-współczynnik} \cdot \tau; \quad \delta_{Nco} = \delta_{Nco}\text{-współczynnik} \cdot \tau \quad (\tau: \text{nośność wiązania dla oddziaływania w postaci siły rozciągającej}).$$

Tabela C8: Przemieszczenia dla HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń ścinających¹⁾

HAS-U-... oraz HAS-(E)-...	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Przemieszczenie	δ_{V0} -współczynnik [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	
	δ_{Vco} -współczynnik [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	

¹⁾ Obliczenie przemieszczenia

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-współczynnik} \cdot V; \quad \delta_{Vco} = \delta_{Vco}\text{-współczynnik} \cdot V \quad (V: \text{oddziaływanie w postaci siły ścinającej}).$$

Tabela C9: Przemieszczenia dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążeń rozciągających¹⁾

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20
Beton niespękany, zakres temperatur od I do III					
Przemieszczenie	δ_{N0} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,05			0,15
	δ_{Nco} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,10			0,15
Beton spękany, zakres temperatur od I do III					
Przemieszczenie	δ_{N0} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,13			0,20
	δ_{Nco} -współczynnik [mm/(N/mm ²)]	0,15			0,20

¹⁾ Obliczenie przemieszczenia

$$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-współczynnik} \cdot \tau; \quad \delta_{Nco} = \delta_{Nco}\text{-współczynnik} \cdot \tau \quad (\tau: \text{nośność wiązania dla oddziaływania w postaci siły rozciągającej}).$$

Tabela C10: Przemieszczenia dla tulei z gwintem wewnętrznym HIS-(R)N pod wpływem obciążeń ścinających¹⁾

HIS-(R)N	M8	M10	M12	M16	M20	
Przemieszczenie	δ_{V0} -współczynnik [mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04
	δ_{Vco} -współczynnik [mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06

¹⁾ Obliczenie przemieszczenia

$$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-współczynnik} \cdot V; \quad \delta_{Vco} = \delta_{Vco}\text{-współczynnik} \cdot V \quad (V: \text{oddziaływanie w postaci siły ścinającej}).$$

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki
 Przemieszczenia



Tabela C9: Podstawowe charakterystyki dla HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii właściwości sejsmicznych C1

HAS-U-... oraz HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie stali								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	29	42	79	123	177	-	
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	282	367	449
HAS-U A4, HAS-R	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	41	59	110	172	247	230	281
HAS-U HCR, HAS-HCR	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	46	67	126	196	247	-	
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu, beton spękany klasy C20/25,								
Otwory wywiercone udarowo								
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	8,5	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Otwory wywiercone udarowo przy użyciu wiertła rurowego TE-CD lub TE-YD								
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	8,5	8,3	6,9	8,1	6,5	7,6
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	6,5	6,4	5,3	6,2	5,0	5,8
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	-	4,0	3,9	3,3	3,8	3,1	3,6
Otwory wywiercone techniką diamentową rdzeniową								
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Tabela C10: Podstawowe charakterystyki dla HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii właściwości sejsmicznych C1

HAS-U-... oraz HAS-(E)...		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Zniszczenie stali bez oddziaływania momentu zginającego								
HAS-U (HDG) 5.8, HAS-(E)-(F) 5.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	11	15	27	43	62	-	-
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	99	129	157
HAS-U A4, HAS-R	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	14	21	39	60	87	81	98
HAS-U HCR, HAS-HCR	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	16	24	44	69	87	-	-

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C1.



Tabela C11: Podstawowe charakterystyki dla HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii właściwości sejsmicznych C2

HAS-U-... oraz HAS-(E)-...		M16	M20
Zniszczenie stali			
HAS-U (HDG) 8.8, HAS-(E)-(F) 8.8	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	126	196
Zniszczenie przez kombinację wyciągnięcia kotwy i wyłamania stożka betonu w betonie spękanym klasy C20/25 w otworach wierconych udarowo oraz w otworach wierconych udarowo przy użyciu wiertła rurowego TE-CD lub TE-Y			
Zakres temperatur I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,9	2,6
Zakres temperatur II: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	2,3	2,1
Zakres temperatur III: 72 °C / 120 °C	$\tau_{Rk,seis}$ [N/mm ²]	1,4	1,3

Tabela C12: Podstawowe charakterystyki dla HAS-U-... oraz HAS-(E) pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii właściwości sejsmicznych C2

HAS-U-... oraz HAS-(E)-...		M16	M20
HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	40	71
HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	30	46

Tabela C13: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń rozciągających dla kategorii właściwości sejsmicznych C2

HAS-U-... oraz HAS-(E)-...		M16	M20
Przemieszczenie DLS	$\delta_{N,seis}(DLS)$ [mm]	0,2	0,2
Przemieszczenie ULS	$\delta_{N,seis}(ULS)$ [mm]	0,4	0,5

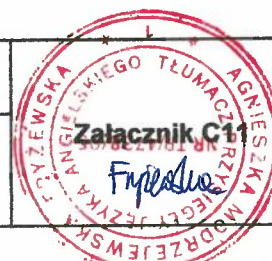
Tabela C14: Przemieszczenia pod wpływem obciążeń ścinających dla kategorii właściwości sejsmicznych C2

HAS-U-... oraz HAS-(E)-...		M16	M20
Przemieszczenie DLS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis}(DLS)$ [mm]	3,2	2,5
Przemieszczenie DLS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis}(DLS)$ [mm]	2,3	3,8
Przemieszczenie ULS HAS-U 8.8, HAS-(E) 8.8	$\delta_{V,seis}(ULS)$ [mm]	9,2	7,1
Przemieszczenie ULS HAS-U HDG 8.8, HAS-F 8.8	$\delta_{V,seis}(ULS)$ [mm]	4,3	9,1

Kotwa wklejana HVU2

Charakterystyki

Podstawowe charakterystyki dla kategorii właściwości sejsmicznych C2 oraz przemieszczenia.



-----koniec dokumentu-----

Ja, tłumacz przysięgły języka angielskiego mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryzewska, TP 4738/05, zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim w 7 listopada 2019r.

Repertorium nr 20/2019

Tłumacz przysięgły

Agnieszka Modrzejewska - Fryzewska

Agnieszka Modrzejewska-Fryzewska



TLUMACZ PRZYSIĘGLY JĘZYKA ANGIELSKIEGO

mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska

ul. Żmudzka 12a/6

85-028 Bydgoszcz tel. 510 199 883

tłumaczenie z języka angielskiego

tekst drukowany (27 stron)

-----początek dokumentu-----

