



ETA - EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT

Hilti HIT-FP 700 R Injection mortar

ETA-21/0624 (16.12.2022)



English	2-24
Deutsch	25-47
Français	48-70
Polski	71-93

European Technical Assessment

ETA-21/0624 of 16/12/2022

English translation prepared by CSTB - Original version in French language

General Part

Nom commercial:
Trade name

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connection

Famille de produit:
Product family

Scellement d'armatures rapportées, diamètres 8 à 40mm, avec
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R pour une durée d'utilisation
de 100 ans, sous chargement statique et sismique

**Post installed rebar connections diameter 8 to 40 mm made
with Hilti HIT-FP 700 R injection mortar for a working life of
100 years, under static and seismic loading**

Titulaire:
Manufacturer

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:
Manufacturing plants

Hilti plants

Cette évaluation contient:
This Assessment contains

23 pages incluant 21 pages d'annexes qui font partie
intégrante de cette évaluation
*23 pages including 21 pages of annexes which form an
integral part of this assessment*

Base de l'ETE :
Basis of ETA

DEE 330087-01-0601
EAD 330087-01-0601

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces

ETA-21/0624 of 17/06/2022

Corrigendum

Specific Part

1 Technical description of the product

The Hilti HIT-FP 700 R is used for the connection, by anchoring or overlap joint, of reinforcing bars (rebars) in existing structures made of ordinary non-carbonated concrete C12/15 to C50/60.

This ETA covers anchoring systems consisting of Hilti HIT-FP 700 R bonding material and an embedded straight deformed reinforcing bar diameter, d , from 8 to 40 mm with properties according to Annex C of EN 1992-1-1:2004 and EN 10080:2005. The classes B and C of the rebar are recommended. The illustration and the description of the product are given in Annexes A.

2 Specification of the intended use

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

The provisions made in this European technical assessment are based on an assumed working life of the anchor of 100 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

3.1 Mechanical resistance and stability (BWR 1)

Essential characteristic	Performance
Characteristic resistance under static and quasi static loading	
Bond strength of post-installed rebar	See Annex C2
Bond efficiency factor	See Annex C1
Amplification factor for minimum anchorage length	See Annex C1
Characteristic resistance to steel failure for rebar tension anchor	No performance determined
Characteristic resistance under seismic loading	
Bond strength under seismic loading, seismic bond efficiency factor	See Annex C3
Minimum concrete cover under seismic loading	See Annex B3

3.2 Safety in case of fire (BWR 2)

Essential characteristic	Performance
Reaction to fire	Anchorage satisfy requirements for Class A1
Bond strength at increased temperature for post-installed rebar assessed for 50 years and 100 years	See Annex C4
Characteristic resistance to steel failure for rebar tension anchors under fire exposure	No performance determined

3.3 Hygiene, health and the environment (BWR 3)

Regarding dangerous substances contained in this European technical approval, there may be requirements applicable to the products falling within its scope (e.g. transposed European legislation and national laws, regulations and administrative provisions).

3.4 Safety in use (BWR 4)

For Basic requirement Safety in use the same criteria are valid as for Basic Requirement Mechanical resistance and stability.

3.5 Protection against noise (BWR 5)

Not relevant.

3.6 Energy economy and heat retention (BWR 6)

Not relevant.

3.7 Sustainable use of natural resources (BWR 7)

For the sustainable use of natural resources no performance was determined for this product.

3.8 General aspects relating to fitness for use

Durability and Serviceability are only ensured if the specifications of intended use according to Annex B1 are kept.

4 Assessment and verification of constancy of performance (AVCP)

According to the Decision 96/582/EC of the European Commission¹, as amended, the system of assessment and verification of constancy of performance (see Annex V to Regulation (EU) No 305/2011) given in the following table apply.

Product	Intended use	Level or class	System
Metal anchors for use in concrete	For fixing and/or supporting to concrete, structural elements (which contributes to the stability of the works) or heavy units	—	1

5 Technical details necessary for the implementation of the AVCP system

Technical details necessary for the implementation of the Assessment and verification of constancy of performance (AVCP) system are laid down in the control plan deposited at Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

The manufacturer shall, on the basis of a contract, involve a notified body approved in the field of anchors for issuing the certificate of conformity CE based on the control plan.

The original French version is signed by

Anca CRONOPOL
Head of the division

¹ Official Journal of the European Communities L 254 of 08.10.1996

Installed condition

Figure A1:

Overlap joint with existing reinforcement for rebar connections of slabs and beams

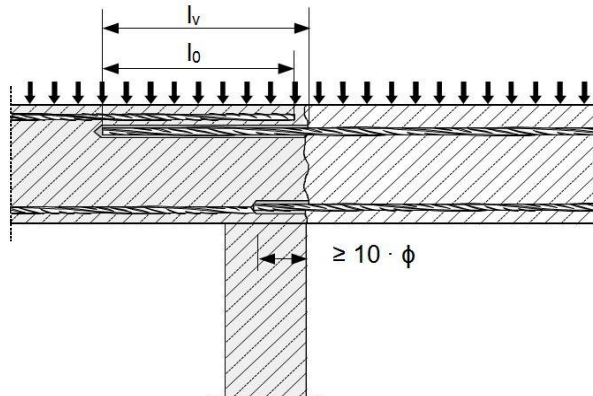


Figure A2:

Overlap joint with existing reinforcement at a foundation of a column or wall where the rebars are stressed in tension

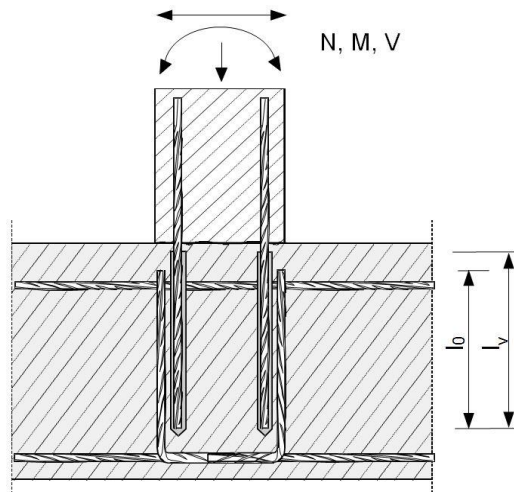
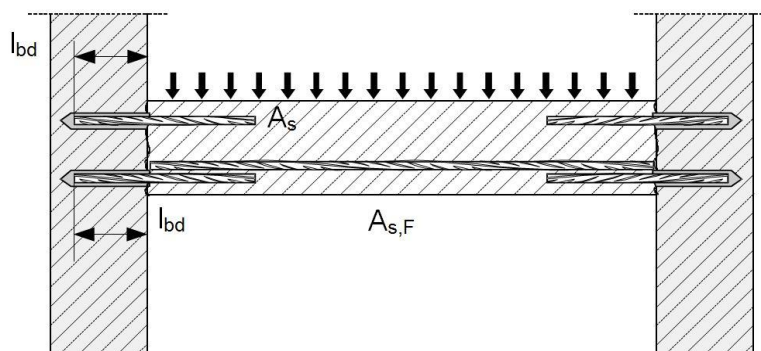


Figure A3:

End anchoring of slabs or beams



Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Product description

Installed condition: application examples of post-installed rebars

Annex A1

Figure A4:

Rebar connection for components stressed primarily in compression

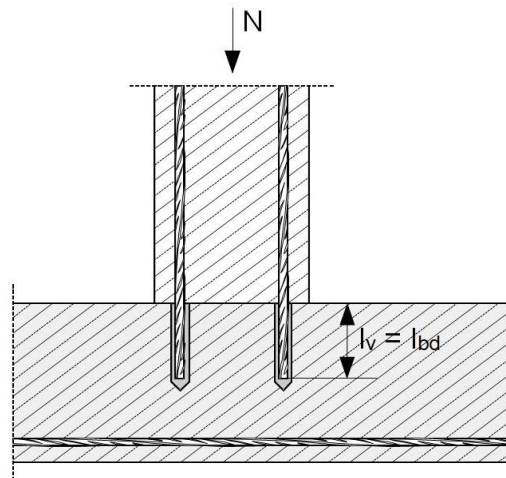
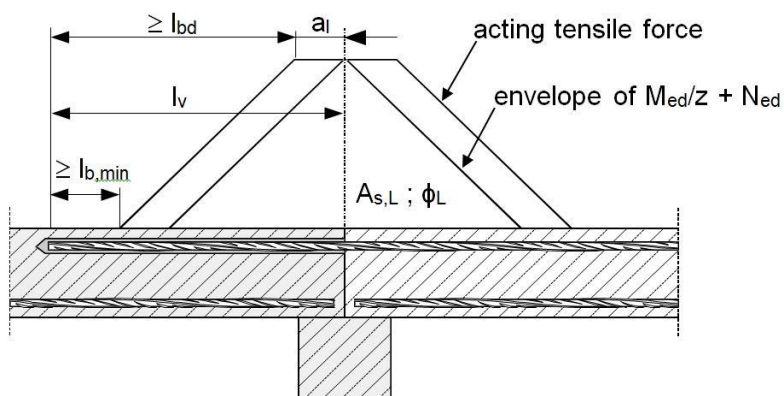


Figure A5:

Anchoring of reinforcement to cover the enveloped line of acting tensile force in the bending member



Note to Figure A1 to Figure A5:

- In the Figures no transverse reinforcement is plotted, the transverse reinforcement as required by EN 1992-1-1:2004+AC:2010 shall be present.
- The shear transfer between existing and new concrete shall be designed according to EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Preparing of joints according to Annex B2.

The reference to EN 1992-1-1:2004+AC:2010 is cited in the following as EN 1992-1-1 only.

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Product description

Installed condition and application examples of post-installed rebars

Annex A2

Product description: Injection mortar and steel elements

Injection mortar Hilti HIT-FP 700 R: water based cementitious technology

Packaging size 490 ml

Marking:
HILTI HIT
Lot number and
production line
Expiry date mm/yyyy



Product name: "Hilti HIT-FP 700 R"

Static mixer Hilti HIT-RE-M



Steel elements



Reinforcing bar (rebar): ϕ 8 to ϕ 40

- Materials and mechanical properties according to Table A1.
- Minimum value of related rib area f_R according to EN 1992-1-1.
- Rib height of the bar h_{rib} shall be in the range:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- The maximum outer rebar diameter over the ribs shall be:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : nominal diameter of the bar; h_{rib} : rib height of the bar)

Table A1: Materials

Designation	Material
Reinforcing bars (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1	Bars and de-coiled rods class B or C with f_{yk} and k according to NDP or NCL of EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Product description

Injection mortar / Static mixer / Steel elements / Materials

Annex A3

Specifications of intended use

Anchorage subject to:

- Static and quasi static loading: rebar ϕ 8 to ϕ 40 mm.
- Seismic loading: rebar ϕ 12 to ϕ 32 and ϕ 40 mm.
- Fire exposure: rebar ϕ 8 to ϕ 40 mm.

Base material:

- Compacted reinforced or unreinforced normal weight concrete without fibres according to EN 206:2013+A1:2016.
- Strength classes C12/15 to C50/60 according to EN 206:2013+A1:2016 for static and quasi static loading and under fire exposure.
- Strength classes C16/20 to C50/60 according to EN 206:2013+A1:2016 for seismic loading.
- Maximum chloride content of 0,40 % (CL 0.40) related to the cement content according to EN 206:2013+A1:2016.
- Non-carbonated concrete.

Note: In case of a carbonated surface of the existing concrete structure the carbonated layer shall be removed in the area of the post-installed rebar connection with a diameter of ϕ + 60 mm prior to the installation of the new rebar. The depth of concrete to be removed shall correspond to at least the minimum concrete cover in accordance with EN 1992-1-1. The foregoing may be neglected if building components are new and not carbonated and if building components are in dry conditions.

Temperature in the base material:

- **at installation**
+5 °C to +40 °C
- **in-service**
-40 °C to +160 °C (max. long term temperature +100 °C and max. short term temperature +160 °C)

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 forces to be transmitted.
- Design of rebar under static or quasi static loading in accordance with EN 1992-1-1 and under seismic action in accordance with EN 1998-1.
- Design under fire exposure in accordance with EN 1992-1-2.
- The actual position of the reinforcement in the existing structure shall be determined on the basis of the construction documentation and taken into account when designing.

Installation:

- Use category: dry or wet concrete (not in flooded holes).
- Drilling technique: hammer drilling (HD), hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD (HDB), compressed air drilling (CA), or diamond coring with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT (RT).
- Overhead installation is admissible.
- Rebar installation carried out by appropriately qualified personnel and under the supervision of the person responsible for technical matters of the site.
- Check the position of the existing rebars (if the position of existing rebars is not known, it shall be determined using a rebar detector suitable for this purpose as well as on the basis of the construction documentation and then marked on the building component for the overlap joint).

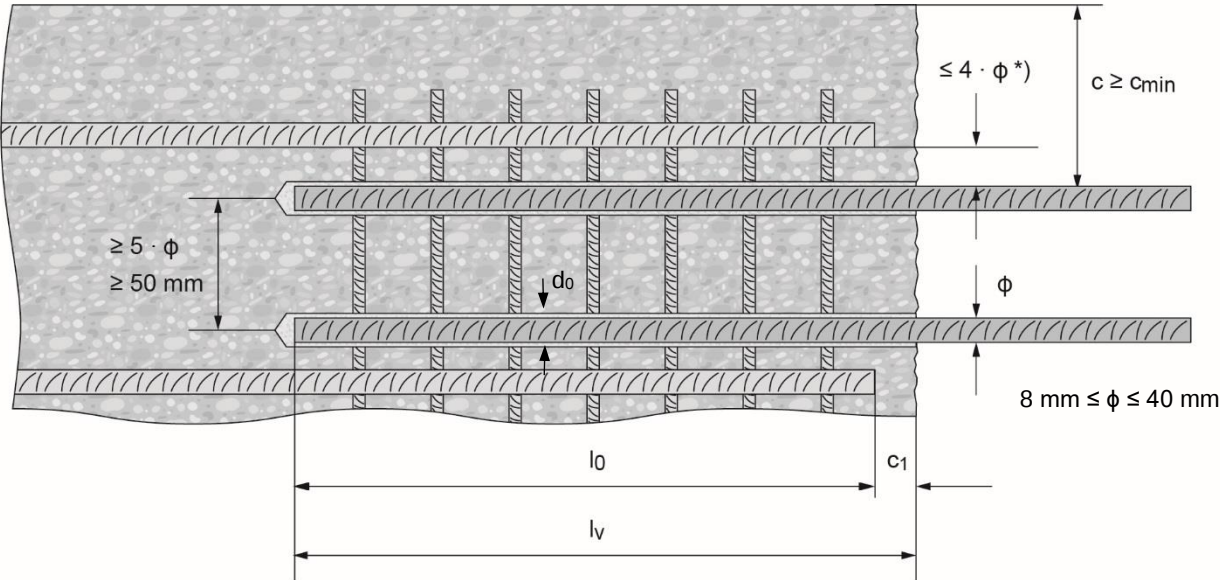
Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended use
Specifications

Annex B1

Figure B1: General construction rules for post-installed rebars

- Post-installed rebar may be designed for tension forces only.
- The transfer of shear forces between new concrete and existing structure shall be designed additionally according to EN 1992-1-1.
- The joints for concreting must be roughened to at least such an extent that aggregate protrudes.



*) If the clear distance between lapped bars exceeds $4 \cdot \phi$, then the lap length shall be increased by the difference between the clear bar distance and $4 \cdot \phi$.

- c concrete cover of post-installed rebar
 c_1 concrete cover at end-face of existing rebar
 c_{min} minimum concrete cover according to Table B1 and to EN 1992-1-1
 ϕ diameter of reinforcement bar
 l_0 lap length, according to EN 1992-1-1 for static loading and according to EN 1998-1, chapter 5.6.3 for seismic loading
 l_v embedment length $\geq l_0 + c_1$
 d_0 nominal drill bit diameter

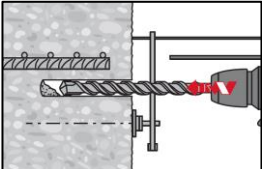
Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended use

General construction rules for post-installed rebars

Annex B2

Table B1: Minimum concrete cover $c_{min}^{1)}$ of post-installed rebar depending on drilling method and drilling tolerance

Drilling method	Bar diameter [mm]	Minimum concrete cover $c_{min}^{1)}$ [mm]		
		Without drilling aid	With drilling aid	
Hammer drilling (HD) and (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Compressed air drilling (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$	
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	

1) See Annexes B2 and B3, Figures B1 and B2.

Comments: The minimum concrete cover acc. EN 1992-1-1. The same minimum concrete covers apply for rebar elements in the case of seismic loading, i.e. $c_{min,seis} = 2 \phi$.

2) HDB = hollow drill bit Hilti TE-CD and TE-YD

Comments: The minimum concrete cover acc. EN 1992-1-1 must be observed.

Table B2: Maximum embedment length $l_{v,max}$

Elements Rebar	Dispensers	
	HDM 500	HDE 500
Size	$l_{v,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ [mm]
ϕ 8 - 10	1000	1000
ϕ 12		1200
ϕ 14		1400
ϕ 16		1600
ϕ 18		1800
ϕ 20		2000
ϕ 22	1400	2200
ϕ 24		2400
ϕ 25		2500
ϕ 26	1200	
ϕ 30		
ϕ 32		
ϕ 36		
ϕ 40	900	
	500	

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended Use

Minimum concrete cover / Maximum embedment depth

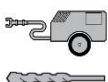
Annex B3

Table B3: Maximum working time and minimum curing time ¹⁾

Temperature in the base material T	Maximum working time t_{work}	Assembly time $t_{assembly}$	Pre-loading time $t_{pre-loading}$	Minimum curing time t_{cure}
$5\text{ °C} \leq T \leq 10\text{ °C}$	50 min	36 hours	14 days	50 days
$10\text{ °C} < T \leq 15\text{ °C}$	40 min	30 hours	7 days	28 days
$15\text{ °C} < T \leq 20\text{ °C}$	35 min	24 hours	6 days	18 days
$20\text{ °C} < T \leq 30\text{ °C}$	20 min	12 hours	5 days	10 days
$30\text{ °C} < T < 40\text{ °C}$	15 min	6 hours	3 days	7 days
40 °C	12 min	3 hours	2 days	4 days

¹⁾ The minimum temperature of the foil pack is +5° C.

Table B4: Parameters of drilling, cleaning and setting tools for hammer drilling (HD) and compressed air drilling (CA)

Element	Drill and clean					Installation		
Rebar	Hammer drilling (HD)	Compressed air drilling (CA)	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length
								-
Size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 or HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	250
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		250
	16	-	16	16		16		1200
	-	17	18	16		16		1200
φ 14	18	-	18	18		18		1400
φ 16	20	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 or HIT-DL B and/or HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1600
φ 18	22	22	22	22		22		1800
φ 20	25	-	25	25		25		2000
	-	26	28	25		25		2000
φ 22	28	28	28	28		28		2200
φ 24	32	32	32	32		32		2400
φ 25	32	32	32			32		2500
φ 26	35	35	35			35		
φ 28	35	35	35			35		
φ 30	37	37	37			37		
φ 32	40	40	40			40		
φ 34	45	-	45			45		
φ 36	45	45	45			45		
φ 40	55	-	55			55		
	-	55	55			55		

¹⁾ Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended Use

Maximum working time and minimum curing time
Parameters of drilling, cleaning and setting tools

Annex B4

Table B5: Parameters of drilling and setting tools for hammer drilling with hollow drill bit (HDB)

Element	Drill (no cleaning required)				Installation		
Rebar	Hammer drilling, hollow drill bit ¹⁾ (HDB)	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length
							-
Size	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 8	12	No cleaning required			12	HIT-VL 9/1,0	400
φ 10	12				12		400
	14				14	HIT-VL 11/1.0	400
φ 12	14				14		400
φ 12	16				16		1000
φ 14	18				18		1000
φ 16	20				20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000
φ 18	22				22		1000
φ 20	25				25		1000
φ 22	28				28		1000
φ 24	32				32		1000
φ 25	32				32		1000
φ 26	35				35		1000
φ 28	35				35		1000

¹⁾ With vacuum cleaner Hilti VC 20/40/60 (automatic filter cleaning activated) or vacuum cleaner with activated automatic filter cleaning as well as volumetric flow rate at turbine ≥ 57 l/s, volumetric flow rate at end of hose ≥ 106 m³/h and partial vacuum ≥ 16 kPa.

²⁾ Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.

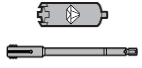
Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended Use

Parameters of drilling and setting tools for hammer drilling with hollow drill bit

Annex B5

Table B6: Parameters of drilling, cleaning and setting tools for diamond coring with roughening tool (RT)

Element	Drill and clean				Installation		
Rebar	Diamond coring with roughening (RT)	Brush HIT-RB	Air nozzle HIT-DL	Extension for air nozzle	Piston plug HIT-SZ	Extension for piston plug	Maximum embedment length
						 ¹⁾	-
Size	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} [mm]
ϕ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	900
ϕ 16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 or HIT-DL B and/or HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1000
ϕ 18	22	22	22		22		1200
ϕ 20	25	25	25		25		1300
ϕ 22	28	28	28		28		1400
ϕ 24	32	32	32		32		1600
ϕ 25	32	32			32		1600
ϕ 26	35	35			35		1600
ϕ 28	35	35			35		1800

¹⁾ Assemble extension HIT-VL 16/0,7 with coupler HIT-VL K for deeper drill holes.

Table B7: Cleaning alternatives

Manual Cleaning (MC): Hilti hand pump for blowing out drill holes with diameters d ₀ ≤ 20 mm and drill hole depths ≤ 10 · φ.	
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.	

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended Use

Parameters of drilling, cleaning and setting tools for diamond coring with roughening tool. Cleaning alternatives

Annex B6

Table B8: Parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT

Diamond coring		Roughening tool TE-YRT	Wear gauge RTG...
			
d ₀ [mm]			
nominal	measured	d ₀ [mm]	size
18	17,9 to 18,2	18	18
20	19,9 to 20,2	20	20
22	21,9 to 22,2	22	22
25	24,9 to 25,2	25	25
28	27,9 to 28,2	28	28
30	29,9 to 30,2	30	30
32	31,9 to 32,2	32	32
35	34,9 to 35,2	35	35

Table B9: Installation parameters for use of the Hilti Roughening tool TE-YRT

	Roughening time t_{troughen}	Minimum blowing time t_{blowing}
l_v [mm]	$t_{\text{troughen}} [\text{sec}] = l_v [\text{mm}] / 10$	$t_{\text{blowing}} [\text{sec}] = t_{\text{troughen}} [\text{sec}] + 20$
0 to 100	10	30
101 to 200	20	40
201 to 300	30	50
301 to 400	40	60
401 to 500	50	70
501 to 600	60	80
> 600	$t_{\text{troughen}} [\text{sec}] = l_v [\text{mm}] / 10$	$t_{\text{blowing}} [\text{sec}] = t_{\text{troughen}} [\text{sec}] + 20$

Table B10: Hilti Roughening tool TE-YRT and wear gauge RTG

Hilti roughening tool TE-YRT	
Wear gauge RTG	

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended Use

Parameters for use of the Hilti roughening tool TE-YRT

Annex B7

Installation instruction

Safety Regulations:

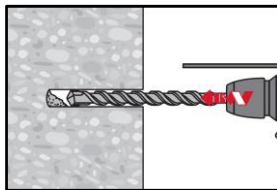


Review the Material Safety Data Sheet (MSDS) before use for proper and safe handling!
Wear well-fitting protective goggles and protective gloves when working with Hilti HIT-FP 700 R.
Important: Observe the installation instruction provided with each foil pack.

Hole drilling

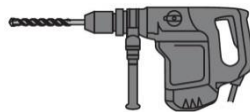
Before drilling remove carbonized concrete and clean contact areas (see Annex B1).
In case of aborted drill hole the drill hole shall be filled with mortar.

a) Hammer drilling

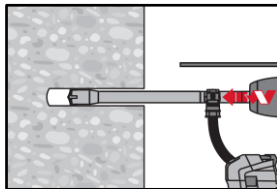


Drill hole to the required embedment length with a hammer drill set in rotation-hammer mode or a compressed air drill using an appropriately sized carbide drill bit.

Hammer drill

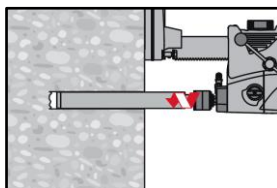


b) Hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD

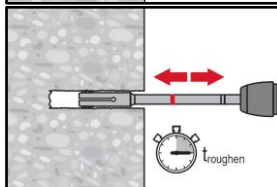


Drill hole to the required embedment depth with an appropriately sized Hilti TE-CD or TE-YD hollow drill bit attached to Hilti vacuum cleaner VC 20/40/60 or with a vacuum cleaner according to Table B5, in each case with automatic cleaning of the filter activated. This drilling system removes the dust and cleans the drill hole during drilling when used in accordance with the user's manual. After drilling is completed, proceed to the "injection preparation" step in the installation instruction.

c) Diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT



Diamond coring is permissible when suitable diamond core drilling machines and the corresponding core bits are used.
For the use in combination with Hilti roughening tool TE-YRT see parameters in Table B6.



Before roughening water needs to be removed from the drill hole.
Check usability of the roughening tool with the wear gauge RTG.
Roughen the drill hole over the whole length to the required l_v .
Roughening time $t_{roughen}$ see Table B9.

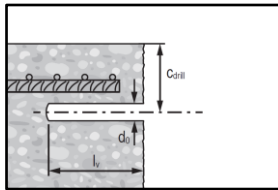
Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended use

Installation instruction

Annex B8

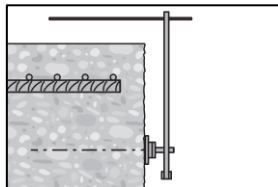
Splicing applications



Measure and control concrete cover c .
 $c_{\text{drill}} = c + d_0/2$.
Drill parallel to surface edge and to existing rebar.
Where applicable use Hilti drilling aid HIT-BH.

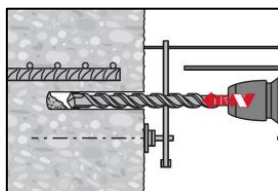
Drilling aid

For drill holes depths > 20 cm use drilling aid.



Ensure that the drill hole is parallel to the existing rebar.
Three different options can be considered:

- Hilti drilling aid HIT-BH
- Lath or spirit level
- Visual check

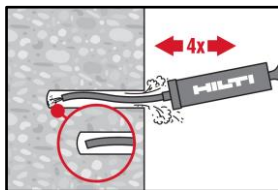


Hole drilling with Hilti drilling aid HIT-BH

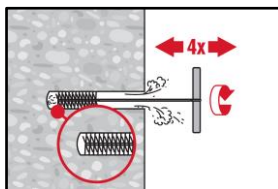
Drill hole cleaning

Just before setting the bar the drill hole must be free of dust and debris.
Inadequate hole cleaning = poor load values.

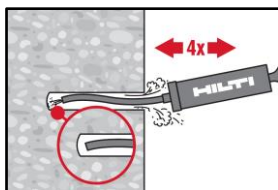
Manual Cleaning (MC) for hammer drilled holes:
for drill hole diameters $d_0 \leq 20$ mm and all drill hole depths $\leq 10 \cdot \phi$.



The Hilti hand pump may be used for blowing out drill holes up to diameters $d_0 \leq 20$ mm and drill hole depths $\leq 10 \cdot \phi$.
Blow out at least 4 times from the back of the drill hole until return air stream is free of noticeable dust.



Brush 4 times with the specified brush (see Table B4) 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 $\phi \geq$ drill hole ϕ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



Blow again with the Hilti hand pump at least 4 times until return air stream is free of noticeable dust.

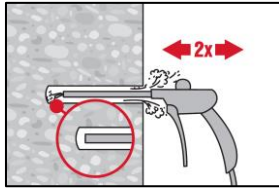
Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended use
Installation instruction

Annex B9

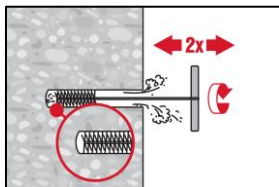
Compressed Air Cleaning (CAC)

For ϕ 8 to ϕ 12 and drill hole depths $\leq$ 250 mm
or $\phi > 12$ mm and drill hole depths $\leq 20 \cdot \phi$.



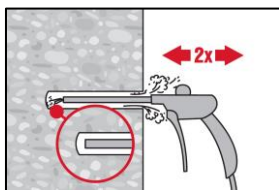
Blow 2 times from the back of the hole (if needed with nozzle extension) over the whole length with oil-free compressed air (min. 6 bar at 6 m³/h) until return air stream is free of noticeable dust.

Safety tip:
Do not inhale concrete dust.



Brush 2 times with the specified brush (see Table B4) 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.

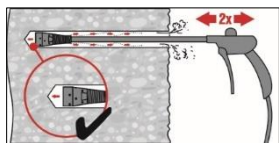
The brush must produce natural resistance as it enters the drill hole (brush $\phi \geq$ drill hole ϕ) - if not the brush is too small and must be replaced with the proper brush diameter.



Blow again 2 times from the back of the hole over the whole length with compressed air until return air stream is free of noticeable dust.

Compressed Air Cleaning (CAC)

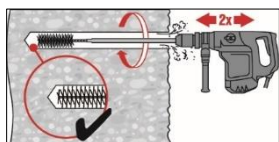
For drill holes deeper than 250 mm (for ϕ 8 to ϕ 12)
or deeper than $20 \cdot \phi$ (for $\phi > 12$ mm)



Use the appropriate air nozzle Hilti HIT-DL (see Table B4). Blow 2 times from the back of the hole over the whole length with oil-free compressed air until return air stream is free of noticeable dust.

For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.

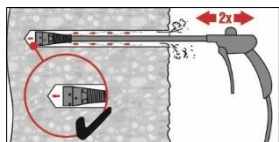
Safety tip:
Do not inhale concrete dust. Use of the dust collector is recommended.



Screw the round steel brush HIT-RB in one end of the brush extension(s) HIT-RBS, so that the overall length of the brush is sufficient to reach the base of the drill hole. Attach the other end of the extension to the TE-C/TE-Y chuck.

Brush 2 times with the specified brush (see Table 4) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) and removing it.

Safety tip:
Start machine brushing operation slowly.
Start brushing operation once the brush is inserted in the drill hole.



Use the appropriate air nozzle Hilti HIT-DL (see Table B4). Blow 2 times from the back of the hole over the whole length with oil-free compressed air until return air stream is free of noticeable dust.

Safety tip:
Do not inhale concrete dust. Use of the dust collector is recommended.

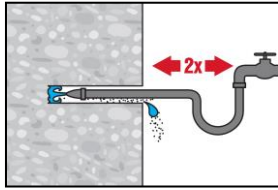
Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended use
Installation instruction

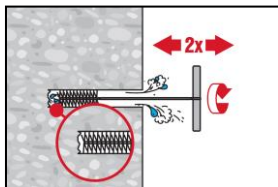
Annex B10

Cleaning of diamond cored holes with roughening with Hilti roughening tool TE-YRT:

For all drill hole diameters d_0 and all drill hole depths.

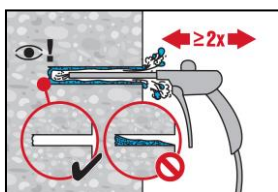


Flush 2 times by inserting a water hose (water-line pressure) to the back of the hole until water runs clear.



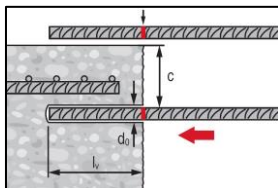
Brush 2 times with the specified brush (see Table B3) by inserting the steel brush Hilti HIT-RB to the back of the hole (if needed with extension) in a twisting motion and removing it.

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.



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. Remove all water from the drill hole until drill hole is completely dried before mortar injection. Blow time see Table B10. For drill hole diameters ≥ 32 mm the compressor has to supply a minimum air flow of 140 m³/h.

Rebar preparation

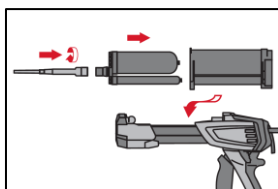


Before use, make sure the rebar is dry and free of oil or another residue.

Mark the embedment depth on the rebar (e.g. with tape) $\rightarrow l_v$.

Insert rebar in drill hole to verify hole and setting depth l_v .

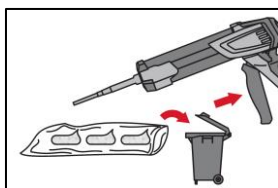
Injection preparation



Tightly attach Hilti mixing nozzle HIT-RE-M to foil pack manifold. Do not modify the mixing nozzle.

Observe the instruction for use of the dispenser.

Check foil pack holder for proper function. Insert foil pack into foil pack holder and put holder into dispenser.



The foil pack opens automatically as dispensing is initiated. Depending on the size of the foil pack an initial amount of adhesive has to be discarded.

Discarded quantities are:

4 strokes for 490 ml foil pack

The minimum foil pack temperature is $\geq 5^\circ\text{C}$.

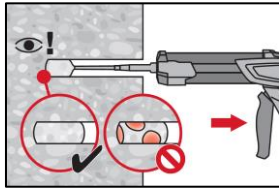
Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended use
Installation instruction

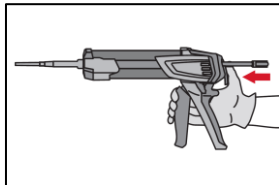
Annex B11

Inject adhesive from the back of the drill hole without forming air voids.

Injection method for drill hole depth ≤ 250 mm (without overhead applications)

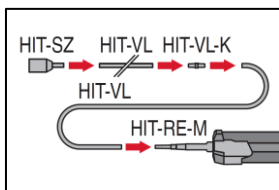


Inject the adhesive starting at the back of the hole, slowly withdrawing the mixer with each trigger pull.
Fill approximately 2/3 of the drill hole to ensure that the annular gap between the rebar or Hilti tension anchor and the concrete is completely filled with adhesive along the embedment length.



After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

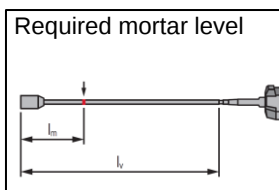
Injection method for drill hole depth > 250 mm or overhead applications



Assemble mixing nozzle HIT-RE-M, extension(s) and piston plug HIT-SZ (see Table B4 to Table B6).

For combinations of several injection extensions use coupler HIT-VL-K.
A substitution of the injection extension for a plastic hose or a combination of both is permitted.

The combination of HIT-SZ piston plug with HIT-VL 16 pipe and HIT-VL 16 tube supports proper injection.



Required mortar level

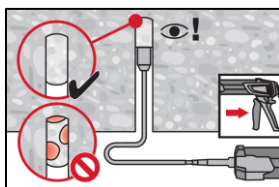
Mark the required mortar level l_m with tape or marker on the injection extension.

Estimation:

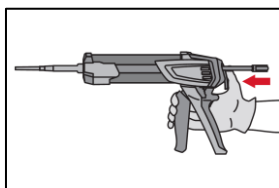
$$l_m = 1/3 \cdot l_v \text{ for rebar}$$

Precise formula for optimum mortar volume:

$$l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \text{ for rebar}$$



For overhead installation the injection is only possible with the aid of extensions and piston plugs. Assemble HIT-RE-M mixer, extension(s) and appropriately sized piston plug (see Table B4 to Table B6). Insert piston plug to back of the hole and inject adhesive. During injection the piston plug will be naturally extruded out of the drill hole by the adhesive pressure.



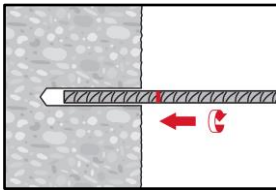
After injection is completed, depressurize the dispenser by pressing the release trigger. This will prevent further adhesive discharge from the mixer.

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

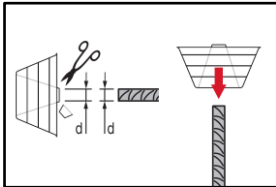
Intended use
Installation instruction

Annex B12

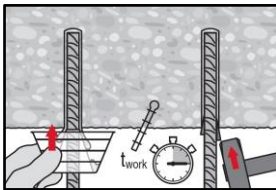
Setting the element: before use, verify that the element is dry and free of oil and other contaminants.



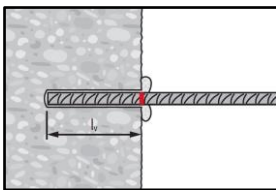
For easy installation insert the rebar into the drill hole while slowly twisting until the embedment mark is at the concrete surface level.



For overhead application:
During insertion of the rebar mortar might flow out of the drill hole. For collection of the flowing mortar overhead dripping cup HIT-OHC may be used.

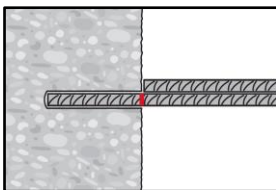


Support the rebar and secure it from falling until mortar has started to harden, e.g. using wedges HIT-OHW.

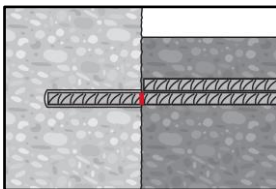


After installing the rebar the annular gap must be completely filled with mortar. Proper installation:

- desired anchoring embedment l_v or $l_{e,ges}$ is reached: embedment mark at concrete surface.
- excess mortar flows out of the drill hole after the rebar has been fully inserted until the embedment mark.



Observe the working time t_{work} (see Table B5), which varies according to temperature of base material. Minor adjustments to the rebar position may be performed during the working time.



Full load may be applied only after the curing time t_{cure} has elapsed (see Table B5).

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Intended use
Installation instruction

Annex B13

Minimum anchorage length and minimum lap length under static loading

Minimum anchorage length, minimum lap length and design values of the bond strength for a working life of 50 and 100 years for following drilling techniques:

- hammer drilling,
- hammer drilling with Hilti hollow drill bit TE-CD, TE-YD,
- diamond coring with roughening with Hilti Roughening tool TE-YRT.

The minimum anchorage length $l_{b,min}$ and the minimum lap length $l_{0,min}$ according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ given in Table C1.

The design values of the bond strength $f_{bd,PIR}$ and $f_{bd,PIR,100y}$ are given in Table C3. It is obtained by multiplying the design value of the bond strength f_{bd} according to EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) by the bond efficiency factor $k_b = k_{b,100y}$ according to Table C2.

Table C1: Amplification factor α_{lb} and $\alpha_{lb,100y}$

Rebar diameter	Amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 to ϕ 40	1,5								

Table C2: Bond efficiency factor k_b and $k_{b,100y}$

Rebar diameter	Bond efficiency factor $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8	1,00	0,80	0,70	0,59	0,53	0,47	0,43	0,40	0,37
ϕ 10	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 12	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 14	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 16	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 18	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 20	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 22	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 25	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 26	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 28	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 30	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 32	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 34	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 36	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 40	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Performances

Amplification factor for minimum anchorage length

Bond efficiency factor

Annex C1

Table C3: Design values of the bond strength $f_{bd,PIR}^{1)}$ and $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$

Rebar diameter	Bond strength $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	Concrete class								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
φ 10	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 12	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 14	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 18	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 20	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 22	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 25	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 26	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 28	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 30	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 32	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 34 ²⁾	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 36 ²⁾	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
φ 40 ²⁾	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ According to EN 1992-1-1 for good bond conditions. For all other bond conditions multiply the values by 0,7.

²⁾ According to EN 1992-1-1, provided design values for the ultimate bond strength, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ include reduction related to the bar diameter and for rebar diameter $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Performances

Bond strength of post-installed rebar under static and quasi static loading

Annex C2

Essential characteristics under seismic loading

Minimum anchorage length, minimum lap length and design values of the bond strength for a working life of 50 and 100 years for following drilling techniques:

- hammer drilling,

The minimum anchorage length $l_{b,min}$ and the minimum lap length $l_{0,min}$ according to EN 1992-1-1 shall be multiplied by the relevant amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ given in Table C4.

The design values of the bond strength $f_{bd,PIR,seis}$ and $f_{bd,PIR,seis,100y}$ are given in Table C6. It is obtained by multiplying the design value of the bond strength f_{bd} according to EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) by the seismic bond efficiency factor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ according to Table C5.

The minimum concrete cover between the value according to Table B3 and $c_{min,seis} = 2 \phi$ applies.

Table C4: Amplification factor α_{lb} and $\alpha_{lb,100y}$

Rebar diameter	Amplification factor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 to ϕ 40	1,5							

Table C5: Seismic bond efficiency factor $k_{b,seis}$ and $k_{b,seis,100y}$

Rebar diameter	Seismic bond efficiency factor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 to ϕ 32	1,0		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 40	1,0	0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47

Table C6: Design values of the bond strength $f_{bd,PIR,seis}^{1)}$ and $f_{bd,PIR,seis,100y}^{1)}$

Rebar diameter	Bond strength $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Concrete class							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 to ϕ 32	2,0	2,3						
ϕ 40 ²⁾	1,8							

¹⁾ According to EN 1992-1-1 for good bond conditions. For all other bond conditions multiply the values by 0,7.

²⁾ According to EN 1992-1-1, provided design values for the ultimate bond strength, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ include reduction related to the bar diameter and for rebar diameter $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Performance

Bond strength under seismic loading, seismic bond efficiency factor

Annex C3

Essential characteristics under fire exposure

Design value of the bond strength $f_{bd,fi}$ for a working life of 50 years and design value of the bond strength $f_{bd,fi,100y}$ for a working life of 100 years, under fire exposure for concrete classes C12/15 to C50/60 for all drilling techniques have to be calculated by the following equations:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{for a working life of 50 years}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{for a working life of 100 years}$$

with $k_{b,fi}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{for a working life of 50 years}$

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{for a working life of 100 years}$$

$$\theta = \theta_{max} \quad k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$$\theta_{max} = 504^\circ\text{C}$$

$f_{bd,fi}$ Design value of the bond strength in case of fire in N/mm² for a working life of 50 years.

$f_{bd,fi,100y}$ Design value of the bond strength in case of fire in N/mm² for a working life of 100 years.

(θ) Temperature in °C in the mortar layer.

θ_{max} Temperature in °C at which the mortar can no longer transfer bond stresses

$k_{b,fi}(\theta)$ Reduction factor under fire exposure for a working life of 50 years.

$k_{b,fi,100y}(\theta)$ Reduction factor under fire exposure for a working life of 100 years.

$f_{bd,PIR}$ Design value of the bond strength in N/mm² in cold condition according to Table C3 or Table C6 considering the concrete classes, the rebar diameter, the drilling method and the bond conditions according to EN 1992-1-1 for a working life of 50 years.

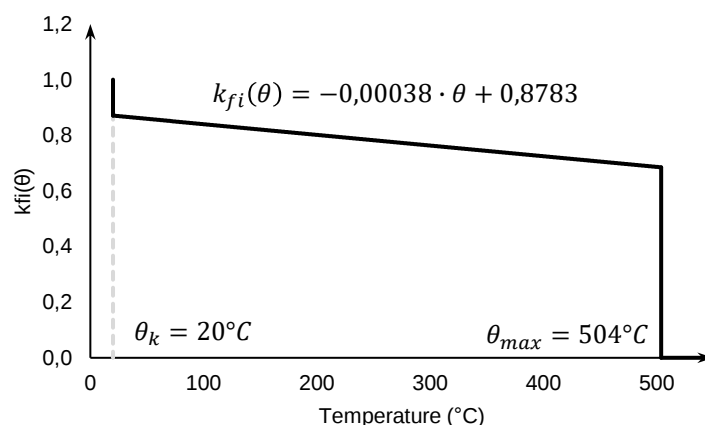
$f_{bd,PIR,100y}$ Design value of the bond strength in N/mm² in cold condition according to Table C3 or Table C6 considering the concrete classes, the rebar diameter, the drilling method and the bond conditions according to EN 1992-1-1 for a working life of 100 years.

γ_c Partial factor according to EN 1992-1-1.

$\gamma_{M,fi}$ Partial factor according to EN 1992-1-2.

For evidence under fire exposure the anchorage length shall be calculated according to EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Equation 8.3 using the temperature-dependent bond strength $f_{bd,fi}$.

Figure C1: Example graph of temperature reduction factor $k_{b,fi}(\theta)$ for concrete class C20/25 for good bond conditions



Injection system Hilti HIT-FP 700 R for rebar connections

Performances

Bond strength at increased temperature for post-installed rebar assessed for 50 years and 100 years

Annex C4

Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0624
vom 16.12.2022

Deutsche Übersetzung erstellt von der Hilti Deutschland AG - Originalfassung in französischer Sprache

Allgemeiner Teil

Nom commercial :
Handelsname

**Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für
Bewehrungsanschlüsse**

Famille de produit :
Produktfamilie

Scellement d'armatures rapportées, diamètres 8 à 40mm, avec
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R pour une durée d'utilisation
de 100 ans, sous chargement statique et sismique

**Nachträglich eingebaute Bewehrungsanschlüsse
Durchmesser 8 bis 40 mm mit Hilti Injektionsmörtel HIT-FP
700 R für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren unter statischer
und seismischer Belastung**

Titulaire :
Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Feldkircher Strasse 100
FL-9494 Schaan
Fürstentum Liechtenstein

Usine de fabrication :
Produktionsanlage

Hilti Werke

Cette évaluation contient :
Diese Bewertung beinhaltet

23 pages incluant 19 pages d'annexes qui font partie
intégrante de cette évaluation
*23 Seiten, davon 19 Seiten Anhänge, die Bestandteil dieser
Bewertung sind*

Base de l'ETE :
Grundlage der ETA

DEE 330087-01-0601
EAD 330087-01-0601

Cette évaluation remplace :
Diese Bewertung ersetzt

ETA-21/0624 vom 17.06.2022

Korrigendum

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Originaldokument vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein. Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig wiedergegeben werden. Eine teilweise Wiedergabe ist jedoch mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle möglich. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Hilti HIT-FP 700 R Injektionsmörtel wird verwendet für den Anschluss von Betonstahl (Rebars) durch Verankerung oder Übergreifungsstoß an bestehende Baukonstruktionen aus nicht karbonatisiertem Beton C12/15 bis C50/60.

Geregelt sind Verankerungssysteme bestehend aus Injektionsmörtel Hilti HIT-FP 700 R und eingemörtelten geraden Bewehrungsstäben mit Stabdurchmesser davon 8 bis 40 mm mit Eigenschaften entsprechend Anhang C von EN 1992-1-1:2004 und EN 10080:2005. Die Klassen B und C der Bewehrungsstäbe werden empfohlen. Die Abbildung und Beschreibung des Produkts enthalten die Anhänge A.

2 Verwendungszweck

Die in Abschnitt 3 angegebenen Leistungen sind nur gültig, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Bedingungen nach den Anhängen B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von 100 Jahren. Die Angabe einer 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 Produktes

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Bemessungswert des Widerstands bei statischer und quasi-statischer Belastung	
Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls	Siehe Anhang C2
Verbundeffizienzfaktor	Siehe Anhang C1
Erhöhungsfaktor für die Mindestverankerungslänge	Siehe Anhang C1
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen für Bewehrungszuganker	Keine Leistung festgestellt
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Belastung	
Verbundfestigkeit unter seismischer Belastung, seismischer Verbundeffizienzfaktor	Siehe Anhang C3
Mindestbetondeckung unter seismischer Belastung	Siehe Anhang B3

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliche Eigenschaften	Leistung
Brandverhalten	Die Verankerungen erfüllen die Anforderungen der Klasse A1
Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur für nachträglich eingebauten Bewehrungsstahl, bewertet für 50 Jahre und 100 Jahre	Siehe Anhang C4
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen für Bewehrungszuganker unter Brandeinwirkung	Keine Leistung festgestellt

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsvorschriften).

3.4 Nutzungssicherheit (BWR 4)

Für die Grundanforderung Nutzungssicherheit gelten die gleichen Anforderungen wie für die Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Stabilität.

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht relevant.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht relevant.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Für die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde für dieses Produkt keine Leistung festgestellt.

3.8 Allgemeine Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit

Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind nur dann sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B1 eingehalten werden.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

Gemäß der Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission¹, in der geänderten Fassung, gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metalldübel zur Verwendung in Beton	Zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Bauteile (die zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder schwerer Bauelemente in Beton	—	1

5 Notwendige technische Einzelheiten für die Durchführung des AVCP-Systems

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Centre Scientifique et Technique du Bâtiment hinterlegt ist.

Der Hersteller muss eine Notifizierte Stelle einschalten auf der Basis eines Vertrages, die zugelassen ist für die Ausstellung des Konformitätszertifikates CE für Dübel auf der Grundlage des Prüfplans.

Die französische Originalfassung ist unterschrieben von

Anca Cronopol

Leiter der Abteilung

¹ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

Einbauzustand

Abbildung A1:

Übergreifungsstoß mit vorhandener Bewehrung für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

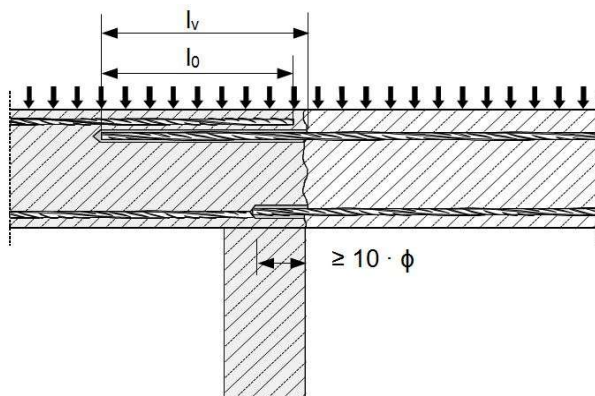


Abbildung A2:

Übergreifungsstoß mit vorhandener Bewehrung am Fundament einer Stütze oder Wand. Die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht.

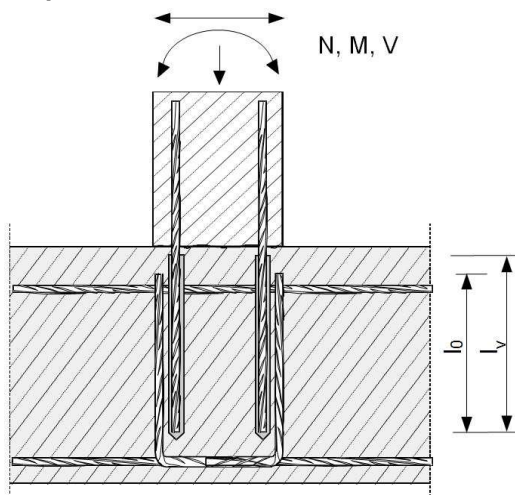
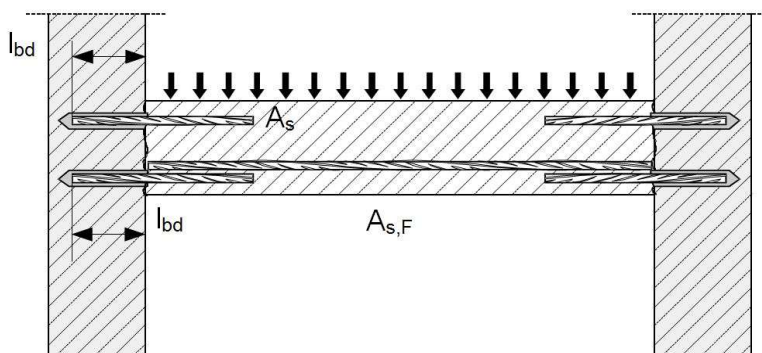


Abbildung A3:

Endverankerung von Platten oder Balken



Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand: Anwendungsbeispiele nachträglich eingebauter Bewehrungsstäbe

Anhang A1

Abbildung A4:

Bewehrungsanschluss für überwiegend druckbeanspruchte Bauteile

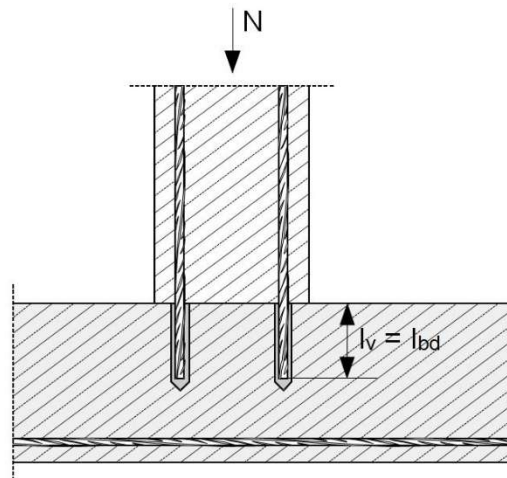
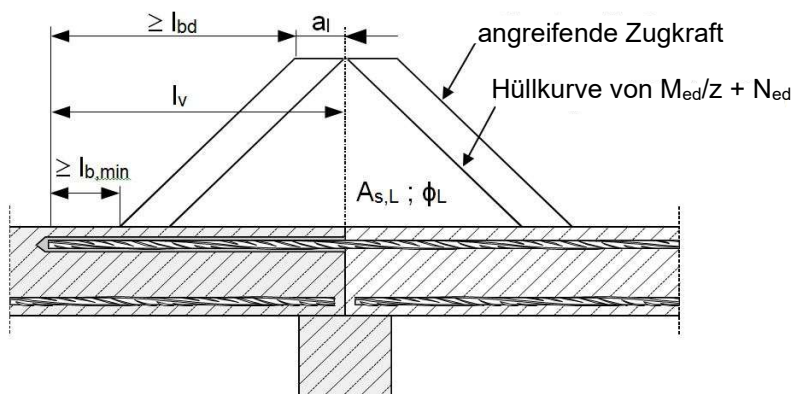


Abbildung A5:

Verankerung der Bewehrung zur Abdeckung der Zugkraftlinie im biegebeanspruchten Bauteil



Anmerkung zu Figure A1 bis Figure A5:

- In den Abbildungen ist keine Querbewehrung eingetragen, die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.
- Die Querkraftübertragung zwischen Alt- und Neubeton ist nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 zu bemessen.
- Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B2.

Nachfolgend wird EN 1992-1-1:2004+AC:2010 zitiert als EN 1992-1-1.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele nachträglich eingebauter Bewehrungsstäbe

Anhang A2

Produktbeschreibung: Injektionsmörtel und Stahlelemente

Injektionsmörtel Hilti HIT-FP 700 R: Zementgebundene Technologie auf Wasserbasis

Verpackungsgröße 490 ml

Kennzeichnung:
 HILTI HIT
 Chargennummer und
 Produktionslinie
 Haltbarkeitsdatum MM/JJJJ

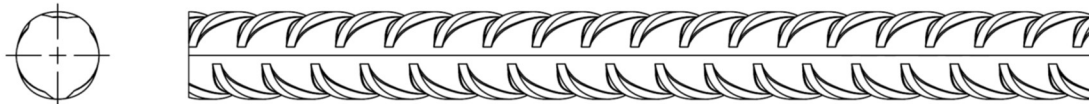


Produktname: „Hilti HIT-FP 700 R“

Statikmischer Hilti HIT-RE-M



Stahlelemente



Betonstahl (Rebar): ϕ 8 bis ϕ 40

- Werkstoffe und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1.
- Mindestwert der zugehörigen Rippenfläche f_R gemäß EN 1992-1-1.
- Die Rippenhöhe des Stabs h_{rib} soll im folgenden Bereich liegen:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Der maximale Außendurchmesser des Betonstahls über den Rippen muss betragen:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
 (ϕ : Nenndurchmesser des Stabs; h_{rib} : Rippenhöhe des Stabs)

Tabelle A1: Werkstoffe

Bezeichnung	Material
Betonstahl (Rebars)	
Betonstahl EN 1992-1-1	Stäbe und Betonstabstahl vom Coil Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL von EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

Injektionsmörtel / Statikmischer / Stahlelemente / Werkstoffe

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Befestigungen unter:

- Statische und quasi-statische Belastung: Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm.
- Seismische Belastung: Betonstahl ϕ 12 bis ϕ 32 mm und 40 mm.
- Brandeinwirkung: Betonstahl ϕ 8 bis ϕ 40 mm.

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter verdichteter Normalbeton ohne Fasern nach EN 206:2013+A1:2016.
- Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016 für statische und quasi-statische Belastung und unter Brandeinwirkung.
- Festigkeitsklassen C16/20 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016 für seismische Belastung.
- Maximaler Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0,40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206:2013+A1:2016.
- Nicht karbonatisierter Beton.
Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Einbau des neuen Bewehrungsstabs im Bereich des nachträglich eingebauten Bewehrungsanschlusses mit einem Durchmesser von ϕ + 60 mm zu entfernen. Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung nach EN 1992-1-1 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen in trockener Umgebung.

Temperatur im Verankerungsgrund:

- **beim Einbau**
+5 °C bis +40 °C
- **im Gebrauchszustand**
-40 °C bis +160 °C (max. Langzeittemperatur +100 °C und max. Kurzzeittemperatur +160 °C)

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessung unter statischer oder quasi-statischer Belastung nach EN 1992-1-1 und unter seismischer Einwirkung nach EN 1998-1.
- Bemessung unter Brandbeanspruchung nach EN 1992-1-2.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist anhand der Bauunterlagen zu ermitteln und bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Einbau:

- Nutzungskategorie: Trockener oder nasser Beton (nicht mit Wasser gefüllte Bohrlöcher).
- Bohrtechnik: Hammerbohren (HD), Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD (HDB), Pressluftbohren (CA), oder Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT).
- Überkopfmontage ist zulässig.
- Der Einbau erfolgt durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe überprüfen (Wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht bekannt ist, muss diese mit einem dafür geeigneten Bewehrungssuchgerät auf Grundlage der Bauunterlagen festgestellt und anschließend am Bauteil für die Übergreifungsstöße markiert werden).

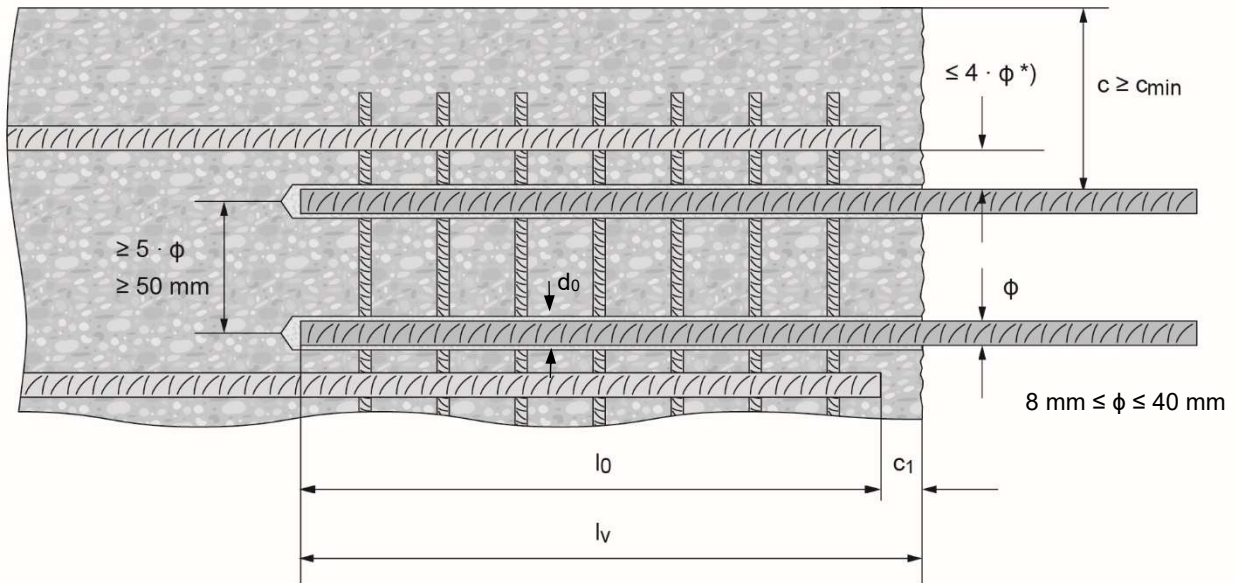
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Abbildung B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

- Nachträgliche Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen Neubeton und bestehendem Betonbauwerk ist nach EN 1992-1-1 zu bemessen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass Zuschlagstoffe herausragen.



*) Wenn der lichte Abstand der übergreifenden Stäbe größer als $4 \cdot \phi$ ist, muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und $4 \cdot \phi$ vergrößert werden.

- c Betondeckung der nachträglichen Bewehrung
 c₁ Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Betonstahls
 c_{min} Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und nach EN 1992-1-1
 ϕ Durchmesser des Betonstahls
 l₀ Übergreifungslänge, nach EN 1992-1-1 für statische Belastung und nach EN 1998-1, Kapitel 5.6.3 für seismische Belastung
 l_v Einbindetiefe $\geq l_0 + c_1$
 d₀ Nenndurchmesser des Bohrers

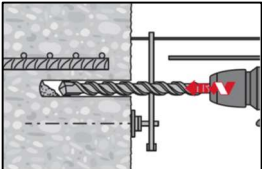
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse

Anhang B2

Tabelle B1: Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ des nachträglich eingebauten Bewehrungsstahls in Abhängigkeit von Bohrverfahren und Bohrtoleranz

Bohrverfahren	Durchmesser des Betonstahls [mm]	Mindestbetondeckung $c_{min}^{1)}$ [mm]		
		ohne Bohrhilfe	mit Bohrhilfe	
Hammerbohren (HD) und (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Pressluftbohren (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$	
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	

1) Siehe Anhänge B2 und B3, Abbildungen B1 und B2.

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1. Die gleichen Mindestbetondeckungen gelten für Bewehrungselemente bei seismischer Belastung, d.h. $c_{min,seis} = 2 \phi$.

2) HDB = Hohlbohraufsatz Hilti TE-CD und TE-YD

Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1 ist zu beachten.

Tabelle B2: Maximale Einbindetiefe $l_{v,max}$

Element Betonstahl	Auspressgeräte	
	HDM 500	HDE 500
Größe	l _{v,max} [mm]	l _{v,max} [mm]
ϕ 8 - 10	1000	1000
ϕ 12		1200
ϕ 14		1400
ϕ 16		1600
ϕ 18		1800
ϕ 20		1400
ϕ 22	2200	
ϕ 24	2400	
ϕ 25	1500	2500
ϕ 26	1200	
ϕ 30		
ϕ 32		
ϕ 36	900	
ϕ 40	500	

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Mindestbetondeckung / Maximale Setztiefe

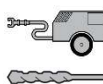
Anhang B3

Tabelle B3: Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit ¹⁾

Temperatur im Verankerungsgrund T	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Montagezeit t _{assembly}	Vorläufige Belastungszeit t _{pre-loading}	Mindest-Aushärtezeit t _{cure}
5 °C ≤ T ≤ 10 °C	50 Minuten	36 Stunden	14 Tage	50 Tage
10 °C < T ≤ 15 °C	40 Minuten	30 Stunden	7 Tage	28 Tage
15 °C < T ≤ 20 °C	35 Minuten	24 Stunden	6 Tage	18 Tage
20 °C < T ≤ 30 °C	20 Minuten	12 Stunden	5 Tage	10 Tage
30 °C < T < 40 °C	15 Minuten	6 Stunden	3 Tage	7 Tage
40 °C	12 Minuten	3 Stunden	2 Tage	4 Tage

¹⁾ Die Mindesttemperatur des Foliengebundes beträgt +5° C.

Tabelle B4: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Hammerbohren (HD) und Pressluftbohren (CA)

Element	Drill and clean					Installation		
Betonstahl	Hammerbohren (HD)	Pressluftbohren (CA)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
								-
Size	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Size	Size	[-]	Size	[-]	l _{v,max} [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 or HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	250
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		250
	16	-	16	16		16		1200
	-	17	18	16		16		1200
φ 14	18	-	18	18	18		1400	
φ 16	20	20	20	20	20	HIT-VL 16/0,7 and/or HIT-VL 16	1600	
φ 18	22	22	22	22	22		1800	
φ 20	25		25	25	25		2000	
	-	26	28	25	25		2000	
φ 22	28	28	28	28	28		2200	
φ 24	32	32	32	32	32		2400	2500
φ 25	32	32	32		32			
φ 26	35	35	35		35			
φ 28	35	35	35		35			
φ 30	37	37	37		37			
φ 32	40	40	40		40			
φ 34	45	-	45		45			
φ 36	45	45	45		45			
φ 40	55	-	55		55			
	-	55	55		55			

¹⁾Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Maximale Verarbeitungszeit und minimale Aushärtezeit
Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Hammerbohren und Pressluftbohren

Anhang B4

Tabelle B5: Bohr- und Setzwerkzeuge Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB)

Element	Bohren (keine Reinigung erforderlich)				Montage		
Betonstahl	Hammerbohren mit Hohlbohrer ¹⁾ (HDB)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
							-
Größe	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 8	12	Keine Reinigung erforderlich			12	HIT-VL 9/1,0	400
φ 10	12				12		400
	14				14		400
φ 12	14				14	HIT-VL 11/1,0	400
φ 12	16				16		1000
φ 14	18				18		1000
φ 16	20				20	HIT-VL 16/0,7	1000
φ 18	22				22		1000
φ 20	25				25		1000
φ 22	28				28	und/oder HIT-VL 16	1000
φ 24	32				32		1000
φ 25	32				32		1000
φ 26	35				35		1000
φ 28	35				35		1000

¹⁾ Mit Staubsauger Hilti VC 20/40/60 (automatische Filterreinigung aktiviert) oder Staubsauger mit aktivierter automatischer Filterreinigung sowie Saugleistung (Volumenstrom) ≥ 57 l/s, Volumenstrom am Schlauchende ≥ 106 m³/h und Teilvakuum ≥ 16 kPa.

²⁾ Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

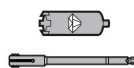
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Bohr- und Setzwerkzeuge Hammerbohren mit Hohlbohrer

Anhang B5

Tabelle B6: Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Diamantbohren mit Aufräuen (RT)

Element	Bohren und Reinigen				Montage		
Betonstahl	Diamantbohren mit Aufräuen (RT)	Bürste HIT-RB	Luftdüse HIT-DL	Verlängerung für Luftdüse	Stauzapfen HIT-SZ HIT-SZ	Verlängerung für Stauzapfen	Maximale Setztiefe
						 ¹⁾	-
Größe	d ₀ [mm]	Größe	Größe	[-]	Größe	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	900
φ 16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 oder HIT-DL B und/oder HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 und/oder HIT-VL 16	1000
φ 18	22	22	22		22		1200
φ 20	25	25	25		25		1300
φ 22	28	28	28		28		1400
φ 24	32	32	32		32		1600
φ 25	32	32			32		1600
φ 26	35	35			35		1600
φ 28	35	35			35		1800

¹⁾Für tiefe Bohrlöcher: Zusammenfügen der Verlängerung HIT-VL 16/0,7 mit Kupplung HIT-VL K.

Tabelle B7: Methoden der Bohrlochreinigung

Manuelle Reinigung (MC): Hilti Handausblaspumpe zum Ausblasen von Bohrlöchern mit Durchmesser d₀ ≤ 20 mm und Bohrlochtiefen ≤ 10 · φ.	
Druckluftreinigung (CAC): Ausblasdüse mit einer Düsenöffnung mit Minstdurchmesser 3,5 mm.	
Automatische Reinigung (AC): Die Reinigung erfolgt während des Bohrvorgangs mit Hilti Bohrsystem TE-CD und TE-YD inklusive Staubsauger.	

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Kennwerte der Bohr-, Reinigungs- und Setzwerkzeuge Diamantbohren mit Aufräuen. Methoden der Bohrlochreinigung

Anhang B6

Tabelle B8: Kennwerte für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs Hilti TE-YRT

Diamantbohren		Aufrauwerkzeug TE-YRT	Abnutzungslehre RTG...
			
d ₀ [mm]			
nominal	gemessen	d ₀ [mm]	Größe
18	17,9 bis 18,2	18	18
20	19,9 bis 20,2	20	20
22	21,9 bis 22,2	22	22
25	24,9 bis 25,2	25	25
28	27,9 bis 28,2	28	28
30	29,9 bis 30,2	30	30
32	31,9 bis 32,2	32	32
35	34,9 bis 35,2	35	35

Tabelle B9: Montagekennwerte für die Verwendung des Hilti Aufrauwerkzeugs TE-YRT

	Aufrauzeit t _{roughen} ¹⁾	Mindest-Ausblaszeit t _{blowing} ¹⁾
l _v [mm]	t _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20
0 bis 100	10	30
101 bis 200	20	40
201 bis 300	30	50
301 bis 400	40	60
401 bis 500	50	70
501 bis 600	60	80
> 600	t _{roughen} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{blowing} [sec] = t _{roughen} [sec] + 20

Tabelle B10: Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT und Abnutzungslehre RTG

Aufrauwerkzeug Hilti TE-YRT	
Abnutzungslehre RTG	

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Kennwerte für die Verwendung des Aufrauwerkzeugs Hilti TE-YRT

Anhang B7

Montageanweisung

Sicherheitsvorschriften:



Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (MSDS) für ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch lesen!

Bei der Arbeit mit Hilti HIT-FP 700 R geeignete Schutzbekleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

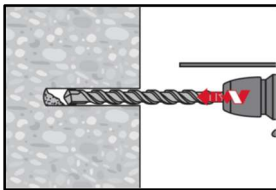
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung des Herstellers beachten, die mit jeder Verpackung mitgeliefert wird.

Bohrlocherstellung

Vor dem Bohren karbonisierten Beton entfernen und Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B1).

Fehlbohrungen sind zu vermörteln, d.h. mit Mörtel zu verfüllen.

a) Hammerbohren

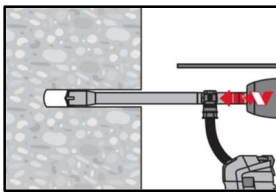


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mithilfe eines Bohrhammers oder mithilfe eines Pressluftbohrers unter Verwendung eines Bohrers mit passendem Bohrerdurchmesser.

Hammerbohren

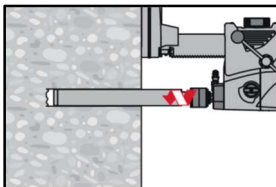


b) Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD



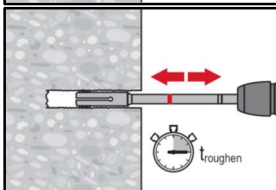
Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit Hilti Hohlbohrer TE-CD oder TE-YD passender Größe mit Hilti Staubsaugeranschluss VC 20/40/60 oder mit einem Staubsauger nach Tabelle B5 mit aktivierter automatischer Filterreinigung. Dieses Bohrsystem beseitigt bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung des Hohlbohrers das Bohrmehl und reinigt das Bohrloch während des Bohrvorgangs. Nach Beendigung des Bohrens fortfahren mit dem Schritt „Injektionsvorbereitung“ der Montageanweisung.

c) Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT



Diamantbohren ist zulässig, wenn passende Diamantbohrmaschinen und entsprechende Diamantkernbohrer verwendet werden.

Kennwerte zur Verwendung in Kombination mit dem Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT siehe Tabelle B6.



Vor dem Aufrauen muss Wasser aus dem Bohrloch entfernt werden.

Verwendbarkeit des Aufrauwerkzeugs prüfen mit der Abnutzungslehre RTG.

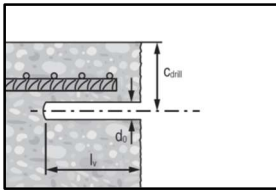
Das Bohrloch aufrauen über die gesamte Bohrtiefe bis zur geforderten Setztiefe l_v . Aufrauzeit $t_{roughen}$ siehe Tabelle B9.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B8

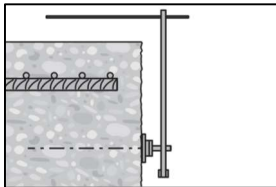
Übergreifungsstoß



Betondeckung c messen und kontrollieren.
 $C_{\text{drill}} = c + d_0/2$.
 Parallel zum Rand und zum vorhandenen Betonstahl bohren.
 Wenn möglich Hilti Bohrhilfe HIT-BH verwenden.

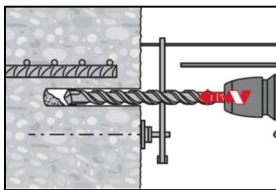
Bohrhilfe

Für Bohrlochtiefen > 20 cm Bohrhilfe verwenden.



Stellen Sie sicher, dass das Bohrloch parallel zum vorhandenen Betonstahl verläuft.
 Es gibt drei Möglichkeiten:

- Hilti Bohrhilfe HIT-BH
- Latte oder Wasserwaage
- Visuelle Prüfung



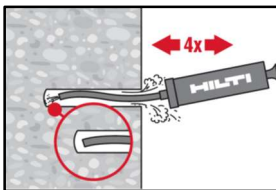
Bohrlocherstellung mit Nutzung der Hilti Bohrhilfe HIT-BH

Bohrlochreinigung

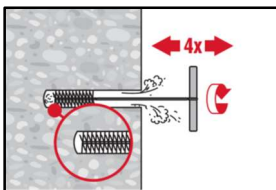
Unmittelbar vor dem Setzen des Betonstahls muss das Bohrloch frei von Bohrmehl und Verunreinigungen sein.
 Unzureichende Bohrlochreinigung = schlechte Lastwerte.

Handreinigung (MC) für hammergebohrte Bohrlöcher:

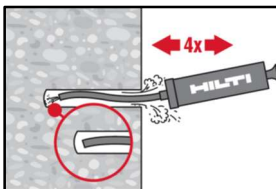
Für Bohrlöcher mit Durchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen von $\leq 10 \cdot \phi$.



Für Bohrl Lochdurchmesser $d_0 \leq 20$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 10 \cdot \phi$ kann die Hilti Handausblaspumpe verwendet werden.
 Bohrloch mindestens 4 mal mit der Hilti Ausblaspumpe vom Bohrlochgrund ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.



4 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B4), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.
 Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\phi \geq$ Bohrloch- ϕ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



Bohrloch erneut mit der Hilti Handausblaspumpe vom Bohrlochgrund mindestens 4mal ausblasen, bis die rückströmende Luft staubfrei ist.

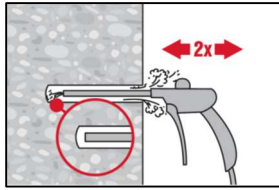
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B9

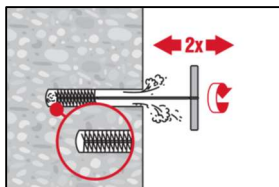
Druckluftreinigung (CAC)

Für ϕ 8 bis ϕ 12 und Bohrlochtiefen ≤ 250 mm
oder $\phi > 12$ mm und Bohrlochtiefen $\leq 20 \cdot \phi$.

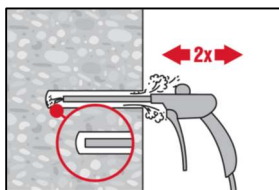


2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her (falls erforderlich mit Düsenverlängerung) über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

Sicherheitshinweis:
Betonstaub nicht einatmen.



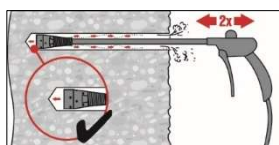
2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B4), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\phi \geq$ Bohrloch- ϕ). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



Bohrloch erneut 2 mal mit Druckluft ausblasen, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

Druckluftreinigung (CAC)

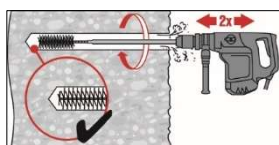
Für Bohrlochtiefen tiefer 250 mm (for ϕ 8 to ϕ 12)
oder tiefer als $20 \cdot \phi$ (for $\phi > 12$ mm)



Verwende die geeignete Luftdüse Hilti HIT-DL (siehe Tabelle B4). 2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor einen Mindestluftstrom von 140 m³/h zur Verfügung stellen.

Sicherheitshinweis:

Nicht den Bohrstaub einatmen. Die Verwendung einer Staubabsaugung wird empfohlen.



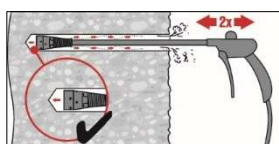
Schraube die Stahlbürste HIT-RB in die Bürstenverlängerung(en) HIT-RBS, so dass die Gesamtlänge der Bürste ausreicht den Bohrlochgrund zu erreichen. Befestige das andere Ende der Verlängerung im TE-C/TE-Y Bohrfutter.

2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B4) wobei die Stahlbürste in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.

Sicherheitshinweis:

Maschinenbürsten langsam starten.

Maschinenbürsten erst starten, wenn die Bürste in Bohrloch eingeführt ist.



Verwende die geeignete Luftdüse Hilti HIT-DL (siehe Tabelle B4). 2 mal Blasen vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrtiefe mit ölfreier Druckluft, bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub ist.

Sicherheitshinweis:

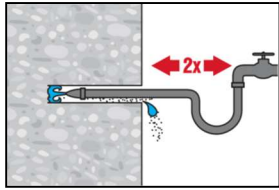
Nicht den Bohrstaub einatmen. Die Verwendung einer Staubabsaugung wird empfohlen.

Injektionssystem Hilti HIT-RE 500 V4

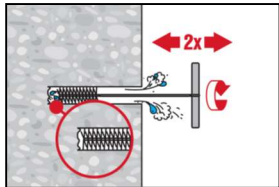
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B10

Reinigung von diamantgebohrten Bohrlöchern mit Aufräumen mit dem Hilti Aufräufwerkzeug TE-YRT: Für alle Bohrlochdurchmesser d_0 und alle Bohrlochtiefen.

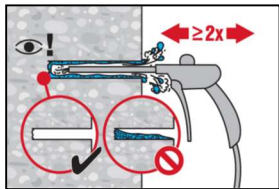


2 mal durch Einführen eines Wasserschlauches (Wasserleitungsdruck) bis zum Bohrlochgrund ausspülen, bis das herausströmende Wasser klar ist.



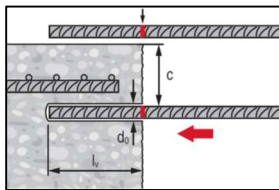
2 mal mit Stahlbürste Hilti HIT-RB passender Größe bürsten (siehe Tabelle B3), wobei die Stahlbürste mit einer Drehbewegung in das Bohrloch bis zum Bohrlochgrund (falls erforderlich mit Verlängerung) eingeführt und wieder herausgezogen wird.

Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen merkbaren Widerstand erzeugen (Bürsten- $\varnothing \geq$ Bohrloch- $\varnothing$). Falls dies nicht der Fall ist, ist die Bürste zu klein und es muss eine Bürste mit größerem Durchmesser verwendet werden.



2 mal ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar bei 6 m³/h) vom Bohrlochgrund her über die gesamte Bohrlochtiefe (falls erforderlich mit Düsenverlängerung), bis die rückströmende Luft frei von erkennbarem Staub und Wasser ist. Wasser aus dem Bohrloch vollständig entfernen, bis das Bohrloch vor der Mörtelinjektion vollständig getrocknet ist. Ausblaszeit siehe Tabelle B10. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 32 mm muss der Kompressor eine Mindest-Druckluftmenge von 140 m³/h liefern.

Vorbereitung des Betonstahls

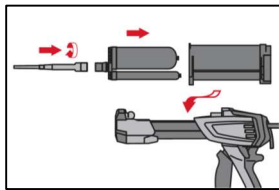


Vor der Montage sicherstellen, dass der Betonstahl trocken und frei von Öl oder anderen Verunreinigungen ist.

Setztiefe am Betonstahl markieren (z. B. mit Klebeband) → l_v .

Betonstahl in das Bohrloch einführen, um die Bohrlochtiefe und die Setztiefe l_v zu überprüfen.

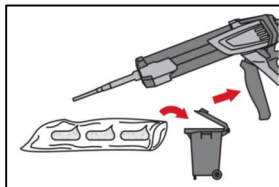
Injektionsvorbereitung



Den Mischeraufsatz Hilti HIT-RE-M fest auf das Anschlussstück des Foliengebindes aufschrauben. Den Mischeraufsatz nicht verändern.

Die Bedienungsanleitung des Auspressgerätes beachten.

Die Kassette für das Foliengebinde auf einwandfreie Funktion prüfen. Das Foliengebinde in die Kassette einlegen und diese in das Auspressgerät einsetzen.



Das Öffnen des Foliengebindes erfolgt automatisch bei Auspressbeginn. Die Menge des zu verwendenden Mörtelvorlaufs ist abhängig von der Gebindegröße.

Folgende Mengen sind jeweils zu verwerfen:

4 Hube für 490 ml Folienpackung

Die Mindesttemperatur des Foliengebindes beträgt +5°C.

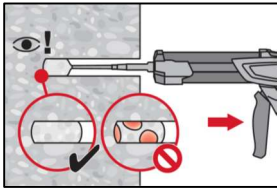
Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

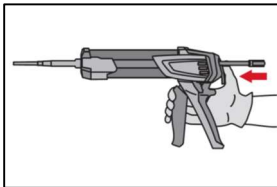
Anhang B11

Injektion des Mörtels vom Bohrlochgrund her, ohne Lufteinschlüsse zu bilden.

Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen ≤ 250 mm (ohne Überkopfanwendungen)

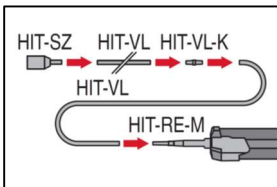


Injizieren des Mörtels vom Bohrlochgrund her. Den Mischer während jedes Hubs langsam etwas herausziehen.
Das Bohrloch zu ca. 2/3 verfüllen, um sicherzustellen, dass der Ringspalt zwischen dem Betonstahl oder dem Hilti Spannanker und dem Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig mit Mörtel ausgefüllt ist.

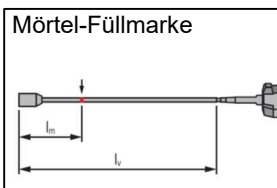


Nach Abschluss der Injektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu verhindern. So wird eine weitere Abgabe von Mörtel aus dem Mischer verhindert.

Injektionsverfahren für Bohrlochtiefen > 250 mm oder Überkopfanwendungen



Den Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen HIT-SZ zusammenfügen (siehe Tabelle B4 bis B6).
Beim Einsatz mehrerer Mischerverlängerungen sind diese mit Kupplungen HIT-VL-K zusammenzufügen.
Der Ersatz von Mischerverlängerungen durch Kunststoffschläuche oder eine Kombination von beidem ist erlaubt.
Die Kombination von Stauzapfen HIT-SZ mit Verlängerungsrohr HIT-VL 16 und Verlängerungsschlauch HIT-VL 16 unterstützt die ordnungsgemäße Injektion.



Mörtel-Füllmarke

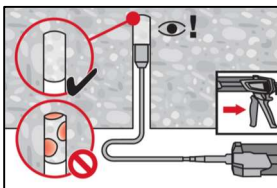
Mörtel-Füllmarke l_m und die Setztiefe l_v mit Klebeband oder Filzstift auf der Injektionsverlängerung markieren.

Faustformel:

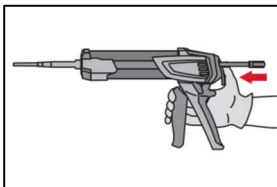
$$l_m = 1/3 \cdot l_v \text{ für Betonstahl}$$

Genaue Formel für optimale Bohrlochverfüllung und Mörtelvolumen:

$$l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2) \text{ für Betonstahl}$$



Bei Überkopfanwendungen ist das Injizieren des Mörtels nur mithilfe von Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen möglich. Mischer HIT-RE-M, Mischerverlängerung(en) und Stauzapfen der passenden Größe zusammenfügen (siehe Tabelle B4 bis B6). Den Stauzapfen bis zum Bohrlochgrund einführen und Mörtel injizieren. Während der Injektion wird der Stauzapfen über den Staudruck vom Bohrlochgrund her automatisch aus dem Bohrloch geschoben.



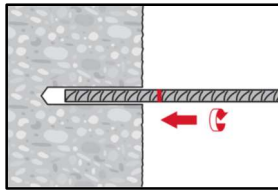
Nach Abschluss der Injektion die Entriegelungstaste am Auspressgerät betätigen, um Mörtelnachlauf zu verhindern. So wird eine weitere Abgabe von Mörtel aus dem Mischer verhindert.

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

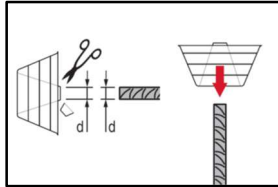
Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B12

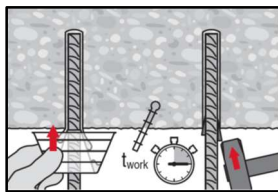
Setzen des Elements: Stellen Sie vor der Montage sicher, dass das Element trocken und frei von Öl und anderen Verunreinigungen ist.



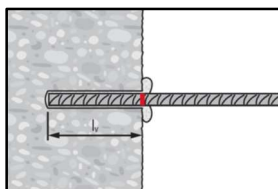
Zur Erleichterung der Montage den Betonstahl mit hin- und herdrehender Bewegung in das verfüllte Bohrloch einführen, bis die Setztiefenmarkierung die Betonoberfläche erreicht.



Für Überkopfanwendungen:
Während des Einführens des Betonstahls kann Mörtel aus dem Bohrloch herausgedrückt werden. Zum Auffangen des ausfließenden Mörtels kann HIT-OHC verwendet werden.



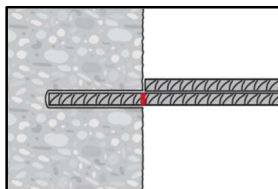
Den Betonstahl gegen Herausfallen sichern, z.B. mit Keilen HIT-OHW, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.



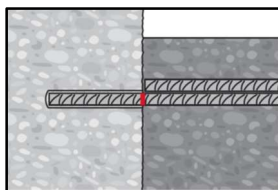
Nach der Montage des Betonstahls muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.

Setzkontrolle:

- Die gewünschte Setztiefe l_v oder $l_{e,ges}$ ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung an der Betonoberfläche sichtbar ist.
- Überschüssiger Mörtel wird aus dem Bohrloch gedrückt, nachdem der Betonstahl vollständig bis zur Setztiefenmarkierung eingeführt wurde.



Verarbeitungszeit t_{work} beachten (siehe Tabelle B5), die je nach Temperatur des Verankerungsgrundes variiert. Während der Verarbeitungszeit ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls möglich.



Die volle Belastung darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit t_{cure} aufgebracht werden (siehe Tabelle B5).

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B13

Mindestverankerungslänge und minimale Übergreifungslänge unter statischer Belastung

Mindestverankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für eine

Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für folgende Bohrtechniken:

- Hammerbohren,
- Hammerbohren mit Hilti Hohlbohrer TE-CD, TE-YD,
- Diamantbohren mit Aufrauen mit Hilti Aufrauwerkzeug TE-YRT.

Die Mindestverankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ aus Tabelle C1 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ und $f_{bd,PIR,100y}$ sind in Tabelle C3 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit f_{bd} gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ nach Tabelle C2.

Tabelle C1: Verstärkungsfaktor α_{lb} und $\alpha_{lb,100y}$

Durchmesser des Betonstahls	Verstärkungsfaktor $\alpha_{lb} \square \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 bis ϕ 40	1,5								

Tabelle C2: Verbundeffizienzfaktor k_b und $k_{b,100y}$

Durchmesser des Betonstahls	Verbundeffizienzfaktor $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8	1,00	0,80	0,70	0,59	0,53	0,47	0,43	0,40	0,37
ϕ 10	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 12	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 14	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 16	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 18	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 20	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 22	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 25	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 26	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 28	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 30	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 32	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 34	1,00			0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 36	1,00			0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 40	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Verstärkungsfaktor für die Mindestverankerungslänge

Verbundeffizienzfaktor

Anhang C1

Tabelle C3: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR}^{1)}$ and $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$

Durchmesser des Betonstahls	Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
φ 10	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 12	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 14	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 18	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 20	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 22	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 25	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 26	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 28	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 30	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 32	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 34 ²⁾	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 36 ²⁾	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
φ 40 ²⁾	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

²⁾ Die Bemessungswerte für die Verbundfestigkeit nach EN 1992-1-1, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ beinhalten den Abminderungsfaktor für Stabdurchmesser und für Betonstahldurchmesser $\Phi > 32$ mm, $\eta_2 = (132 - \Phi)/100$

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen
 Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls

Anhang C2

Wesentliche Kennwerte bei seismischer Belastung

Mindestverankerungslänge, minimale Übergreifungslänge und Bemessungswerte der Verbundfestigkeit für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren für folgende Bohrverfahren:

- Hammerbohren,

Die Mindestverankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ nach EN 1992-1-1 sind mit dem Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ aus Tabelle C4 zu multiplizieren.

Die Bemessungswerte für die Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis}$ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ sind in Tabelle C6 angegeben. Dies ergibt sich durch Multiplikation des Bemessungswertes der Verbundfestigkeit f_{bd} gemäß EN 1992-1-1 (Gl. 8.3) mit dem seismischen Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ gemäß Tabelle C5.

Es gilt die Mindestbetondeckung zwischen dem Wert gemäß Tabelle B1 und $c_{min,seis} = 2 \phi$.

Tabelle C4: Verstärkungsfaktor α_{lb} und $\alpha_{lb,100y}$

Durchmesser des Betonstahls	Verstärkungsfaktor $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 bis ϕ 40	1,5							

Tabelle C5: Seismischer Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis}$ und $k_{b,seis,100y}$

Durchmesser des Betonstahls	Seismischer Verbundeffizienzfaktor $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 bis ϕ 32	1,0		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 40	1,0	0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47

Tabelle C6: Bemessungswerte für Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis}$ ¹⁾ und $f_{bd,PIR,seis,100y}$ ¹⁾

Durchmesser des Betonstahls	Verbundfestigkeit $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 bis ϕ 32	2,0							
ϕ 40 ²⁾								

¹⁾ Nach EN 1992-1-1 für gute Verbundbedingungen. Für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit Faktor 0,7 zu multiplizieren.

²⁾ Nach EN 1992-1-1, Bemessungswerte für die Verbundfestigkeit, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ inklusive Abminderung bezogen auf den Stabdurchmesser und für Betonstahldurchmesser $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistung

Verbundfestigkeit unter seismischer Belastung, seismischer Verbundeffizienzfaktor

Anhang C3

Wesentliche Kennwerte bei Brandbelastung

Bemessungswert der Verbundfestigkeit $f_{bd,fi}$ für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren und Bemessungswert der Verbundfestigkeit $f_{bd,fi,100y}$ für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren, unter Brandeinwirkung für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 für alle Bohrverfahren sind gemäß der folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Für Nutzungsdauer von 50 Jahren}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Für Nutzungsdauer von 100 Jahren}$$

mit $k_{b,fi}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$ Für Nutzungsdauer von 50 Jahren

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{Für Nutzungsdauer von 100 Jahren}$$

$$\theta = \theta_{max} \quad k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$$\theta_{max} = 504^\circ\text{C}$$

$f_{bd,fi}$ Bemessungswert der Verbundfestigkeit im Brandfall in N/mm² für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

$f_{bd,fi,100y}$ Bemessungswert der Verbundfestigkeit im Brandfall in N/mm² für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

(θ) Temperatur in °C in der Mörtelschicht.

θ_{max} Temperatur in °C, ab der der Mörtel keine Verbundspannungen mehr übertragen kann.

$k_{b,fi}(\theta)$ Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

$k_{b,fi,100y}(\theta)$ Abminderungsfaktor bei Brandbeanspruchung für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

$f_{bd,PIR}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen gemäß EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer 50 Jahre.

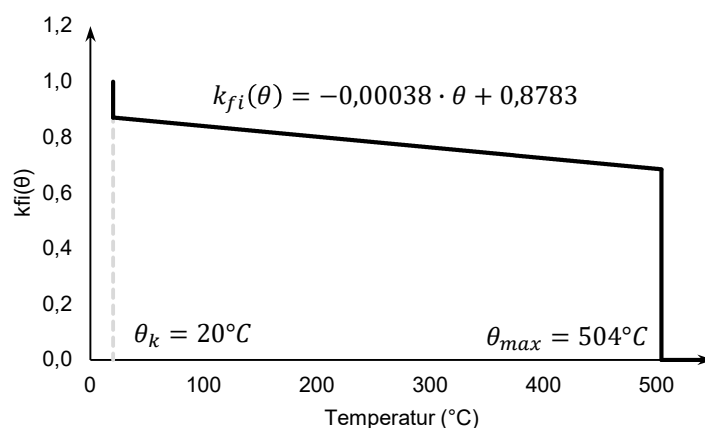
$f_{bd,PIR,100y}$ Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach Tabelle C3 oder Tabelle C6 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklassen, des Betonstahldurchmessers, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen gemäß EN 1992-1-1 für eine Nutzungsdauer 100 Jahre.

γ_c Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1.

$\gamma_{M,fi}$ Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-2.

Für den Nachweis unter Brandeinwirkung ist die Verankerungslänge nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 unter Verwendung der temperaturabhängigen Verbundspannung $f_{bd,fi}$ zu berechnen.

Abbildung C1: Beispielgrafik des Temperatur-Abminderungsfaktors $k_{b,fi}(\theta)$ für Betonfestigkeitsklasse C20/25 für gute Verbundbedingungen



Injektionssystem Hilti HIT-FP 700 R für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur für nachträglich eingebauten Bewehrungsstahl, bewertet für 50 Jahre und 100 Jahre

Anhang C4

Evaluation Technique Européenne

**ETE-21/0624
du 16/12/2022**

(Version originale en langue française)

Partie Générale

Nom commercial:
Trade name

**Système à injection Hilti HIT-FP 700 R pour connexion de
barres d'armature**

Famille de produit:
Product family

**Scellement d'armatures rapportées, diamètres 8 à 40mm,
avec Système d'injection Hilti HIT-FP 700 R pour une durée
d'utilisation de 100 ans**

Post installed rebar connections diameter 8 to 40 mm made with
Hilti HIT-FP 700 R injection mortar for a working life of 100 years

Titulaire:
Manufacturer

Hilti Corporation
Feldkircherstrasse 100
FL-9494 Schaan
Principality of Liechtenstein

Usine de fabrication:
Manufacturing plants

Usines Hilti

Cette évaluation contient:
This Assessment contains

23 pages incluant 20 pages d'annexes qui font partie
intégrante de cette évaluation
**23 pages including 20 pages of annexes which form an
integral part of this assessment**

Base de l'ETE
Basis of ETA

DEE 330087-01-0601
EAD 330087-01-0601

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces

ETA-21/0624 of 17/06/2022

Corrigendum

Les traductions de cette Evaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre pleinement au document original et doivent être identifiées comme telles. La communication de cette évaluation technique européenne, y compris la transmission par voie électronique, doit être complète. Cependant, une reproduction partielle peut être faite, avec le consentement écrit de l'organisme d'évaluation technique d'émission. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

Partie Spécifique

1 Description technique du produit

Le système à injection HIT-FP 700 R est utilisé pour la connexion, par ancrage ou par recouvrement de joint, de barres d'armatures (rebars) dans des structures existantes réalisées en béton non carbonaté de résistance C12/15 à C50/60. Le dimensionnement de ces ancrages à barres d'armatures rapportées est réalisé conformément à l'EN 1992-1-1 et l'EN 1992-1-2 sous chargement statique.

Cet ETE couvre les ancrages réalisés à l'aide de la résine Hilti HIT-FP 700 R et des barres d'armatures droites de diamètre, d, de 8 à 40 mm ayant des propriétés conformes à l'annexe C de l'EN 1992-1-1 :2004 et à l'EN 10080:2005. Les barres d'armatures de classe B ou C sont recommandées. Les illustrations et descriptions du produit sont données dans les Annexes A.

2 Définition de l'usage prévu

Les performances données en section 3 sont valables si la cheville est utilisée en conformité avec les spécifications et conditions données en Annexes B.

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l'utilisation prévue est de 100 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais doivent être considérées comme un moyen pour le produit adapté en fonction de la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performance du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique sous chargement statique et quasi statique	
Contrainte d'adhérence de la barre post-installée	Voir Annexe C2
Facteur d'efficacité de l'adhérence	Voir Annexe C1
Facteur d'amplification pour la longueur d'ancrage minimum	Voir Annexe C1
Résistance caractéristique à la rupture de l'acier pour les ancrages de barres en traction	Performance non déterminée
Résistance caractéristique sous chargement sismique	
Contrainte d'adhérence sous chargement sismique	Voir Annexe C3
Facteur d'efficacité de l'adhérence sous chargement sismique	
Enrobage de béton minimum sous chargement sismique	Voir Annexe B3

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les ancrages satisfont aux exigences de la classe A1
Contrainte d'adhérence à température élevée pour les barres post-installées, à 50 et 100 ans	Voir Annexe C4
Résistance caractéristique à la rupture de l'acier pour les ancrages de barres en traction sous exposition au feu	Performance non déterminée

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européenne, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (exemple: transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales).

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Résistance mécanique et stabilité sont applicables.

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Non applicable.

3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

Non applicable.

3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (BWR 7)

Pour l'utilisation durable des ressources naturelles aucune performance a été déterminée pour ce produit.

3.8 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'emploi

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'annexe B1 sont maintenus.

4 Evaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)

Conformément à la décision 1996/582/EC de la Commission Européenne¹, telle qu'amendée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement (EU) No 305/2011) donné dans le tableau suivant s'applique.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour le béton	Pour fixer et / ou soutenir dans le béton, des éléments structurels (qui contribuent à la stabilité de la structure) ou des éléments lourds.	—	1

5 Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système Evaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)

Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

Délivré à Marne La Vallée le **16/12/2022** par

La cheffe de division Structure, Maçonnerie et Partition

Anca CRONOPOL

Anca CRONOPOL

¹

Journal officiel des communautés Européennes L 254 of 08.10.1996

Conditions d'installation

Figure A1:

Recouvrement d'armatures pour la liaison de dalles et poutres

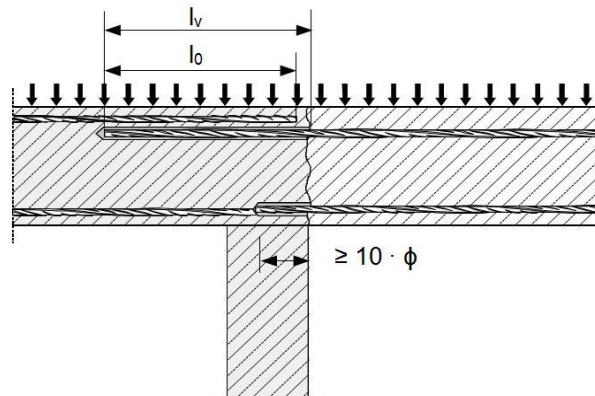


Figure A2:

Recouvrement d'armatures pour la liaison d'un poteau ou d'un mur sur une fondation avec armatures en traction

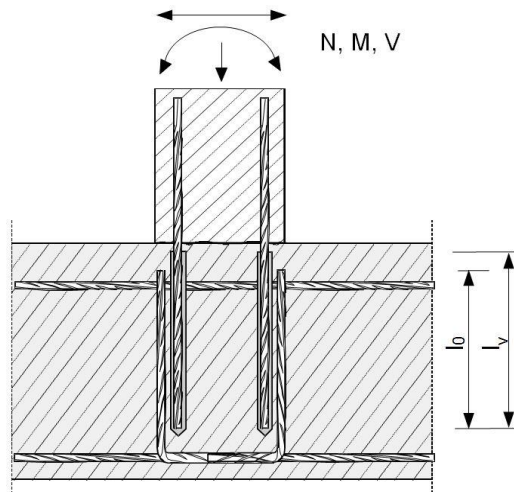
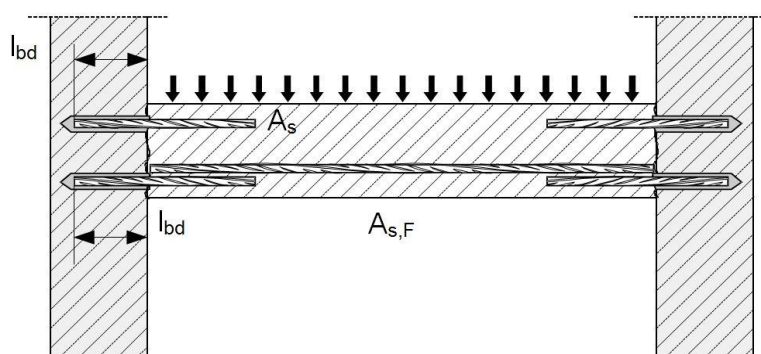


Figure A3:

Ancrage d'armatures en extrémité de dalles ou poutres

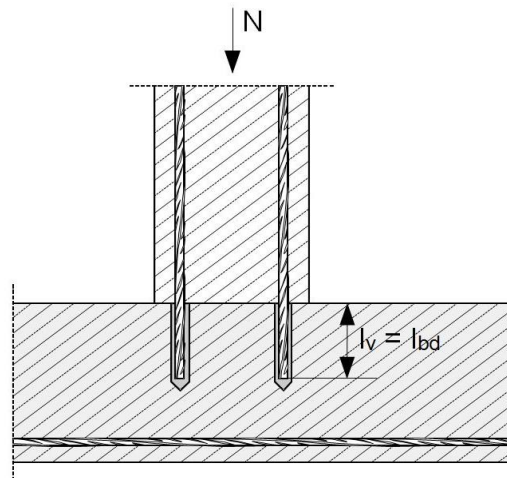
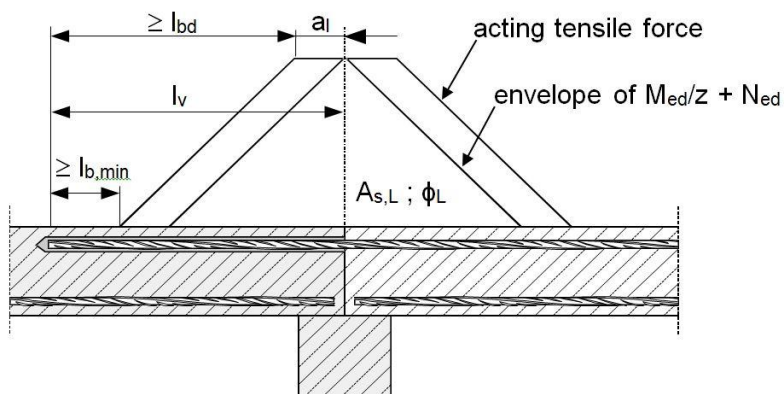


Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Description du produit

Vues d'installation et exemples d'utilisation des armatures post installées

Annexe A1

Figure A4:**Ancrage direct d'armatures pour élément principalement en compression****Figure A5:****Ancrage direct d'armatures pour reprendre les efforts de traction dans les éléments en flexion****Remarques relatives aux Figures A1 à Figures A5:**

- Dans ces figures les renforcements transversaux ne sont pas représentés, ces renforcements transversaux requis par l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 devrait être présents.
- Le transfert de l'effort de cisaillement entre le béton existant et le béton rattaché doit être dimensionné selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Préparation de la surface de contact selon l'Annexe B2.

La référence à l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 est citée dans la suite du document comme EN 1992-1-1 uniquement.

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R**Description du produit**

Vues d'installation et exemples d'utilisation des armatures

Annexe A2

Description du produit: Mortier d'injection et éléments en acier

Mortier d'injection Hilti HIT-FP 700 R: Technologie à base de cimentaire et d'eau
330 ml, 500 ml et 1400 ml

Marquage:
HILTI HIT
Nom du produit
Ligne de production et date
Date de péremption mm/yyyy



Nom du produit : " Hilti HIT-FP 700 R "

Buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M**Eléments en acier****Barre d'armature (rebar): ϕ 8 à ϕ 40**

- Matériaux et propriétés mécanique selon le Tableau A1.
- Valeur minimum de la surface relative des nervures f_R selon l'EN 1992-1-1
- Hauteur des nervures de la barre h_{rib} doit être comprises dans la plage:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Le diamètre maximum de la barre nervures comprises doit être:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : diamètre nominal de la barre; h_{rib} : hauteur des nervures de la barre)

Tableau A1: Matériaux

Elément	Matériau
Barres d'armature (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1	Barres et fils redressés de classe de résistance B ou C Avec f_{yk} et k conforme au NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R**Description du produit**

Mortier d'injection / Buse mélangeuse / Eléments en acier / Matériaux

Annexe A3

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à :

- Chargement statique et quasi statique: rebar ϕ 8 à ϕ 40 mm.
- Chargement sismique : rebar ϕ 12 à ϕ 32 et ϕ 40 mm.
- Exposition au feu: rebar ϕ 8 à ϕ 40 mm.

Matériau support :

- Béton compacté armé ou non armé, non fibré de masse volumique courante, conforme à l'EN 206:2013+A1:2016.
- Béton de classe de résistance C12/15 à C50/60 selon l'EN 206:2013+A1:2016 pour les chargements statiques ou quasi statiques et sous exposition au feu.
- Béton de classe de résistance C16/20 à C50/60 selon l'EN 206:2013+A1:2016 pour les chargements sismiques.
- La quantité autorisée de chlorure dans du béton est limitée à 0,40% (Cl 0,40) de la quantité de ciment selon l'EN 206:2013+A1:2016.
- Béton non carbonaté.

Note: Dans le cas où la structure existante en béton présente une surface carbonatée, la couche carbonatée doit être enlevée autour de l'armature rapportée sur une zone d'un diamètre $d_s + 60$ mm avant l'installation de la nouvelle armature. L'épaisseur de la couche de béton à enlever doit au moins correspondre à l'enrobage de béton minimum conformément à l'EN 1992-1-1. Ces précautions peuvent être négligées si les éléments de l'ouvrage sont neufs et non carbonatés et si les éléments de l'ouvrage sont en conditions d'ambiance sèche.

Température dans le matériau support:

- **à l'installation**
+5 °C à +40 °C
- **en service**
-40 °C à +160 °C (température max. à long terme +100 °C et température max à court terme +160 °C)

Conditions d'utilisation pour les tiges HZA(-R) (Conditions Environnementales):

- Structures sujettes à des conditions intérieures sèches (tous matériaux).
- Pour toutes les autres conditions selon l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015, correspondance des classes de résistance à la corrosion selon l'Annexe A6, Tableau A1 (aciers inoxydables).

Dimensionnement:

- Les ancrages sont conçus sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges à supporter.
- Dimensionnement des armatures post scellées sous chargement statique ou quasi statique selon l'EN 1992-1-1 et sous chargement sismique selon l'EN 1998-1.
- Dimensionnement sous exposition au feu selon l'EN 1992-1-2.
- La position précise des renforts dans la structure existante doit être déterminée grâce aux plans de construction et prise en compte dans la conception.

Pose:

- Catégorie d'utilisation: Béton sec ou humide (sauf trous inondés).
- Techniques de perçage : Percussion (HD), percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD (HDB), perçage à l'air comprimé (CA), ou carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT (RT).
- Application au plafond permise.
- Installation réalisée par du personnel qualifié et sous la supervision de la personne responsable des questions techniques sur le chantier.
- La position des barres de renforcement existantes doit être vérifiée (Si cette position n'est pas connue, elle devrait être déterminée par l'utilisation d'un détecteur adapté à cet usage et à partir de la documentation de la construction et ensuite repérées sur la partie de la construction pour les joints de recouvrement).

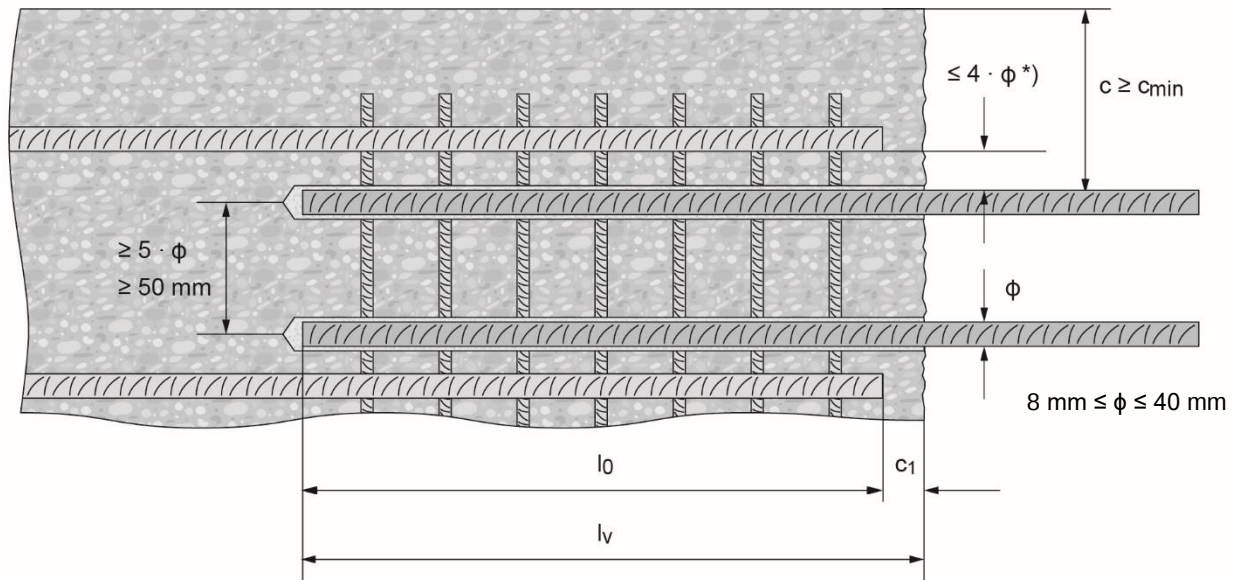
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu
Spécifications

Annexe B1

Figure B1: Règles générales de construction pour les barres rapportées

- Seules des forces de traction dans la direction de la barre peuvent être transmises.
- La transmission des forces de cisaillement entre le béton neuf et la structure existante doit être calculée selon EN 1992-1-1.
- Les joints pour le bétonnage doivent être rendus rugueux jusqu'à ce que les agrégats soient saillants.



*) Si l'espacement dans la zone de recouvrement des barres est supérieur à 4ϕ , alors la longueur de recouvrement doit être augmentée de la différence entre l'espacement réel et 4ϕ .

c	enrobage de la barre rapportée
c ₁	enrobage en sous face de la barre existante scellée
c _{min}	enrobage minimum selon le Tableau B1 et à l'EN 1992-1-1
ϕ	diamètre de la barre de renforcement
l ₀	longueur de recouvrement, selon l'EN 1992-1-1 pour le chargement statique et selon l'EN 1998-1, chapitre 5.6.3 pour le chargement sismique
l _v	profondeur d'ancrage effective $\geq l_0 + c_1$
d ₀	diamètre nominal de la mèche

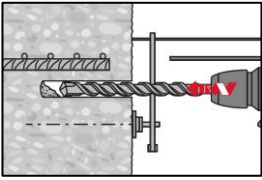
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Usage prévu

Règles générales de construction des barres d'armatures rapportées

Annexe B2

Tableau B1: Enrobage de béton minimum $c_{min}^{1)}$ de la barre rapportée en fonction de la méthode et des tolérances de perçage

Méthode de perçage	Diamètre de la barre [mm]	Enrobage minimum de béton $c_{min}^{1)}$ [mm]		
		Sans aide au perçage ²⁾	Avec aide au perçage ²⁾	
Perçage par percussion (HD) et (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Perçage à l'air comprimé (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$	
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	

1) Voir les Annexes B2 et B3, Figures B1 et B2.

Commentaires : Enrobage minimum selon l'EN 1992-1-1. Le même enrobage minimum s'applique pour des barres dans le cas de chargement sismique, i.e. $c_{min,seis} = 2 \phi$.

2) HDB = hollow drill bit : Perçage par percussion avec utilisation d'un foret aspirant Hilti TE-CD and TE-YD
Commentaires: Enrobage de béton minimum selon l'EN 1992-1-1.

Tableau B2: Profondeur d'ancrage maximum $l_{v,max}$

Éléments Rebar	Système d'injection	
	HDM 500	HDE 500
Size	$l_{v,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ [mm]
ϕ 8 - 10	1000	1000
ϕ 12		1200
ϕ 14		1400
ϕ 16		1600
ϕ 18		1800
ϕ 20	1400	2000
ϕ 22		2200
ϕ 24		2400
ϕ 25	1500	2500
ϕ 26	1200	
ϕ 30		
ϕ 32		
ϕ 36	900	
ϕ 40	500	

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu

Enrobage de béton minimum / Profondeur d'ancrage maximum

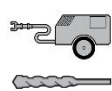
Annexe B3

Tableau B3: Temps d'utilisation et temps de durcissement¹⁾

Température dans le matériau support T	Temps maximum d'utilisation t_{work}	Temps d'ajustement $t_{assembly}$	Durée de préchargement $t_{pre-loading}$	Temps minimum de durcissement t_{cure}
5 °C ≤ T ≤ 10 °C	50 min	36 heures	14 jours	50 jours
10 °C < T ≤ 15 °C	40 min	30 heures	7 jours	28 jours
15 °C < T ≤ 20 °C	35 min	24 heures	6 jours	18 jours
20 °C < T ≤ 30 °C	20 min	12 heures	5 jours	10 jours
30 °C < T < 40 °C	15 min	6 heures	3 jours	7 jours
40 °C	12 min	3 heures	2 jours	4 jours

¹⁾ La température minimum de la cartouche est de +5° C.

Tableau B4: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation perçage par percussion (HD) et perçage à l'air comprimé (CA)

Elément	Perçage et nettoyage					Installation		
Rebar	Perçage par percussion (HD)	Perçage à l'air comprimé (CA)	Brosse HIT-RB	Buse d'air HIT-DL	Extension pour la buse d'air	Embout d'injection HIT-SZ	Extension pour l'embout d'injection	Profondeur maximale d'ancrage
								-
Taille	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Taille	Taille	[-]	Taille	[-]	l _{v,max} [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 ou HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12		250
	14	-	14	14		14	HIT-VL 11/1,0	1000
φ 12	14	-	14	14		14		250
	16	-	16	16		16		1200
	-	17	18	16		16		1200
φ 14	18	-	18	18		18		1400
φ 16	20	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 ou HIT-DL B et/ou HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	1600
φ 18	22	22	22	22		22		1800
φ 20	25	-	25	25		25		2000
	-	26	28	25		25		2000
φ 22	28	28	28	28		28		2200
φ 24	32	32	32	32		32		2400
φ 25	32	32	32			32		2500
φ 26	35	35	35			35		
φ 28	35	35	35			35		
φ 30	37	-	37			37		
φ 32	40	-	40			40		
φ 34	45	-	45			45		
φ 36	45	-	45			45		
φ 40	55	-	55			55		
	-	55	55			55		

¹⁾ Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds.

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R
Emploi prévu

Temps maximum d'utilisation et temps minimum de durcissement

Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation

Annexe B4

Tableau B5: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation perçage par percussion avec foret aspirant (HDB)

Élément	Perçage (pas de nettoyage requis)				Installation		
Rebar	Perçage par percussion avec un foret aspirant ¹⁾ (HDB)	Brosse HIT-RB	Buse d'air HIT-DL	Extension pour la buse d'air	Embout d'injection HIT-SZ	Extension pour l'embout d'injection	Profondeur maximale d'ancrage
							-
Taille	d ₀ [mm]	Taille	Taille	[-]	Taille	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 8	12	Aucun nettoyage requis			12	HIT-VL 9/1,0	400
φ 10	12				12		400
	14				14	HIT-VL 11/1.0	400
φ 12	14				14		400
φ 12	16				16		1000
φ 14	18				18		1000
φ 16	20				20	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	1000
φ 18	22				22		1000
φ 20	25				25		1000
φ 22	28				28		1000
φ 24	32				32		1000
φ 25	32				32		1000
φ 26	35				35		1000
φ 28	35				35		1000

¹⁾ Avec un aspirateur Hilti VC 20/40/60 (avec nettoyage du filtre automatique activé) ou un aspirateur avec nettoyage du filtre automatique activé et un débit volumique de la turbine ≥ 57 l/s, un débit volumique en bout de tuyau ≥ 106 m³/h et un vide partiel ≥ 16 kPa.

²⁾ Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds.

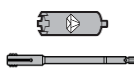
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu

Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation pour le perçage par percussion avec foret aspirant

Annexe B5

Tableau B6: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation carottage diamant avec abrasion (RT)

Élément	Perçage et nettoyage				Installation		
Rebar	Carottage diamant avec abrasion (RT)	Brosse HIT-RB	Buse d'air HIT-DL	Extension pour la buse d'air	Embout d'injection HIT-SZ	Extension pour l'embout d'injection	Profondeur maximale d'ancrage
						 ¹⁾	-
Taille	d ₀ [mm]	Taille	Taille	[-]	Taille	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	900
φ 16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 ou HIT-DL B et/ou HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT- VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	1000
φ 18	22	22	22		22		1200
φ 20	25	25	25		25		1300
φ 22	28	28	28		28		1400
φ 24	32	32	32		32		1600
φ 25	32	32			32		1600
φ 26	35	35			35		1600
φ 28	35	35			35		1800

¹⁾ Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds.

Tableau B7: Solutions de nettoyage

Nettoyage manuel (MC): Pompe à main Hilti pour le nettoyage de trous de diamètres d ₀ ≤ 20 mm et des profondeurs de perçage h ₀ ≤ 10·d.	
Nettoyage par air comprimé (CAC): La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm de diamètre.	
Nettoyage Automatique (AC): Le nettoyage est réalisé au cours du perçage avec les systèmes Hilti TE-CD et TE-YD comprenant un nettoyage par aspiration.	

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R**Emploi prévu**

Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation pour le carottage diamant avec abrasion. Solutions de nettoyage.

Annexe B6

Tableau B8: Paramètres d'utilisation pour l'outil abrasif Hilti TE-YRT

Carottage diamant		Outil abrasif TE-YRT	Témoin d'usure RTG...
			
d ₀			
nominal [mm]	mesuré [mm]	d ₀ [mm]	taille
18	17,9 à 18,2	18	18
20	19,9 à 20,2	20	20
22	21,9 à 22,2	22	22
25	24,9 à 25,2	25	25
28	27,9 à 28,2	28	28
30	29,9 à 30,2	30	30
32	31,9 à 32,2	32	32
35	34,9 à 35,2	35	35

Tableau B9: Paramètres d'installation pour l'utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT

	Temps d'abrasion $t_{\text{abrasion}}^{(1)}$	Temps minimum de soufflage $t_{\text{soufflage}}^{(1)}$
l_v [mm]	$t_{\text{abrasion}} [\text{sec}] = l_v [\text{mm}] / 10$	$t_{\text{soufflage}} [\text{sec}] = t_{\text{abrasion}} [\text{sec}] + 20$
0 à 100	10	30
101 à 200	20	40
201 à 300	30	50
301 à 400	40	60
401 à 500	50	70
501 à 600	60	80
> 600	$t_{\text{abrasion}} [\text{sec}] = l_v [\text{mm}] / 10$	$t_{\text{soufflage}} [\text{sec}] = t_{\text{abrasion}} [\text{sec}] + 20$

Tableau B10: Outil abrasif Hilti TE-YRT et témoin d'usure RTG

Outil d'abrasion Hilti TE-YRT	
Témoin d'usure RTG	

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R
Usage prévu

Paramètres d'utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT

Annexe B7

Instructions d'installation

Règles de sécurité:



Consulter la Fiche de Données de Sécurité (FDS) / Material Safety Data Sheet (MSDS) avant utilisation pour une installation en toute sécurité!

Porter des lunettes de protections adaptées ainsi que des gants de protection en travaillant avec la résine Hilti HIT-FP 700 R.

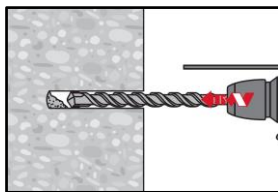
Important: Respecter les instructions d'installation fournies sur chaque cartouche.

Perçage du trou

Avant perçage, éliminer le béton carbonaté, nettoyer les surfaces de contact. (voir Annexe B1).

En cas de perçage abandonné celui-ci doit être rempli avec du mortier.

a) Perçage par percussion

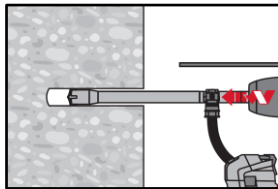


Perçer le trou à la profondeur requise en utilisant un marteau perforateur réglé sur la position de rotation ou le perçage à l'air comprimé en utilisant un foret au carbure de diamant approprié.

Perçage par percussion

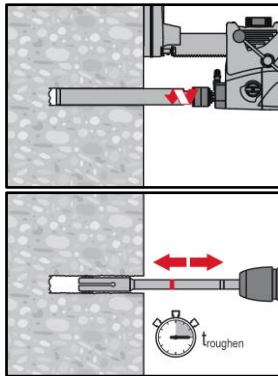


b) Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD



Perçer le trou à la profondeur d'implantation requise avec la mèche de taille appropriée Hilti TE-CD ou TE-YD hollow drill bit avec système d'aspiration Hilti VC 20/40/60 ou un aspirateur selon le Tableau B5, avec le système de nettoyage automatique du filtre activé. Ce système de perçage retire la poussière et nettoie le trou durant le perçage lorsque utilisé en accord avec le manuel d'utilisation. Une fois le perçage terminé, passer à l'étape "Préparation du système d'injection" dans les instructions d'installation.

c) Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT



Le carottage diamant est permis lorsque le système de carottage de diamètre approprié est utilisé.

Pour une utilisation combinée avec l'outil abrasif Hilti TE-YRT, se référer aux paramètres du Tableau B6.

Avant abrasion l'eau doit être évacuée du trou. Vérifier l'usure de l'outil abrasif avec le témoin d'usure RTG.

Abraser les parois du trou sur toute la longueur requise l_v .

Pour le temps d'abrasion $t_{abrasion}$ se référer au Tableau B9

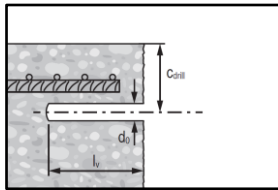
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu

Instructions d'installation

Annexe B8

Reprise d'efforts



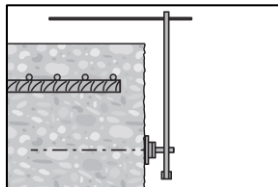
Mesurer et contrôler l'épaisseur de béton c.

$$C_{drill} = c + d_0/2.$$

Percer parallèlement à la surface du béton et à la barre d'armature existante.

Si applicable, utiliser l'aide au perçage Hilti HIT-BH.

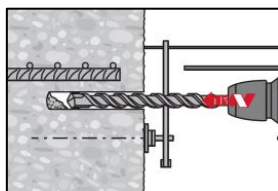
Assistance au perçage: pour les trous > 20 cm utiliser une assistance au perçage.



S'assurer du parallélisme du trou avec la barre d'armature existante.

Trois options peuvent être considérées:

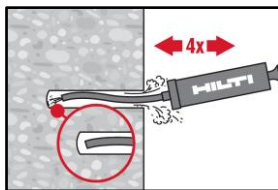
- Aide au perçage Hilti HIT-BH
- Niveau à bulle
- Inspection visuelle



Perçage du trou avec l'aide au perçage Hilti HIT-BH

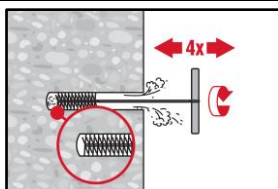
Nettoyage manuel (MC) pour les trous percés par percussion:

Pour des trous de diamètre $d_0 \leq 20$ mm et toutes les profondeurs d'ancrage $\leq 10 \cdot \phi$.



La pompe manuelle Hilti devrait être utilisée pour souffler des trous de diamètres $d_0 \leq 20$ mm et des profondeurs de perçage $\leq 10 \phi$.

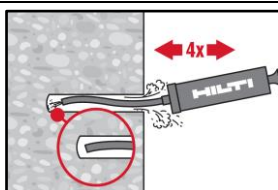
Souffler au moins 4 fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.



Brosser 4 fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B4) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.

La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.

(ϕ brosse $\geq \phi$ perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



Souffler à nouveau au moins quatre fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air ressortant ne contienne plus de poussière.

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

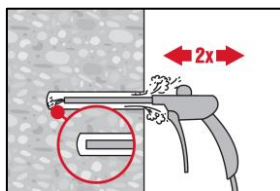
Emploi prévu

Instructions d'installation

Annexe B9

Nettoyage à l'air comprimé (CAC)

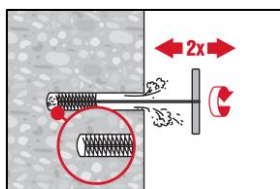
Pour ϕ 8 à ϕ 12 et des profondeurs de trous $\leq$ 250 mm
ou ϕ > 12 mm et des profondeurs de trous $\leq$ $20 \cdot \phi$.



Souffler deux fois à partir du fond du trou (si besoin en utilisant une extension) et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt de traces d'huile (min. 6 bar pour un débit de 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Conseil sécurité:

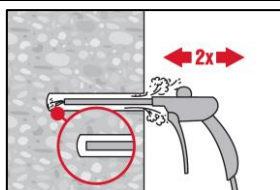
Ne pas respirer les poussières de béton.



Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B4) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.

La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.

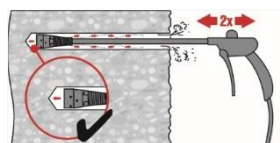
(ϕ brosse $\geq$ ϕ perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Nettoyage à l'air comprimé (CAC)

Pour des trous plus profonds que 250 mm (pour ϕ 8 à ϕ 12)
ou plus profonds que $20 \cdot \phi$ (pour ϕ > 12 mm)

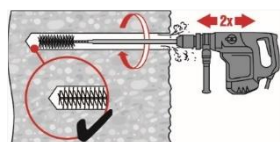


Utiliser la buse d'injection appropriée Hilti HIT-DL (voir Tableau 4). Souffler 2 fois depuis le fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt de toute trace d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort du trou ne présente pas de trace de poussière notable.

Pour des trous de diamètre $\geq$ 32 mm le compresseur doit fournir un débit d'air minimum de 140 m³/h.

Conseil de sécurité:

Ne pas respirer les poussières de béton. L'utilisation d'un filtre à poussières est recommandée.



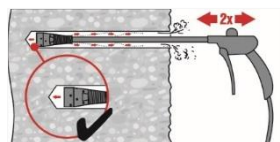
Visser la brosse ronde en acier HIT-RB à l'extrémité de l'extension de brosse HIT-RBS, de telle manière que la longueur totale de la brosse est suffisante pour atteindre le fond du trou. Attacher l'autre extrémité de la rallonge au mandrin TE-C/TE-Y.

Brosser 2 fois avec la brosse spécifiée (voir Tableau 4) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB au fond du trou (si besoin avec une extension) et la ressortir.

Conseil de sécurité:

Démarrer la machine doucement lors de l'opération de brossage.

Démarrer l'opération de brossage une fois que la brosse est insérée dans le trou.



Utiliser la buse d'injection appropriée Hilti HIT-DL (voir Tableau B4). Souffler 2 fois depuis le fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt de toute trace d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort du trou ne présente pas de trace de poussière notable

Conseil de sécurité:

Ne pas respirer les poussières de béton. L'utilisation d'un filtre à poussières est recommandée.

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

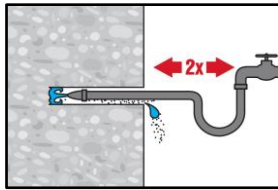
Emploi prévu

Instructions d'installation

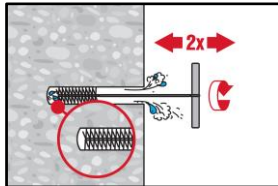
Annexe B10

Nettoyage de trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT :

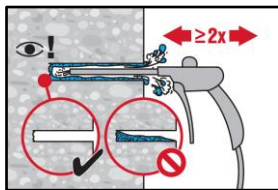
Pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou



Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.

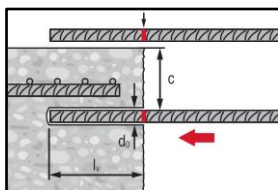


Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B3) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
($\varnothing$ brosse $\geq \varnothing$ perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si besoin en utilisant une extension) le long du avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière. Retirer toute l'eau du trou jusqu'à ce qu'il soit complètement sec avant injection du mortier. Pour la durée de soufflage se référer au tableau B10. Pour des trous de diamètres ≥ 32 mm le compresseur doit être capable de fournir un débit d'air minimum de 140 m³/h.

Préparation de la barre d'armature

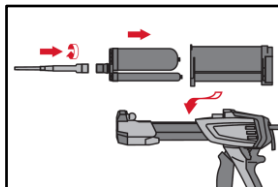


Avant utilisation, s'assurer que la barre d'armature est sèche et débarrassée de tout résidu ou trace d'huile.

Signaler la profondeur d'ancrage sur la barre (e.g. avec de l'adhésif) → l_v .

Insérer la barre dans le trou afin de vérifier la profondeur d'ancrage l_v .

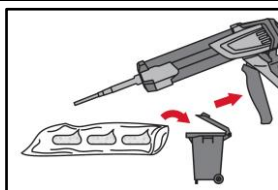
Préparation de l'injection



Fixer soigneusement la buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M à la cartouche souple (bien ajusté). Ne pas modifier la buse mélangeuse.

Respecter les instructions d'utilisation de la pince à injecter.

Vérifier le fonctionnement du porte cartouche. Ne pas utiliser de porte cartouche ou de cartouches souples endommagés.



La cartouche s'ouvre automatiquement lorsque l'injection commence. En fonction de la taille de la cartouche, les premières pressions doivent être jetées.

Quantités à éliminer:

4 pressions pour une cartouche de 490 ml,

La température minimum de la cartouche souple doit être de $\geq 5^\circ\text{C}$.

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

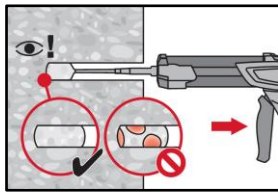
Emploi prévu

Instructions d'installation

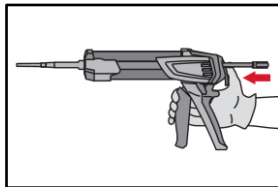
Annexe B11

Injection de la résine: Injecter depuis le fond du trou sans former de bulles d'air

Technique d'injection pour des profondeurs de perçage ≤ 250 mm (hors application au plafond)

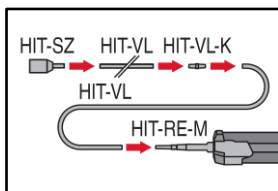


Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.
Remplir le trou jusqu'à peu près les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute la longueur d'implantation.

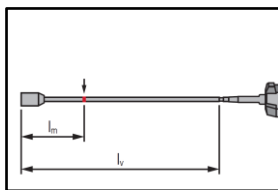


Après l'injection, dépressuriser le pistolet en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

Méthode d'injection pour les trous de profondeur > 250 mm ou les applications au plafond



Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et embouts d'injection HIT-SZ (voir le Tableau B4, B5 ou B6).
Pour l'utilisation combinée de plusieurs extensions, utiliser un coupleur HIT-VL-K. Substituer une extension d'injection par un tuyau en plastique ou une combinaison des deux est toléré.
La combinaison de l'embout d'injection HIT-SZ avec le tube HIT-VL 16 permet une injection optimale.



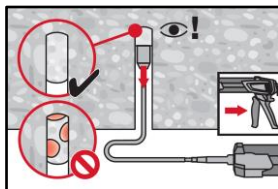
Signaler le niveau de mortier requis l_m et la profondeur d'ancrage l_v avec de l'adhésif ou un marqueur sur l'extension d'injection.

Estimation:

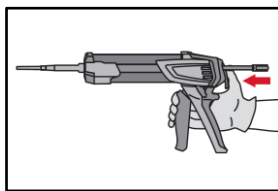
$l_m = 1/3 \cdot l_v$ pour les barres d'armature (rebar),

Formule exacte pour calculer le volume de résine:

$l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0,2)$ pour les barres d'armature (rebar),



Pour les applications au plafond, l'injection n'est possible qu'avec l'aide d'embout d'injection et une rallonge. Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et l'embout pour injection de taille appropriée (voir le Tableau B4, B5 ou B6). Insérer l'embout à injection au fond du trou et commencer l'injection. Au cours de l'injection, l'embout sera naturellement repoussé par la pression de la résine vers le bord du trou.



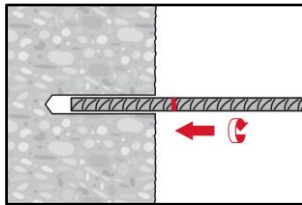
Après l'injection, dépressuriser la pince en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

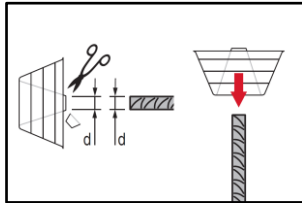
Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B12

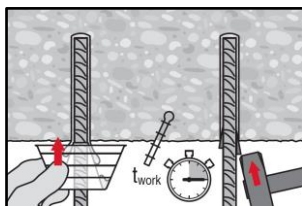
Mise en place de l'élément: avant utilisation, vérifier que l'élément est propre, non gras



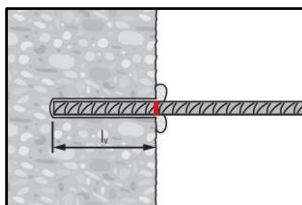
Pour faciliter l'installation, insérer la barre dans le trou percé en tournant doucement jusqu'à ce que le repère signalant la profondeur d'ancrage atteigne la surface du béton.



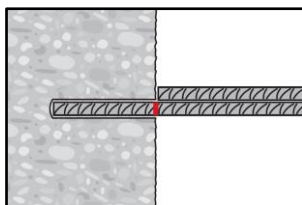
Pour une application au plafond:
Durant l'injection de la barre de la résine peut couler hors du trou. Pour sa récupération le dispositif HIT-OHC peut être utilisé.



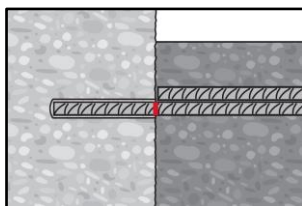
Soutenir la barre et la sécuriser en empêchant sa chute jusqu'à ce que la résine commence à durcir, e.g. en utilisant de coins HIT-OHW.



Après installation de la barre, l'espace annulaire doit être complètement rempli de résine.
Installation correcte:
Profondeur d'implantation atteinte l_v : Marque de profondeur à la surface du béton.
La résine excédentaire ressort du trou après avoir inséré la barre jusqu'au repère d'enfoncement.



Respecter la durée pratique d'utilisation t_{work} (voir le Tableau B5), qui varie en fonction de la température du matériau support. Des légers ajustements de la barre sont possibles pendant la durée pratique d'utilisation.



La charge complète ne peut être appliquée qu'après le temps complet de durcissement " t_{cure} " se soit écoulé (voir le Tableau B5).

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B13

Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

Profondeur minimum d'ancrage, longueur minimum de recouvrement et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement (durée de vie de 50 ans et 100 ans) pour les méthodes de perçage suivantes :

- Perçage par percussion,
- Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD,
- Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT.

La profondeur minimum d'ancrage $l_{b,min}$ et la longueur minimum de recouvrement $l_{0,min}$ selon l'EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le facteur d'amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ donné dans le Tableau C1.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ sont données dans le Tableau C3. Elles sont obtenues en multipliant les contraintes d'adhérence de dimensionnement f_{bd} selon l'EN 1992-1-1 (Eq. 8.3)) par le facteur d'efficacité $k_b = k_{b,100y}$ selon le Tableau C2.

Tableau C1: Facteur d'amplification α_{lb} et $\alpha_{lb,100y}$

Diamètre de la barre	Facteur d'amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 à ϕ 40	1,5								

Tableau C2: Facteur d'efficacité d'adhérence k_b et $k_{b,100y}$

Diamètre de la barre	Facteur d'efficacité d'adhérence $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8	1,00	0,80	0,70	0,59	0,53	0,47	0,43	0,40	0,37
ϕ 10	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 12	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 14	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 16	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 18	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 20	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 22	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 25	1,00			1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 26	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 28	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 30	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 32	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 34	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 36	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 40	1,00			0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Performances

Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

Annexe C1

Tableau C3: Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR}$ et $f_{bd,PIR,100y}$ ¹⁾

Diamètre de la barre	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	Classe de béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
φ 10	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 12	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 14	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 18	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 20	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 22	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 25	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 26	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 28	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 30	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 32	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 34 ²⁾	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 36 ²⁾	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
φ 40 ²⁾	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ Selon l'EN 1992-1-1 pour de bonnes conditions d'adhérence. Pour toutes les autres conditions d'adhérence multiplier les valeurs par 0,7.

²⁾ Selon l'EN 1992-1-1, Les valeurs de dimensionnement fournies pour la contrainte d'adhérence ultime, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ incluent le facteur de réduction lié au diamètre de la barre et pour un diamètre de barre $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Performances

Contrainte d'adhérence des barres post-installées sous chargement statique et quasi statique

Annexe C2

Caractéristiques essentielles sous chargement sismique

Profondeur minimum d'ancrage, longueur minimum de recouvrement et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement (durée de vie de 50 ans et 100 ans) pour les méthodes de perçage suivantes :

- Perçage par percussion.

La profondeur minimum d'ancrage $l_{b,min}$ et la longueur minimum de recouvrement $l_{0,min}$ selon l'EN 1992-1-1 doivent être multipliées par le facteur d'amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ donné dans Tableau C4.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement $f_{bd,PIR,seis}$ et $f_{bd,PIR,seis,100y}$ sont données dans le Tableau C6. Elles sont obtenues en multipliant les contraintes d'adhérence de dimensionnement f_{bd} selon l'EN 1992-1-1 (Eq. 8.3) par le facteur d'efficacité de l'adhérence en condition sismique $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ selon le Tableau C5.

La valeur minimum de l'enrobage selon le Tableau B3 et $c_{min,seis} = 2 \phi$ s'applique.

Tableau C4: Facteur d'amplification α_{lb} and $\alpha_{lb,100y}$

Diamètre de la barre	Facteur d'amplification $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 à ϕ 40	1,5							

Tableau C5: Facteur d'efficacité d'adhérence sismique $k_{b,seis}$ et $k_{b,seis,100y}$

Diamètre de la barre	Facteur d'efficacité d'adhérence $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 à ϕ 32	1,0		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 40	1,0	0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47

Tableau C6: Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR,seis}^{1)}$ et $f_{bd,PIR,seis,100y}^{1)}$

Diamètre de la barre	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12 à ϕ 32	2,0	2,3						
ϕ 40 ²⁾	1,8							

¹⁾ Selon l'EN 1992-1-1 pour de bonnes conditions d'adhérence. Pour toutes les autres conditions d'adhérence multiplier les valeurs par 0,7.

²⁾ Selon l'EN 1992-1-1, Les valeurs de dimensionnement fournies pour la contrainte d'adhérence ultime, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$ incluent le facteur de réduction lié au diamètre de la barre et pour un diamètre de barre $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Performances

Contrainte d'adhérence des barres post-installées sous chargement sismique,
Facteur d'efficacité de l'adhérence

Annexe C3

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

Les valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement $f_{bd,fi}$ pour une durée de vie de 50 ans et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement $f_{bd,fi,100y}$ pour une durée de vie de 100 ans sous exposition au feu pour des classes de béton C12/15 à C50/60 pour toutes les techniques de perçage, doivent être calculées selon les équations suivantes:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Pour une durée de vie de 50 ans}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{Pour une durée de vie de 100 ans}$$

$$\text{avec} \quad k_{b,fi}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{Pour une durée de vie de 50 ans}$$

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{Pour une durée de vie de 100 ans}$$

$$\theta = \theta_{max} \quad k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$$\theta_{max} = 504^\circ\text{C}$$

$f_{bd,fi}$ Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm² (durée de vie de 50 ans).

$f_{bd,fi,100y}$ Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm² (durée de vie de 100 ans).

(θ) Température en °C dans la couche de béton.

θ_{max} Température en °C à laquelle le mortier ne peut plus transférer de contraintes d'adhérence

$k_{b,fi}(\theta)$ Facteur de réduction en situation d'incendie pour une durée de vie de 50 ans.

$k_{b,fi,100y}(\theta)$ Facteur de réduction en situation d'incendie pour une durée de vie de 100 ans.

$f_{bd,PIR}$ Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm² à froid selon le Tableau C3 ou C6 considérant la classe de béton, le diamètre de la barre, la méthode de perçage et les conditions d'adhérence selon l'EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 50 ans.

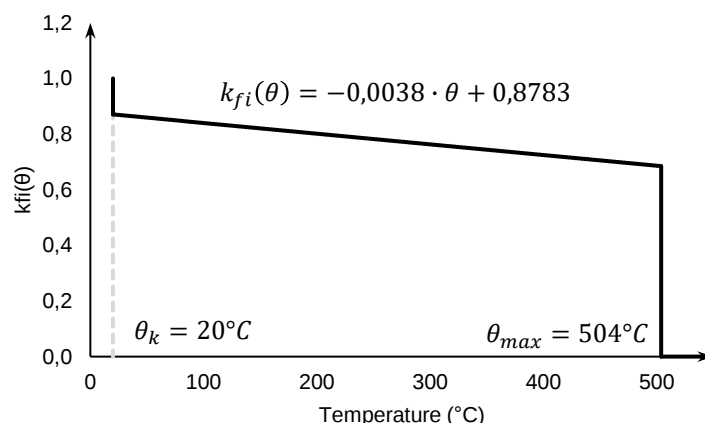
$f_{bd,PIR,100y}$ Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm² à froid selon le Tableau C3 ou C6 considérant la classe de béton, le diamètre de la barre, la méthode de perçage et les conditions d'adhérence selon l'EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 100 ans.

γ_c Coefficient partiel de sécurité selon l'EN 1992-1-1.

$\gamma_{M,fi}$ Coefficient partiel de sécurité selon l'EN 1992-1-2.

Sous exposition au feu la profondeur d'ancrage doit être calculée selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Equation 8.3 en utilisant la contrainte d'adhérence en fonction de la température $f_{bd,fi}$.

Figure C1: Exemple de graphique du coefficient de réduction en fonction de la température $k_{b,fi}(\theta)$ pour une classe de béton C20/25 dans de bonnes conditions d'adhérence



Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Performances

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

Annexe C4

/CSTB, le futur en construction/
**Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment**
84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tel.: (33) 01 64 68 82 82
Faks: (33) 01 60 05 70 37

Jednostka autoryzowana
na podstawie art. 29
rozporządzenia (UE)
nr 305/2011

Europejska Ocena Techniczna

ETA-21/0624
z dnia 16 grudnia 2022 r.

*Tłumaczenie na język angielski opracowane przez CSTB - wersja oryginalna w języku francuskim
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti*

Część ogólna

Nazwa handlowa:	System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych
Rodzina wyrobów:	Połączenia wykonywane za pomocą prętów zbrojeniowych o średnicy od 8 mm do 40 mm wklejanych przy użyciu zaprawy iniekcyjnej Hilti HIT-FP 700 R dla okresu użytkowania 100 lat, przy obciążeniu statycznym i sejsmicznym
Producent:	Hilti Corporation Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Księstwo Liechtenstein
Zakłady produkcyjne:	Zakłady Hilti
Niniejsza Europejska Ocena Techniczna zawiera:	23 strony, w tym 21 stron załączników stanowiących integralną część oceny technicznej
Podstawa ETA:	EAD 330087-01-0601
Niniejsza ocena techniczna zastępuje:	ETA-21/0624 z dnia 17 czerwca 2022 r.
<i>Sprostowanie</i>	

Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenia. Niniejsza Europejska Ocena Techniczna, włączając w to jej formy elektroniczne, może być rozpowszechniana wyłącznie w całości. Jakiegokolwiek publikowanie części dokumentu jest możliwe za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. W tym przypadku, na kopii powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Część szczegółowa

1 Opis techniczny produktu

Zaprawa Hilti HIT-FP 700 R jest stosowana do połączeń, realizowanych poprzez zakotwienie lub łączenie na zakład, prętów zbrojeniowych w istniejących konstrukcjach wykonanych z nieskarbonizowanego betonu klasy od C12/15 do C50/60.

Niniejsza ETA obejmuje systemy zakotwień składające się z materiału wiążącego Hilti HIT-FP 700 R oraz osadzonego prostego, żebrowanego pręta zbrojeniowego o średnicy (d) od 8 mm do 40 mm o właściwościach zgodnych z Załącznikiem C normy EN 1992-1-1:2004 oraz normy EN 10080:2005. Zalecane jest stosowanie prętów zbrojeniowych klasy B oraz C. Rysunek i opis produktu przedstawiono w Załączniku A.

2 Wymagania techniczne zamierzonego zastosowania

Właściwości użytkowe podane w punkcie 3 obowiązują wyłącznie w przypadku, gdy kotwa jest stosowana zgodnie z wymaganiami technicznymi i warunkami podanymi w Załączniku B.

Postanowienia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej są oparte na zakładanym okresie użytkowania kotwy wynoszącym 100 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania wyrobu nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielana przez producenta, ale jako informacja, która może być wykorzystana przy wyborze odpowiedniego wyrobu, w związku z przewidywanym, ekonomicznie uzasadnionym okresem użytkowania danej konstrukcji.

3 Właściwości użytkowe wyrobu

3.1 Nośność i stateczność (podstawowe wymagania 1)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym	
Wytrzymałość wiązania wklejanego pręta zbrojeniowego	Patrz Załącznik C2
Współczynnik wydajności wiązania	Patrz Załącznik C1
Współczynnik wzmocnienia dla minimalnej głębokości zakotwienia	Patrz Załącznik C1
Nośność charakterystyczna ze względu na zniszczenie stali dla kotwy naprężeniowej pręta zbrojeniowego	Właściwości użytkowe nieustalone
Nośność charakterystyczna przy obciążeniu sejsmicznym	
Wytrzymałość wiązania przy obciążeniu sejsmicznym, współczynnik wydajności wiązania przy obciążeniu sejsmicznym	Patrz Załącznik C3
Minimalne otulenie betonem przy obciążeniu sejsmicznym	Patrz Załącznik B3

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (podstawowe wymagania 2)

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Zakotwienia spełniają wymagania klasy A1
Wytrzymałość wiązania w podwyższonej temperaturze dla wklejanych prętów zbrojeniowych oceniana dla 50 lat i 100 lat	Patrz Załącznik C4
Nośność charakterystyczna ze względu na zniszczenie stali dla kotew naprężeniowych prętów zbrojeniowych przy narażeniu na działanie ognia	Właściwości użytkowe nieustalone

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (podstawowe wymagania 3)

W uzupełnieniu do zapisów zawartych w niniejszym dokumencie związanych z substancjami niebezpiecznymi, mogą obowiązywać inne wymagania odnoszące się do produktów, dotyczące tego zagadnienia (np. transponowane europejskie prawodawstwo i prawa krajowe, regulacje i przepisy administracyjne).

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

3.4 Bezpieczeństwo użytkowania (podstawowe wymagania 4)

W zakresie podstawowych wymagań dotyczących bezpieczeństwa użytkowania obowiązują takie same kryteria jak dla podstawowych wymagań dotyczących nośności i stateczności.

3.5 Ochrona przed hałasem (podstawowe wymagania 5)

Nie dotyczy.

3.6 Oszczędność energii i izolacja cieplna (podstawowe wymagania 6)

Nie dotyczy.

3.7 Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (podstawowe wymagania 7)

Nie wyznaczono właściwości użytkowych wyrobów w zakresie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych.

3.8 Ogólne aspekty dotyczące przydatności w użyciu

Weryfikacja trwałości i przydatności do stosowania jest zapewniona wyłącznie w przypadku stosowania wyrobu zgodnie z zamierzonym zastosowaniem podanym w załączniku B1.

4 System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP)

Zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej 96/582/WE¹ z późniejszymi zmianami, obowiązuje system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz załącznik V do rozporządzenia (UE) nr 305/2011) podany w poniższej tabeli.

Produkt	Zamierzone zastosowanie	Poziom lub klasa	System
Kotwy metalowe do zastosowania w betonie	Mocowanie i/lub podtrzymywanie w betonie elementów konstrukcyjnych (przyczyniających się do stateczności robót) lub elementów ciężkich	—	1

5 Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu AVCP

Szczegóły techniczne niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) zostały określone w planie kontroli złożonym w Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Producent na podstawie umowy zleca jednostce notyfikowanej zatwierdzonej w zakresie techniki kotwienia wydanie certyfikatu zgodności CE, zgodnie z planem kontroli.

Oryginalna wersja w języku francuskim podpisana przez

Anca CRONOPOL
Kierownik Działu

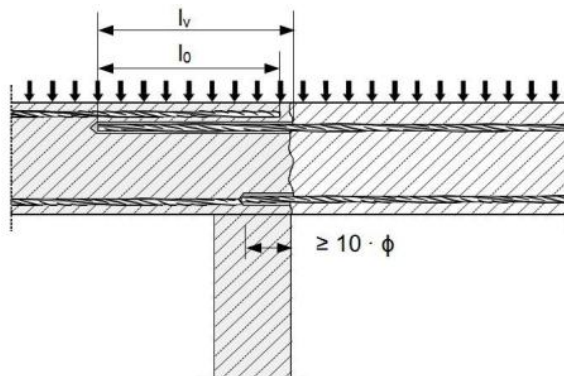
¹ Dziennik Urzędowy Wspólnot europejskich nr L 254 z dnia 08.10.1996 r.

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Warunki montażu

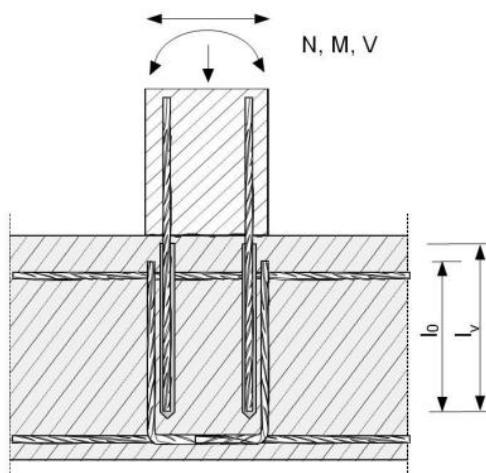
Rysunek A1:

Połączenie na zakład prętów zbrojeniowych z istniejącym zbrojeniem w płytach i belkach



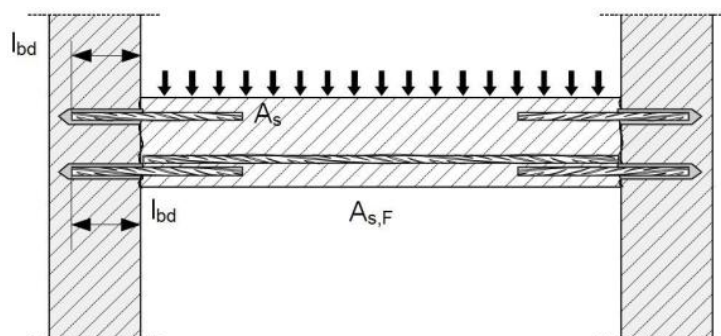
Rysunek A2:

Połączenie na zakład z istniejącym zbrojeniem w fundamencie słupa lub ściany, gdzie pręty zbrojeniowe podlegają obciążeniom rozciągającym



Rysunek A3:

Zakotwienie końcowe płyt lub belek



System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Opis wyrobu

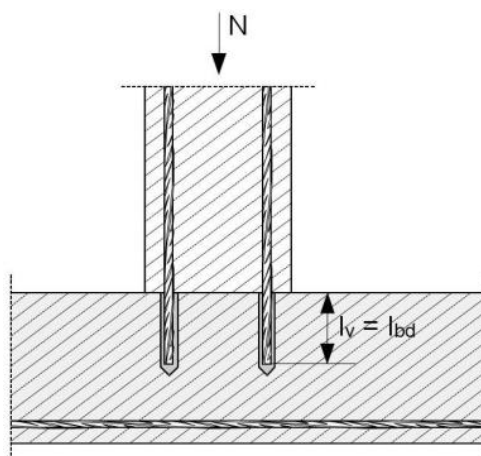
Warunki montażu: przykłady zastosowania wklejanych prętów zbrojeniowych

Załącznik A1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

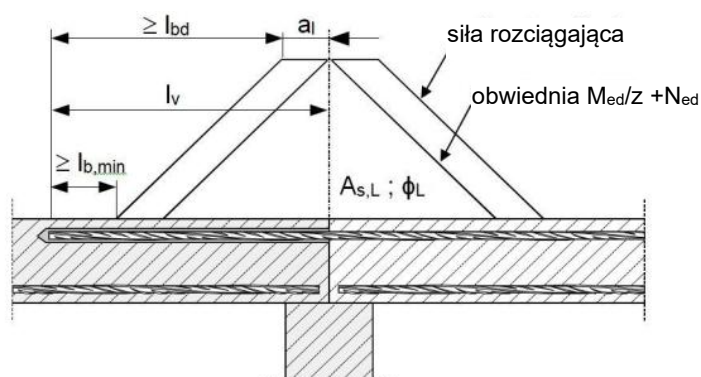
Rysunek A4:

Połączenie prętów zbrojeniowych w przypadku elementów podlegających głównie obciążeniom ściskającym



Rysunek A5:

Zakotwienie zbrojenia poza linią wykresu sił rozciągających w elemencie zginanym



Uwaga do Rysunków od A1 do A5:

- Na rysunkach nie przedstawiono zbrojenia poprzecznego. Zbrojenie poprzeczne powinno być wykonywane zgodnie z wymaganiami EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Przenoszenie sił ścinających pomiędzy istniejącym i nowym betonem powinno być projektowane zgodnie z normą EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Przygotowanie styków według Załącznika B2.

Odniesienie do EN 1992-1-1:2004+AC:2010 przywołuje się wyłącznie jako EN 1992-1-1.

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Opis wyrobu

Warunki montażu i przykłady zastosowania wklejanych prętów zbrojeniowych

Załącznik A2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Opis wyrobu: Zaprawa iniekcyjna oraz elementy stalowe

Zaprawa iniekcyjna Hilti HIT-FP 700 R: technologia cementowa na bazie wody
Wielkość opakowania 490 ml

Oznaczenie:
HILTI HIT
Numer partii oraz
linia produkcyjna
Data przydatności mm/rrrr



Nazwa produktu: „Hilti HIT-FP 700 R”

Mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M



Elementy stalowe



Pręt zbrojeniowy: od ϕ 8 do ϕ 40

- Materiały i właściwości mechaniczne według Tabeli A1.
- Minimalna względna powierzchnia żebra f_R według EN 1992-1-1.
- Wysokość żebra h_{rib} powinna zawierać się w zakresie:
 $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
- Maksymalna średnica zewnętrzna pręta zbrojeniowego nad żebrami powinna wynosić:
 $\phi + 2 \cdot 0,07 \cdot \phi = 1,14 \cdot \phi$
(ϕ : średnica nominalna pręta; h_{rib} : wysokość żebra)

Tabela A1: Materiały

Oznaczenie	Materiał
Pręty zbrojeniowe	
Pręt zbrojeniowy EN 1992-1-1	Pręty oraz pręty rozwijane z kręgów klasy B lub C o wartości f_{yk} oraz k według NDP lub NCL normy EN 1992-1-1 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Opis wyrobu

Zaprawa iniekcyjna / Mieszacz statyczny / Elementy stalowe / Materiały

Załącznik A3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Zakotwienia mogą być poddawane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym: pręt zbrojeniowy od ϕ 8 do ϕ 40 mm.
- Obciążeniom sejsmicznym: pręt zbrojeniowy od ϕ 12 do ϕ 32 mm oraz ϕ 40 mm.
- Narażeniu na działanie ognia: pręt zbrojeniowy od ϕ 8 do ϕ 40 mm.

Materiał podłoża:

- Zbrojony lub niezbrojony beton zwykły zagęszczany bez włókien zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016.
- Klasy wytrzymałości od C12/15 do C50/60 według EN 206:2013+A1:2016 przy obciążeniach statycznych i quasi-statycznych oraz w warunkach narażenia na działanie ognia.
- Klasy wytrzymałości od C16/20 do C50/60 zgodnie z normą EN 206:2013+A1:2016 dla obciążeń sejsmicznych.
- Zawartość chlorków nie większa niż 0,40% (CL 0,40) w odniesieniu do zawartości cementu według EN 206:2013+A1:2016.
- Beton nieskarbonizowany.

Uwaga: W przypadku, gdy powierzchnia betonu w istniejącej konstrukcji betonowej jest skarbonizowana, warstwę skarbonizowaną w strefie połączenia wklejanego pręta zbrojeniowego należy usunąć w obszarze o średnicy $\phi + 60$ mm przed montażem nowego pręta zbrojeniowego. Głębokość warstwy betonu do usunięcia powinna odpowiadać co najmniej minimalnej otulinie betonu według EN 1992-1-1. Powyższy warunek może zostać pominięty, jeżeli elementy budowlane są nowe i nieskarbonizowane oraz jeżeli znajdują się w warunkach suchych.

Temperatura materiału podłoża:

- **podczas montażu**
od +5 °C do +40 °C
- **w trakcie eksploatacji**
od -40°C do +160°C (maks. temperatura przy oddziaływaniu długotrwałym +100 °C oraz maks. temperatura przy oddziaływaniu krótkotrwałym +160 °C)

Projektowanie:

- Zakotwienia powinny być zaprojektowane pod nadzorem inżyniera doświadczonego w dziedzinie zakotwień i robót betonowych.
- Należy sporządzić możliwe do weryfikacji obliczenia oraz dokumentację rysunkową z uwzględnieniem sił, jakie mają być przeniesione przez kotwy.
- Projektowanie prętów zbrojeniowych w warunkach obciążenia statycznego lub quasi-statycznego należy wykonać zgodnie z EN 1992-1-1, a w przypadku oddziaływań sejsmicznych zgodnie z EN 1998-1.
- Projektowanie należy wykonać dla warunków narażenia na działanie ognia zgodnie z EN 1992-1-2.
- Rzeczywiste położenie zbrojenia w użytkowanej konstrukcji należy określić na podstawie dokumentacji budowlanej i uwzględnić podczas projektowania.

Montaż:

- Kategoria zastosowania: beton suchy lub mokry (osadzanie w otworach zalanych wodą jest zabronione).
- Technika wiercenia otworów: wiercenie udarowe (HD), wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD (HDB), wiercenie pneumatyczne (CA) lub wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT (RT).
- Montaż w pozycji „nad głową” jest dopuszczalny.
- Montaż prętów zbrojeniowych powinien być wykonywany przez odpowiednio wykwalifikowany personel pod nadzorem osoby odpowiedzialnej za nadzór techniczny budowy.
- Sprawdzić jak są rozmieszczone inne pręty zbrojeniowe (jeżeli rozmieszczenie innych prętów nie jest znane, powinno być określone za pomocą odpowiedniego detektora prętów, jak również na podstawie dokumentacji technicznej, a następnie oznaczone na elemencie budowlanym do wykonania połączenia na zakład).

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

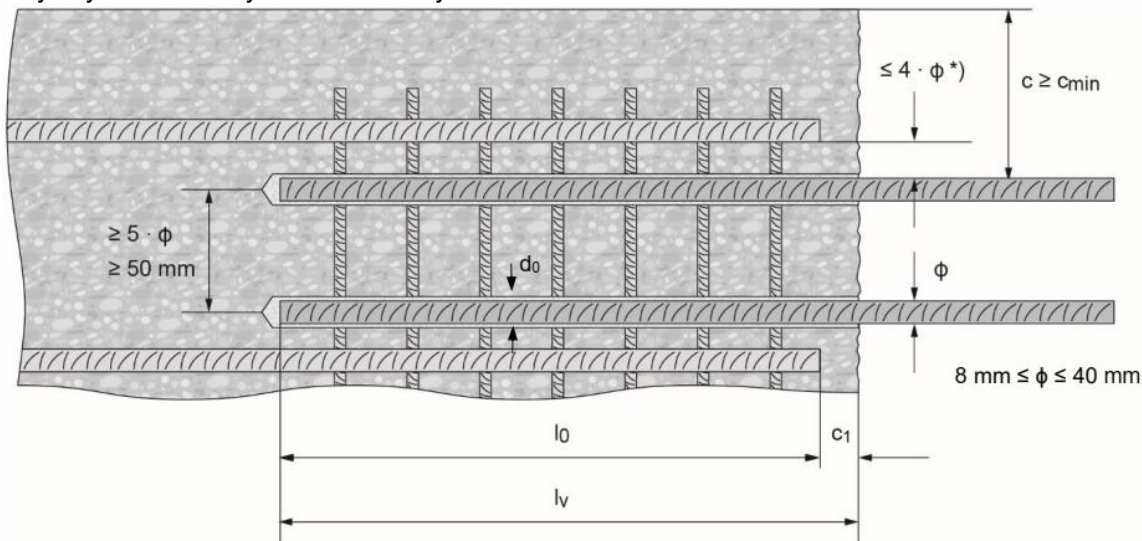
Zamierzone zastosowanie
Specyfikacje

Załącznik B1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Rysunek B1: Ogólne zasady konstrukcyjne w przypadku wklejanych prętów zbrojeniowych

- Wklejane pręty zbrojeniowe mogą być projektowane z uwzględnieniem wyłącznie sił rozciągających.
- Przenoszenie sił ścinających pomiędzy nowym betonem i istniejącą konstrukcją powinno być dodatkowo projektowane według EN 1992-1-1.
- Powierzchnie styków przed zabetonowaniem należy schropowacić przynajmniej w taki sposób, by uzyskać efekt wystawiania kruszywa.



*) Jeżeli rozstaw w świetle prętów zbrojeniowych na zakład jest większy niż $4 \cdot \phi$, to długość połączenia na zakład powinna być zwiększona o różnicę pomiędzy rozstawem w świetle a $4 \cdot \phi$.

- c otulina betonu wklejanych prętów zbrojeniowych
 c₁ otulina betonu na powierzchni czołowej występującego zbrojenia
 c_{min} minimalna otulina betonu według Tabeli B1 oraz zgodnie z EN 1992-1-1
 ϕ średnica pręta zbrojeniowego
 l₀ długość zakładu według EN 1992-1-1 dla obciążeń statycznych oraz EN 1998-1, rozdział 5.6.3 dla obciążeń sejsmicznych
 l_v długość osadzenia $\geq l_0 + c_1$
 d₀ nominalna średnica wiertła

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie

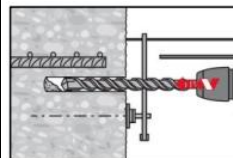
Ogólne zasady konstrukcyjne w przypadku wklejanych prętów zbrojeniowych

Załącznik B2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B1: Minimalna otulina betonu $c_{min}^{1)}$ wklejanych prętów zbrojeniowych w zależności od metody wiercenia otworu oraz tolerancji wiercenia

Metoda wiercenia	Średnica pręta [mm]	Minimalna otulina betonu $c_{min}^{1)}$ [mm]	
		Bez elementów wspomagających wiercenie	Z elementami wspomagającymi wiercenie
Wiercenie udarowe (HD) oraz (HDB) ²⁾	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie pneumatyczne (CA)	$\phi < 25$	$50 + 0,08 \cdot l_v$	$50 + 0,02 \cdot l_v$
	$\phi \geq 25$	$60 + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE- YRT (RT)	$\phi < 25$	$30 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$



¹⁾ Patrz Załącznik B2 i B3, Rysunek B1 i B2.

Uwagi: Minimalna otulina betonu według EN 1992-1-1. Te same wartości minimalnej otuliny betonu odnoszą się do elementów zbrojenia w przypadku obciążeń sejsmicznych, tj. $c_{min,seis} = 2 \phi$.

²⁾ HDB = wiertło rurowe Hilti TE-CD oraz TE-YD

Uwagi: Należy przestrzegać minimalnej otuliny betonu według EN 1992-1-1.

Tabela B2: Maksymalna długość osadzenia $l_{v,max}$

Elementy Pręt zbrojeniowy	Dozowniki	
	HDM 500	HDE 500
Rozmiar	$l_{v,max}$ [mm]	$l_{v,max}$ [mm]
ϕ 8 - 10	1000	1000
ϕ 12		1200
ϕ 14		1400
ϕ 16		1600
ϕ 18		1800
ϕ 20	1400	2000
ϕ 22		2200
ϕ 24		2400
ϕ 25	1500	2500
ϕ 26	1200	
ϕ 30		
ϕ 32		
ϕ 36	900	
ϕ 40	500	

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie

Minimalna otulina betonu / Maksymalna głębokość osadzenia

Załącznik B3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B3: Maksymalny czas roboczy oraz minimalny czas utwardzania ¹⁾

Temperatura materiału podłoża T	Maksymalny czas roboczy t_{work}	Czas montażu $t_{assembly}$	Czas wstępnego obciążania $t_{pre-loading}$	Minimalny czas utwardzania t_{cure}
$5\text{ °C} \leq T \leq 10\text{ °C}$	50 min	36 godz.	14 dni	50 dni
$10\text{ °C} < T \leq 15\text{ °C}$	40 min	30 godz.	7 dni	28 dni
$15\text{ °C} < T \leq 20\text{ °C}$	35 min	24 godz.	6 dni	18 dni
$20\text{ °C} < T \leq 30\text{ °C}$	20 min	12 godz.	5 dni	10 dni
$30\text{ °C} < T < 40\text{ °C}$	15 min	6 godz.	3 dni	7 dni
40 °C	12 min	3 godz.	2 dni	4 dni

¹⁾ Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi +5°C.

Tabela B4: Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania - wiercenie udarowe (HD) oraz wiercenie pneumatyczne (CA)

Element	Wiercenie i czyszczenie otworu					Montaż		
Pręt zbrojeniowy	Wiercenie udarowe (HD)	Wiercenie pneumatyczne (CA)	Szczotka HIT-RB	Dysza powietrzna HIT-DL	Przedłużka dyszy powietrznej	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna długość osadzenia
								-
Rozmiar	d ₀ [mm]	d ₀ [mm]	Rozmiar	Rozmiar	[-]	Rozmiar	[-]	l _{v,max} [mm]
φ 8	10	-	10	10	HIT-DL 10/0,8 lub HIT-DL V10/1	-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-	12	12		12		1000
φ 10	12	-	12	12		12	HIT-VL 11/1,0	250
	14	-	14	14		14		1000
φ 12	14	-	14	14		14		250
	16	-	16	16		16		1200
	-	17	18	16		16		1200
φ 14	18	-	18	18	18	HIT-VL 16/0,7 i/lub HIT-VL 16	1400	
φ 16	20	20	20	20	20		1600	
φ 18	22	22	22	22	22		1800	
φ 20	25	-	25	25	25		2000	
	-	26	28	25	25		2000	
φ 22	28	28	28	28	28		2200	
φ 24	32	32	32	32	32		2400	
φ 25	32	32	32		32		2500	
φ 26	35	35	35		35			
φ 28	35	35	35		35			
φ 30	37	37	37		37			
φ 32	40	40	40		40			
φ 34	45	-	45		45			
φ 36	45	45	45		45			
φ 40	55	-	55		55			
	-	55	55		55			

¹⁾ Dla otworów o większej głębokości użyć przedłużki HIT-VL 16/0,7 ze złączem HIT-VL K.

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie

Maksymalny czas roboczy oraz minimalny czas utwardzania
Parametry narzędzi do wiercenia, czyszczenia i osadzania

Załącznik B4

Tabela B5: Parametry narzędzi do wiercenia otworów i osadzania - wiercenie udarowe wiertłem rurowym (HDB)

Element	Wiercenie (czyszczenie nie jest wymagane)				Montaż		
Pręt zbrojeniowy	Wiercenie udarowe, wiertło rurowe ¹⁾ (HDB)	Szczotka HIT-RB	Dysza powietrzna HIT-DL	Przedłużka dyszy powietrznej	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna długość osadzenia
							-
Rozmiar	d ₀ [mm]	Rozmiar	Rozmiar	[-]	Rozmiar	[-]	l _{v,max} ²⁾ [mm]
φ 8	12	Czyszczenie nie jest wymagane			12	HIT-VL	400
φ 10	12				12	9/1,0	400
	14				14	HIT-VL 11/1,0	400
φ 12	14				14		400
φ 12	16				16		1000
φ 14	18				18	HIT-VL 16/0,7 i/lub HIT-VL 16	1000
φ 16	20				20		1000
φ 18	22				22		1000
φ 20	25				25		1000
φ 22	28				28		1000
φ 24	32				32		1000
φ 25	32				32		1000
φ 26	35				35		1000
φ 28	35				35		1000

¹⁾ Z odkurzaczem Hilti VC 20/40/60 (z włączoną funkcją automatycznego czyszczenia filtra) lub odkurzaczem z włączoną funkcją automatycznego czyszczenia filtra oraz objętościowym natężeniem przepływu na turbinie ≥ 57 l/s, objętościowym natężeniem przepływu na końcu węża ≥ 106 m³/h i podciśnieniem ≥ 16 kPa.

²⁾ Dla otworów o większej głębokości użyć przedłużki HIT-VL 16/0,7 ze złączem HIT-VL K.

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie

Parametry narzędzi do wiercenia otworów i osadzania - wiercenie udarowe wiertłem rurowym

Załącznik B5

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B6: Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania - wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z narzędziem do szorstkowania (RT)

Element	Wiercenie i czyszczenie otworu				Montaż		
Pręt zbrojeniowy	Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem (RT)	Szczotka HIT-RB	Dysza powietrzna HIT-DL	Przedłużka dyszy powietrznej	Końcówka iniekcyjna HIT-SZ	Przedłużka końcówki iniekcyjnej	Maksymalna długość osadzenia
							-
Rozmiar	d ₀ [mm]	Rozmiar	Rozmiar	[-]	Rozmiar	[-]	l _{v,max} [mm]
φ 14	18	18	18	HIT-DL V10/1	18	HIT-VL 11/1,0	900
φ 16	20	20	20	HIT-DL 16/0,8 lub HIT-DL B i/lub HIT-VL 16/0,7 i/lub HIT VL 16	20	HIT-VL 16/0,7 i/lub HIT-VL 16	1000
φ 18	22	22	22		22		1200
φ 20	25	25	25		25		1300
φ 22	28	28	28		28		1400
φ 24	32	32	32		32		1600
φ 25	32	32			32		1600
φ 26	35	35			35		1600
φ 28	35	35			35		1800

¹⁾ Dla otworów o większej głębokości użyć przedłużki HIT-VL 16/0,7 ze złączem HIT-VL K.

Tabela B7: Metody czyszczenia otworów

Czyszczenie ręczne (MC):

Pompka ręczna Hilti do przedmuchiwania wierconych otworów o średnicy d₀ ≤ 20 mm oraz głębokości ≤ 10 · φ.



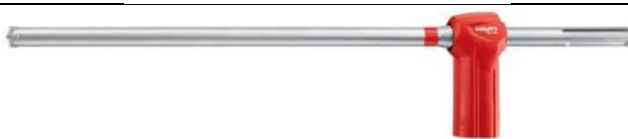
Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC):

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



Czyszczenie automatyczne (AC):

Czyszczenie podczas wiercenia przeprowadza się z użyciem wiertel Hilti TE-CD oraz TE-YD przyłączonych do odkurzacza.



System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie

Parametry narzędzi do wiercenia otworów, czyszczenia i osadzania - wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z narzędziem do szorstkowania. Metody czyszczenia otworów

Załącznik B6

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela B8: Parametry stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

Wiercenie diamentowe (rdzeniowe)		Narzędzie do szorstkowania TE-YRT	Miernik zużycia RTG...
			
d_0 [mm]		d_0 [mm]	rozmiar
nominalna	zmierzona		
18	od 17,9 do 18,2	18	18
20	od 19,9 do 20,2	20	20
22	od 21,9 do 22,2	22	22
25	od 24,9 do 25,2	25	25
28	od 27,9 do 28,2	28	28
30	od 29,9 do 30,2	30	30
32	od 31,9 do 32,2	32	32
35	od 34,9 do 35,2	35	35

Tabela B9: Parametry montażowe stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

	Narzędzie do szorstkowania $t_{roughen}$	Minimalny czas przedmuchiwania $t_{blowing}$
l_v [mm]	$t_{roughen} [\text{sek.}] = l_v [\text{mm}] / 10$	$t_{blowing} [\text{sek.}] = t_{roughen} [\text{sek.}] + 20$
od 0 do 100	10	30
od 101 do 200	20	40
od 201 do 300	30	50
od 301 do 400	40	60
od 401 do 500	50	70
od 501 do 600	60	80
> 600	$t_{roughen} [\text{sek.}] = l_v [\text{mm}] / 10$	$t_{blowing} [\text{sek.}] = t_{roughen} [\text{sek.}] + 20$

Tabela B10: Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT oraz miernik zużycia RTG

Narzędzie do szorstkowania Hilti TE-YRT	
Miernik zużycia RTG	

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie

Parametry stosowania narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT

Załącznik B7

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Instrukcja montażu

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa:

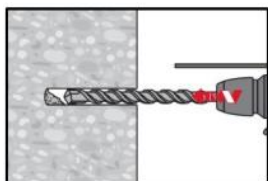


Przed użyciem zapoznać się z kartą charakterystyki w celu zagwarantowania właściwego i bezpiecznego postępowania! Podczas pracy z Hilti HIT-FP 700 R nosić ściśle dopasowane okulary ochronne i rękawice ochronne. Ważne: Przestrzegać instrukcji montażu dołączonej do każdego ładunku foliowego.

Wiercenie otworów

Przed wierceniem usunąć skarbonizowany beton i oczyścić powierzchnię kontaktu (patrz Załącznik B1). Niewykorzystane (błędnie wykonane) otwory należy wypełnić zaprawą.

a) Wiercenie udarowe

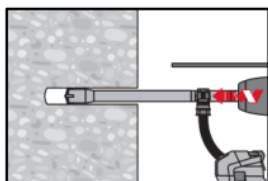


Wywiercić otwór o wymaganej długości osadzenia młotowiertarką w trybie obrotowo-udarowym lub wiertarką pneumatyczną z użyciem odpowiedniego rozmiaru wiertła z końcówką z węglików spiekanych.

Wiertarka udarowa

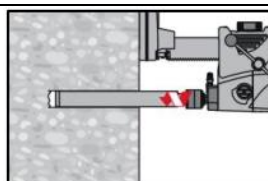


b) Wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD



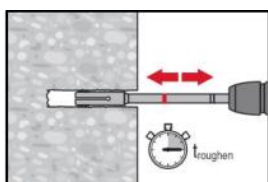
Wywiercić otwór o wymaganej głębokości osadzania odpowiednim wiertłem rurowym Hilti TE-CD lub TE-YD podłączonym do odkurzacza Hilti VC 20/40/60 lub przy użyciu odkurzacza zgodnie z Tabelą B5, w każdym przypadku z włączoną funkcją automatycznego czyszczenia filtra. Podczas użycia zgodnie z instrukcją obsługi, system usuwa pył oraz oczyszcza otwór podczas wiercenia. Po zakończeniu wiercenia przejść do etapu „przygotowanie iniekcji zaprawy” w instrukcji montażu.

c) Wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT



Wiercenie techniką diamentową rdzeniową jest dopuszczalne w przypadku użycia odpowiednich wiertnic diamentowych oraz dopasowanych wiertel rdzeniowych.

W przypadku stosowania w połączeniu z narzędziem do szorstkowania Hilti TE-YRT - patrz parametry podane w Tabeli B6.



Przed przystąpieniem do szorstkowania z wierconego otworu należy usunąć wodę.

Należy zastosować miernik zużycia RTG w celu sprawdzenia, czy narzędzie do szorstkowania nadaje się do użytku.

Uszorstnić powierzchnię wywierconego otworu na całej długości, biorąc pod uwagę wymaganą wartość I_v .

Czas szorstkowania $t_{roughen}$ - patrz Tabela B9.

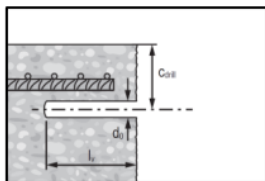
System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B8

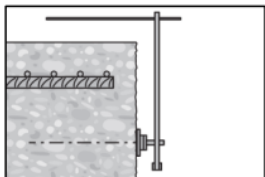
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Łączenie prętów zbrojeniowych



Zmierzyć i sprawdzić grubość otuliny betonu c .
 $c_{drill} = c + d_0/2$.
Wiercić równoległe do krawędzi powierzchni i do istniejącego pręta zbrojeniowego.
W razie potrzeby użyć prowadnicy do wiercenia Hilti HIT-BH.

Prowadnica do wiercenia otworów

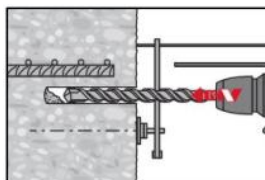


Dla otworów o głębokości > 20 cm należy zastosować prowadnicę do wiercenia.

Upewnić się, że otwór jest równoległy do istniejącego pręta zbrojeniowego.

Należy rozważyć zastosowanie jednej z trzech możliwości:

- Prowadnica do wiercenia Hilti HIT-BH
- Listwa lub poziomica
- Kontrola wizualna



Wiercenie otworu z użyciem prowadnicy do wiercenia Hilti HIT-BH

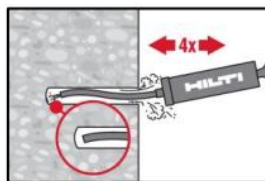
Czyszczenie wywierconych otworów

Bezpośrednio przed osadzeniem pręta wiercony otwór musi być oczyszczony z pyłu i zwińcin.

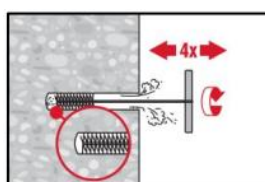
Niewłaściwe oczyszczenie otworu = słaba nośność połączenia.

Czyszczenie ręczne (MC) otworów wierconych udarowo:

średnice wywierconych otworów $d_0 \leq 20$ mm oraz wszystkie głębokości otworów $\leq 10 \cdot \phi$.

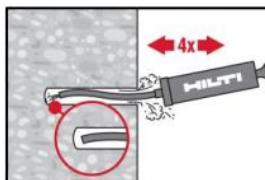


Pompka ręczna Hilti może być stosowana do przedmuchiwania wierconych otworów o maks. średnicy $d_0 \leq 20$ mm oraz maks. głębokości $\leq 10 \cdot \phi$.
Przedmuchać co najmniej czterokrotnie od dna otworu do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.



Wyszczotkować czterokrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz Tabela B4) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (użyć przedłużki, jeśli to konieczne) i wyciągnięcie.

Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu (ϕ szczotki $\geq \phi$ otworu) - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.



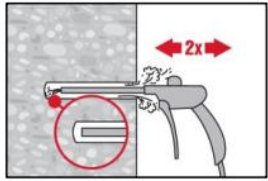
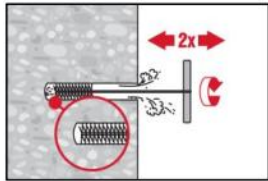
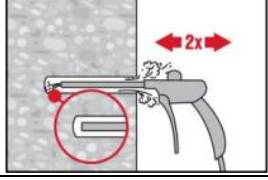
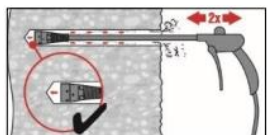
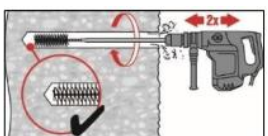
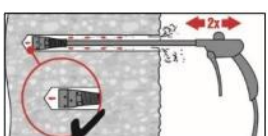
Przedmuchać ponownie pompką ręczną Hilti co najmniej czterokrotnie do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B9

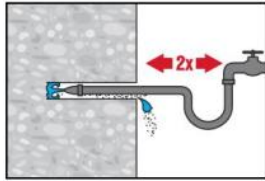
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC)	od ϕ 8 do ϕ 12 i głębokość wywierconych otworów ≤ 250 mm lub $\phi > 12$ mm i głębokość wywierconych otworów $\leq 20 \cdot \phi$.
	Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) na całej długości przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza (min. 6 bar przy 6 m³/h) do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu. Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa: Nie należy wdychać pyłu betonowego.
	Wyszczotkować dwukrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz Tabela 4) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) i wyciągnięcie. Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu (ϕ szczotki $\geq \phi$ otworu) - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.
	Ponownie przedmuchać dwukrotnie od dna otworu na całej długości otworu przy użyciu sprężonego powietrza do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu.
Czyszczenie sprężonym powietrzem (CAC)	Wywiercone otwory o głębokości powyżej 250 mm (od ϕ 8 do ϕ 12) lub powyżej $20 \cdot \phi$ (dla $\phi > 12$ mm)
	Użyć odpowiedniej dyszy powietrznej Hilti HIT-DL (patrz Tabela 4). Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu na całej długości otworu przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu. Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi zapewnić minimalny przepływ powietrza 140 m³/h. Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa: Nie należy wdychać pyłu betonowego. Zalecane jest użycie odpylacza.
	Okrągłą szczotkę stalową HIT-RB należy nakręcić na jeden koniec przedłużki HIT-RBS, tak aby całkowita długość szczotki była wystarczająca do osiągnięcia dna wywierconego otworu. Drugi koniec przedłużki należy umocować w uchwycie TE-C/TE-Y. Wyszczotkować dwukrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz Tabela 4) poprzez jej wprowadzenie do dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) i wyciągnięcie. Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa: Czyszczenie mechaniczne należy rozpocząć powoli. Szczotkowanie należy rozpocząć dopiero po wprowadzeniu szczotki do wywierconego otworu.
	Użyć odpowiedniej dyszy powietrznej Hilti HIT-DL (patrz Tabela B4). Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu na całej długości otworu przy użyciu bezolejowego sprężonego powietrza do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu. Wskazówka dotycząca bezpieczeństwa: Nie należy wdychać pyłu betonowego. Zalecane jest użycie odpylacza.
System iniekcyjny Hilti HIT-RE 500 V4	
Zamierzone zastosowanie Instrukcja montażu	
Załącznik B10	

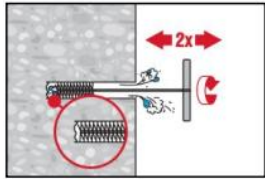
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Czyszczenie otworów wywierconych techniką diamentową rdzeniową z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT:

Wszystkie średnice d_0 oraz głębokości wywierconych otworów.

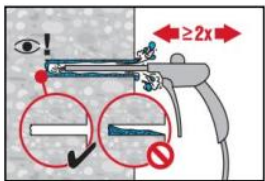


Przepłukać dwukrotnie wywiercony otwór poprzez wprowadzenie aż do dna otworu węża z wodą (ciśnienie z instalacji wodociągowej) i płukanie do momentu, gdy woda wypływająca z otworu będzie czysta.



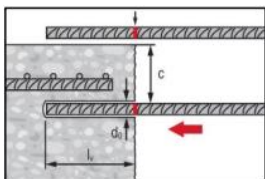
Wyszczotkować dwukrotnie otwór przy użyciu stalowej szczotki Hilti HIT-RB o określonym rozmiarze (patrz Tabela B3) poprzez jej wprowadzenie ruchem okrężnym do dna otworu (użyć przedłużki, jeśli to konieczne) i wyciągnięcie.

Szczotka powinna napotykać opór podczas wkładania do otworu ($\varnothing$ szczotki $\geq \varnothing$ otworu) - szczotkę o zbyt małej średnicy należy wymienić na szczotkę o odpowiedniej średnicy.



Przedmuchać dwukrotnie od dna otworu (użyć przedłużki dyszy, jeśli to konieczne) na całej długości przy użyciu niezaolejonego sprężonego powietrza (ciśnienie min. 6 bar przy wydajności 6 m³/h) aż do momentu, gdy wylatujący strumień powietrza nie zawiera widocznego pyłu i wody. Przed zastosowaniem zaprawy iniekcyjnej należy usunąć wodę z wywierconego otworu, aż będzie całkowicie suchy. Czas przedmuchiwania - patrz Tabela B10. Dla wywierconych otworów o średnicy ≥ 32 mm sprężarka musi zapewnić minimalny przepływ powietrza 140 m³/h.

Przygotowanie pręta zbrojeniowego

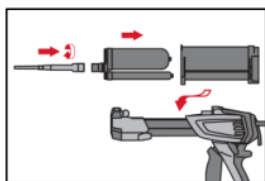


Przed zastosowaniem należy upewnić się, że pręt zbrojeniowy jest suchy i wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.

Na pręcie zbrojeniowym należy wykonać oznaczenie głębokości osadzenia (np. przy użyciu taśmy klejącej) → l_v .

Do wywierconego otworu należy wprowadzić pręt zbrojeniowy celem zweryfikowania głębokości otworu i osadzenia l_v .

Przygotowanie iniekcji

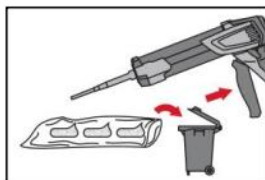


Należy dokładnie zamocować mieszacz statyczny Hilti HIT-RE-M do końcówki ładunku foliowego. Nie wprowadzać żadnych zmian w mieszaczu.

Przestrzegać instrukcji obsługi dozownika.

Sprawdzić, czy kaseta na ładunek foliowy działa prawidłowo.

Wprowadzić ładunek foliowy do kasety oraz umieścić kasetę w dozowniku.



Ładunek foliowy otwiera się automatycznie po rozpoczęciu dozowania. W zależności od objętości ładunku foliowego należy odrzucić początkową porcję zaprawy.

Objętości, które należy odrzucić:

4 naciśnięcia spustu dozownika dla ładunku foliowego 490 ml

Minimalna temperatura ładunku foliowego wynosi $\geq 5^\circ\text{C}$.

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

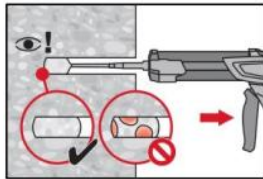
Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B11

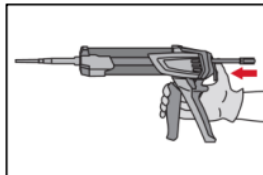
Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Dozować zaprawę od dna otworu w sposób pozwalający uniknąć tworzenia się pęcherzyków powietrza.

Metoda iniekcji dla otworów o głębokości ≤ 250 mm (nie dotyczy zastosowań „nad głową”)

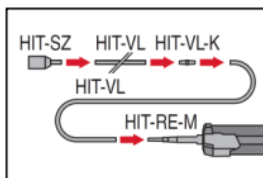


Należy dozować zaprawę rozpoczynając od dna otworu, powoli wycofując mieszacz po każdym naciśnięciu spustu dozownika. Wypełnić około 2/3 otworu w celu zapewnienia całkowitego wypełnienia zaprawą przestrzeni pierścieniowej między prętem zbrojeniowym lub kotwą naprężeniową Hilti a betonem na całej długości osadzenia.



Po zakończeniu iniekcji należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie spustu dźwigni. Zapobiegnie to dalszemu wypływowi zaprawy z mieszacza.

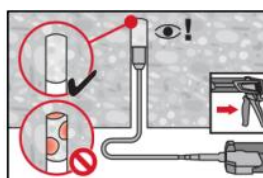
Metoda iniekcji dla otworów o głębokości > 250 mm lub przy zastosowaniach „nad głową”



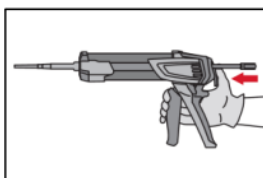
Zmontować mieszacz HIT-RE-M, przedłużkę (przedłużki) oraz końcówkę iniekcyjną HIT-SZ (patrz Tabele od B4 do B6). W celu połączenia kilku przedłużek należy zastosować złączkę typu HIT-VL-K. Dozwolone jest zastępcze zastosowanie elastycznych rurek lub połączenie obu elementów. Połączenie końcówki iniekcyjnej HIT-SZ z przedłużką HIT-VL 16 oraz z rurką HIT-YL 16 ułatwia właściwą iniekcję.



Na przedłużce mieszacza należy wykonać oznaczenie wymaganego poziomu zaprawy l_m przy użyciu taśmy klejącej lub markera. Szacunkowy poziom:
 $l_m = 1/3 \cdot l_v$ dla pręta zbrojeniowego
Dokładny wzór na wyznaczenie optymalnej objętości zaprawy:
 $l_m = l_v \cdot (1,2 \cdot (\phi^2 / d_o^2) - 0,2)$ dla pręta zbrojeniowego



Dla montażu „nad głową” iniekcja zaprawy jest możliwa wyłącznie przy użyciu przedłużek oraz końcówek iniekcyjnych. Zmontować mieszacz HIT-RE-M, przedłużkę (przedłużki) oraz końcówkę iniekcyjną o odpowiednim rozmiarze (patrz Tabele od B4 do B6). Wprowadzić końcówkę iniekcyjną do dna otworu i rozpocząć dozowanie zaprawy. W trakcie iniekcji końcówka iniekcyjna będzie w naturalny sposób wypychana z otworu przez ciśnienie dozowanej zaprawy.



Po zakończeniu iniekcji należy zwolnić nacisk tłoka dozownika poprzez naciśnięcie spustu dźwigni. Zapobiegnie to dalszemu wypływowi zaprawy z mieszacza.

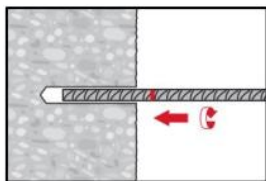
System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu

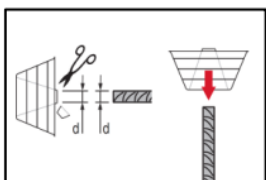
Załącznik B12

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

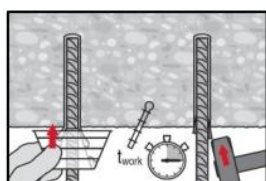
Osadzanie elementu: przed zastosowaniem upewnić się, że element jest suchy oraz wolny od oleju lub innych zanieczyszczeń.



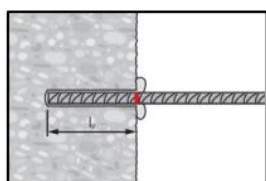
Aby ułatwić montaż, należy włożyć pręt w wywiercony otwór wolno go obracając aż do momentu, gdy znacznik głębokości osadzenia zrówna się z poziomem powierzchni betonu.



Dla zastosowań „nad głową”:
W trakcie osadzania pręta zaprawa może wyciekać z otworu. Do zebrania nadmiaru żywicy może posłużyć podkładka chroniąca przed ociekaniem HIT-OHC.



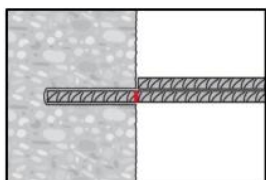
Należy podeprzeć pręt zbrojeniowy i zabezpieczyć go przed wypadnięciem do czasu aż zaprawa zacznie twardnieć, np. przy użyciu klinów HIT-OHW.



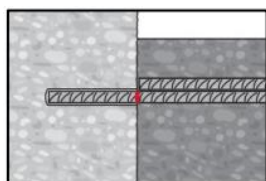
Po osadzeniu pręta przestrzeń pierścieniowa musi być całkowicie wypełniona zaprawą.

Cechy prawidłowego montażu:

- osiągnięcie wymaganej głębokości osadzania l_v lub $l_{e,ges}$: wykonane oznaczenie głębokości osadzania jest na poziomie powierzchni betonowej.
- nadmiar zaprawy wypływa z otworu po całkowitym osadzeniu pręta aż do znacznika głębokości osadzenia.



Przestrzegać czasu roboczego t_{work} (patrz Tabela B5), który różni się w zależności od temperatury materiału podłoża. W trakcie upływu czasu roboczego można dokonać nieznacznych korekt położenia pręta zbrojeniowego.



Pełne obciążenie może być przyłożone dopiero po upływie czasu utwardzania t_{cure} (patrz Tabela B5).

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Zamierzone zastosowanie
Instrukcja montażu

Załącznik B13

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Minimalna długość zakotwienia oraz minimalna długość połączenia na zakład przy obciążeniach statycznych

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład i wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania dla okresu użytkowania 50 i 100 lat w przypadku następujących technik wiercenia:

- wiercenie udarowe,
- wiercenie udarowe wiertłem rurowym Hilti TE-CD, TE-YD,
- wiercenie diamentowe (rdzeniowe) z szorstkowaniem przy użyciu narzędzia do szorstkowania Hilti TE-YRT.

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{0,min}$ zgodnie z EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ podany w Tabeli C1.

Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania $f_{bd,PIR}$ i $f_{bd,PIR,100y}$ podano w Tabeli C3. Uzyskuje się je, mnożąc wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania f_{bd} zgodnie z EN 1992-1-1 (Równanie 8.3) przez współczynnik wydajności wiązania $k_b = k_{b,100y}$ według Tabeli C2.

Tabela C1: Współczynnik wzmocnienia α_{lb} i $\alpha_{lb,100y}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 8 do ϕ 40	1,5								

Tabela C2: Współczynnik wydajności wiązania k_b i $k_{b,100y}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wydajności wiązania $k_b = k_{b,100y}$ [-]								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8	1,00	0,80	0,70	0,59	0,53	0,47	0,43	0,40	0,37
ϕ 10	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 12		1,00		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 14		1,00		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 16		1,00		1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 18		1,00		1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 20		1,00		1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 22		1,00		1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 25		1,00		1,00	0,90	0,79	0,73	0,68	0,63
ϕ 26		1,00		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 28		1,00		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 30		1,00		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 32		1,00		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 34	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 36	1,00		0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47
ϕ 40		1,00		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Właściwości użytkowe

Współczynnik wzmocnienia dla minimalnej głębokości zakotwienia
Współczynnik wydajności wiązania

Załącznik C1

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Tabela C3: Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania $f_{bd,PIR}^{1)}$ i $f_{bd,PIR,100y}^{1)}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Wytrzymałość wiązania $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	Klasa betonu								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
φ 8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
φ 10	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 12	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 14	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 18	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 20	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 22	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 25	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
φ 26	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 28	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 30	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 32	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
φ 34 ²⁾	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
φ 36 ²⁾	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
φ 40 ²⁾	1,5	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

¹⁾ Zgodnie z EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania należy pomnożyć wartości przez 0,7.

²⁾ Zgodnie z EN 1992-1-1 podane wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$, uwzględniają redukcję związaną ze średnicą pręta i dla średnicy pręta zbrojeniowego $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Właściwości użytkowe

Wytrzymałość wiązania wklejanych prętów zbrojeniowych przy obciążeniu statycznym i quasi-statycznym

Załącznik C2

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Zasadnicze charakterystyki przy obciążeniu sejsmicznym

Minimalna długość zakotwienia, minimalna długość połączenia na zakład i wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania dla okresu użytkowania 50 i 100 lat w przypadku następujących technik wiercenia:

- wiercenie udarowe,

Minimalną długość zakotwienia $l_{b,min}$ oraz minimalną długość połączenia na zakład $l_{o,min}$ zgodnie z EN 1992-1-1 należy pomnożyć przez odpowiedni współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ podany w Tabeli C4.

Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania $f_{bd,PIR,seis}$ i $f_{bd,PIR,seis,100y}$ podano w Tabeli C6. Uzyskuje się je, mnożąc wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania f_{bd} zgodnie z EN 1992-1-1 (Równanie 8.3) przez współczynnik wydajności wiązania przy obciążeniu sejsmicznym $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ według Tabeli C5.

Zastosowanie ma minimalna otulina betonu pomiędzy wartościami podanymi w Tabeli B3

a $c_{min,seis} = 2 \phi$.

Tabela C4: Współczynnik wzmocnienia α_{lb} i $\alpha_{lb,100y}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wzmocnienia $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ [-]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 12 do ϕ 40	1,5							

Tabela C5: Współczynnik wydajności wiązania przy obciążeniu sejsmicznym

$k_{b,seis}$ i $k_{b,seis,100y}$

Średnica pręta zbrojeniowego	Współczynnik wydajności wiązania przy obciążeniu sejsmicznym							
	$k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 12 do ϕ 32	1,0		0,85	0,77	0,68	0,62	0,58	0,53
ϕ 40	1,0	0,87	0,74	0,67	0,59	0,54	0,50	0,47

Tabela C6: Wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania $f_{bd,PIR,seis}$ ¹⁾ i $f_{bd,PIR,seis,100y}$ ¹⁾

Średnica pręta zbrojeniowego	Wytrzymałość wiązania $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Klasa betonu							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
od ϕ 12 do ϕ 32	2,0					2,3		
ϕ 40 ²⁾								1,8

¹⁾ Zgodnie z EN 1992-1-1 dla dobrych warunków wiązania. Dla wszystkich pozostałych warunków wiązania należy pomnożyć wartości przez 0,7.

²⁾ Zgodnie z EN 1992-1-1 podane wartości obliczeniowe wytrzymałości wiązania, $f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$, uwzględniają redukcję związaną ze średnicą pręta i dla średnicy pręta zbrojeniowego $\Phi > 32\text{mm}$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Właściwości użytkowe

Wytrzymałość wiązania przy obciążeniu sejsmicznym, współczynnik wydajności wiązania przy obciążeniu sejsmicznym

Załącznik C3

Tłumaczenie z języka angielskiego na język polski wykonano na zlecenie Hilti

Zasadnicze charakterystyki w warunkach narażenia na działanie ognia

Wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania $f_{bd,fi}$ dla okresu użytkowania 50 lat i wartość obliczeniową wytrzymałości wiązania $f_{bd,fi,100y}$ dla okresu użytkowania 100 lat, w warunkach narażenia na działanie ognia dla klas betonu od C12/15 do C50/60 w przypadku wszystkich technik wiercenia otworów należy wyznaczyć za pomocą następujących równań:

$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{dla okresu użytkowania 50 lat}$$

$$f_{bd,fi,100y} = k_{b,fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{M,fi}} \quad \text{dla okresu użytkowania 100 lat}$$

gdzie

$$k_{b,fi}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{dla okresu użytkowania 50 lat}$$

$$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{-0,0038 \cdot \theta + 8,6867}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3} \leq 1,0 \quad \text{dla okresu użytkowania 100 lat}$$

$$\theta = \theta_{max} \quad k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0,0$$

$$\theta_{max} = 504^{\circ}\text{C}$$

$f_{bd,fi}$ Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w warunkach pożaru w N/mm² dla okresu użytkowania 50 lat

$f_{bd,fi,100y}$ Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w warunkach pożaru w N/mm² dla okresu użytkowania 100 lat

(θ) Temperatura w °C w warstwie zaprawy

θ_{max} Temperatura w °C, w której zaprawa nie może już przenosić obciążeń wiązania

$k_{b,fi}(\theta)$ Współczynnik redukcji w warunkach narażenia na działanie ognia dla okresu użytkowania 50 lat

$k_{b,fi,100y}(\theta)$ Współczynnik redukcji w warunkach narażenia na działanie ognia dla okresu użytkowania 100 lat

$f_{bd,PIR}$ Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w N/mm² w warunkach niskiej temperatury według Tabeli C3 lub C6 z uwzględnieniem klasy betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, metody wiercenia oraz warunków wiązania zgodnie z EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 50 lat

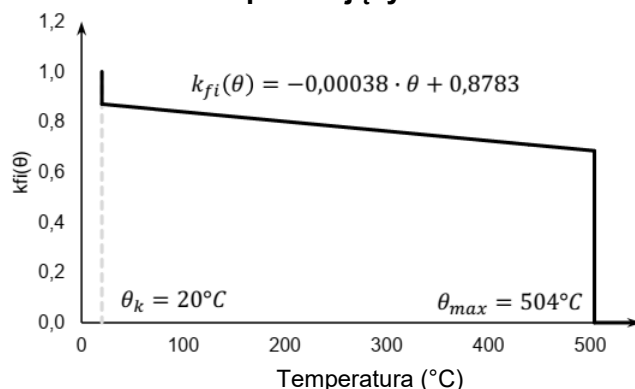
$f_{bd,PIR,100y}$ Wartość obliczeniowa wytrzymałości wiązania w N/mm² w warunkach niskiej temperatury według Tabeli C3 lub C6 z uwzględnieniem klasy betonu, średnicy pręta zbrojeniowego, metody wiercenia oraz warunków wiązania zgodnie z EN 1992-1-1 dla okresu użytkowania 100 lat

γ_c Współczynnik częściowy zgodnie z EN 1992-1-1

$\gamma_{M,fi}$ Współczynnik częściowy zgodnie z EN 1992-1-2

Długość zakotwienia przy narażeniu na działanie ognia należy wyliczyć według EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Równanie 8.3, używając zależnej od temperatury wytrzymałości wiązania $f_{bd,fi}$.

Rysunek C1: Przykładowy wykres współczynnika redukcji temperatury $k_{b,fi}(\theta)$ dla klasy betonu C20/25 zapewniający dobre warunki wiązania



System iniekcyjny Hilti HIT-FP 700 R do połączeń wykonywanych przez wklejanie prętów zbrojeniowych

Właściwości użytkowe

Wytrzymałość wiązania w podwyższonej temperaturze dla wklejanych prętów zbrojeniowych oceniana dla 50 lat i 100 lat

Załącznik C4