

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 330087-02-0601
EAD 330087-02-0601

Cette évaluation remplace:
This Assessment replaces

ETA-21/0624 of 17/06/2022

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 Européen, 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 Resistance 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

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

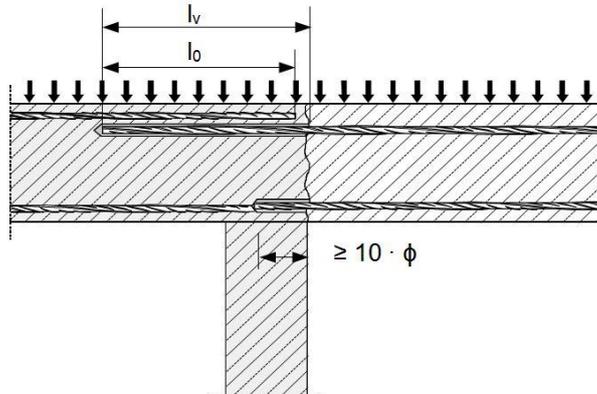


Figure A2:

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

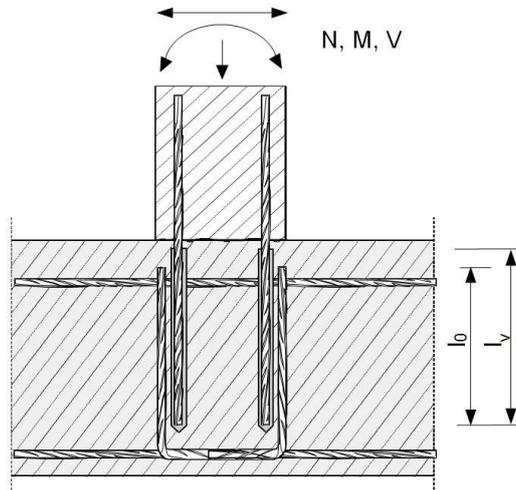
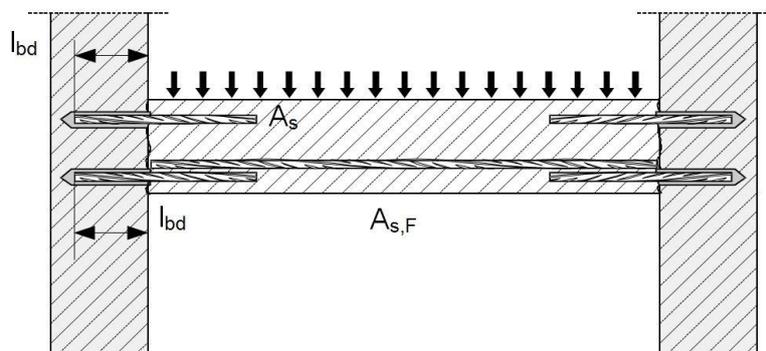


Figure A3:

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

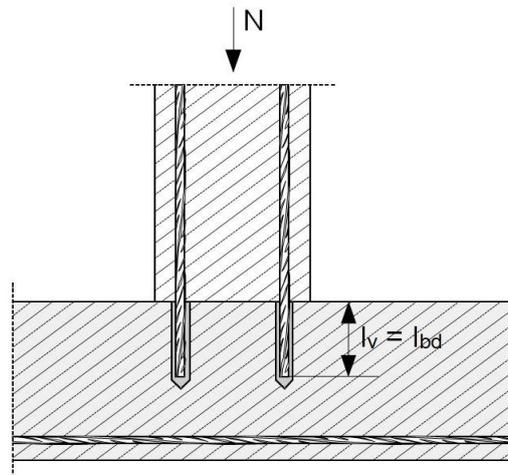
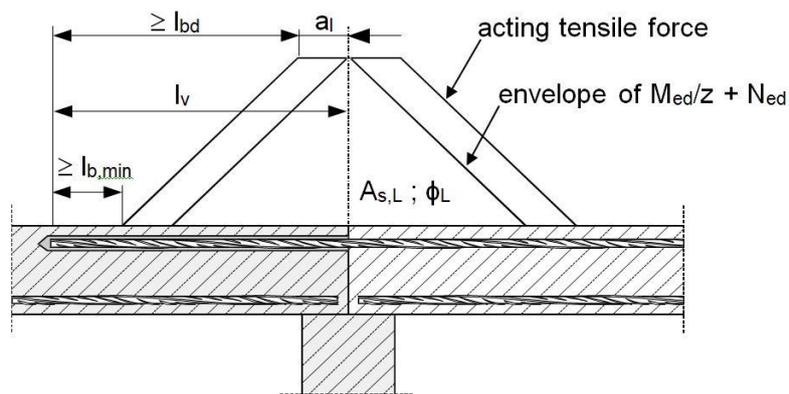


Figure A5:

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 rapport 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 base 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

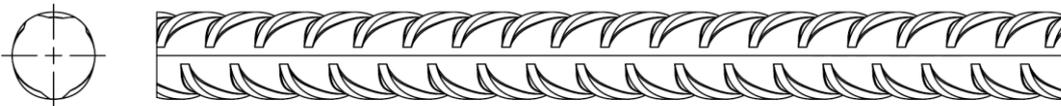


Nom du produit : " Hilti HIT-FP 700 R "

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 ds + 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 condition 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).

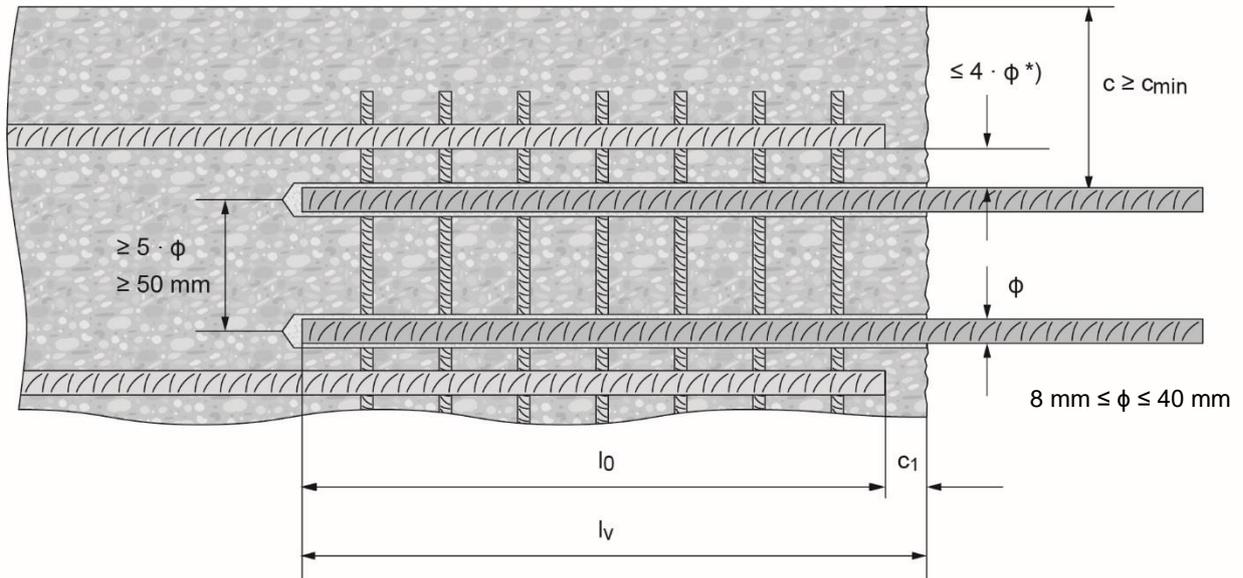
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

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
- c₁ 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
- l₀ 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 $\geq l_0 + c_1$
- d₀ diamètre nominal de la mèche

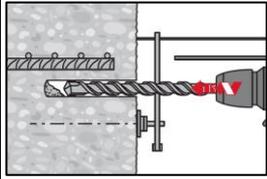
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

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 <i>t_{work}</i>	Temps d'ajustement <i>t_{assembly}</i>	Durée de préchargement <i>t_{pre-loading}</i>	Temps minimum de durcissement <i>t_{cure}</i>
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		
	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
							 ¹⁾	-
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	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	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	HIT-DL 16/0,8 ou HIT-DL B et/ou HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	32	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	2400
φ 25	32	32	32		32	32		2500
φ 26	35	35	35		35	35		
φ 28	35	35	35		35	35		
φ 30	37	-	37		37	37		
φ 32	40	-	40		40	40		
φ 34	45	-	45		45	45		
φ 36	45	-	45		45	45		
φ 40	55	-	55		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)

Elément	Perçage (pas de nettoyage requis)				Installation		
	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} ³⁾ [mm]
φ 8	12	Aucun nettoyage requis			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 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		
	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
							-
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

<p>Nettoyage manuel (MC): Pompe à main Hilti pour le nettoyage de trous de diamètres d₀ ≤ 20 mm et des profondeurs de perçage h₀ ≤ 10·d .</p>	
<p>Nettoyage par air comprimé (CAC): La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm de diamètre.</p>	
<p>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.</p>	

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 _{abrasion} ¹⁾	Temps minimum de soufflage t _{soufflage} ¹⁾
l _v [mm]	t _{abrasion} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{soufflage} [sec] = t _{abrasion} [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 _{abrasion} [sec] = l _v [mm] / 10	t _{soufflage} [sec] = t _{abrasion} [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:

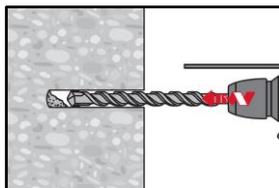


Consulter la Fiche de Données de Sécurité (FDS) / Material Safety Data Sheet (MSDS) avant utilisation pour une installation en toute sécurité!
 Porter des lunettes de protections adaptées ainsi que des gants de protection en travaillant avec la résine Hilti HIT-FP 700 R.
 Important: Respecter les instructions 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

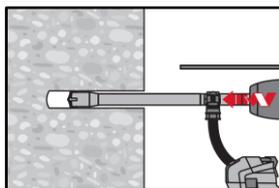


Percer le trou à la profondeur requise en utilisant un marteau perforateur réglé sur la position de rotation ou le perçage à l'air comprimé en utilisant un foret au carbure de diamètre approprié.

Perçage par percussion

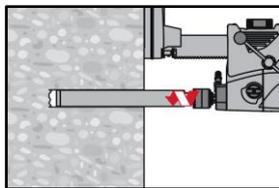


b) Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD

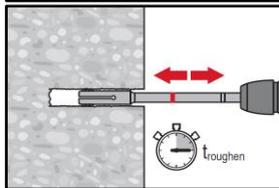


Percer le trou à la profondeur d'implantation requise avec la mèche de taille appropriée Hilti TE-CD ou TE-YD hollow drill bit avec système d'aspiration Hilti VC 20/40/60 ou un aspirateur selon le Tableau B5, avec le système de nettoyage automatique du filtre activé. Ce système de perçage retire la poussière 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.



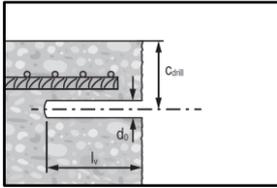
Avant abrasion l'eau doit être évacuée du trou. Vérifier l'usure de l'outil abrasif avec le témoin d'usure RTG.
 Abraser les parois du trou sur toute la longueur requise l_v .
 Pour le temps d'abrasion $t_{abrasion}$ se référer au Tableau B9

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu
 Instructions d'installation

Annexe B8

Reprise d'efforts



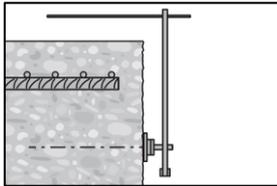
Mesurer et contrôler l'épaisseur de béton c.

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

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

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

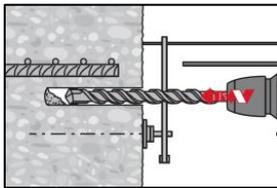
Assistance au perçage: pour les trous > 20 cm utiliser une assistance au perçage.



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

Trois options peuvent être considérées:

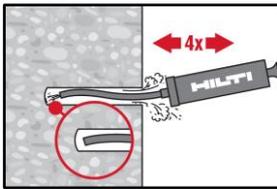
- Aide au perçage Hilti HIT-BH
- Niveau à bulle
- Inspection visuelle



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

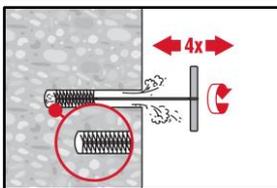
Nettoyage manuel (MC) pour les trous percés par percussion:

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 $\leq 10 \phi$.

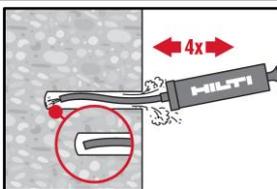
Souffler au moins 4 fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.



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

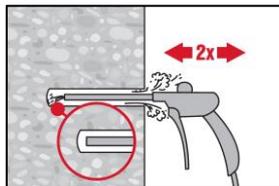
Emploi prévu

Instructions d'installation

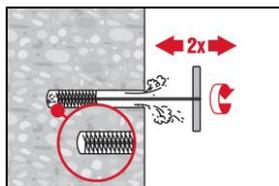
Annexe B9

Nettoyage à l'air comprimé (CAC)

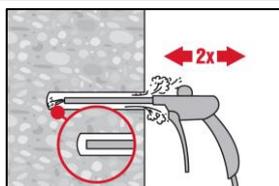
Pour ϕ 8 à ϕ 12 et des profondeurs de trous \leq 250 mm
ou $\phi >$ 12 mm et des profondeurs de trous $\leq 20 \cdot \phi$.



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.



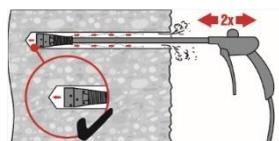
Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B4) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(ϕ brosse \geq ϕ perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



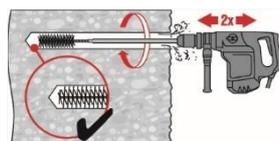
Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

Nettoyage à l'air comprimé (CAC)

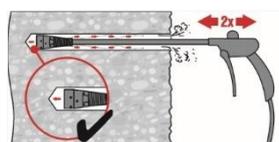
Pour des trous plus profonds que 250 mm (pour ϕ 8 à ϕ 12)
ou plus profonds que $20 \cdot \phi$ (pour $\phi >$ 12 mm)



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.

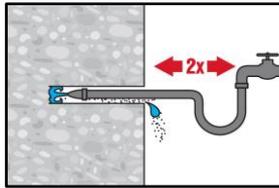
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu
Instructions d'installation

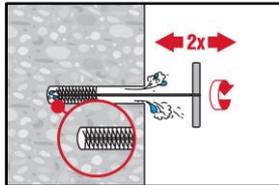
Annexe B10

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

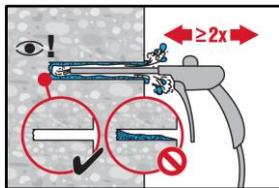
Pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou



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

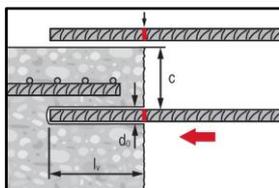


Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B3) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(\varnothing brosse $\geq \varnothing$ perçage)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



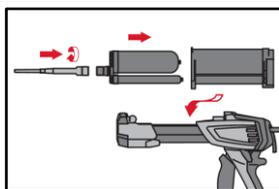
Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si besoin en utilisant une extension) le long du trou avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière. Retirer toute l'eau du trou jusqu'à ce qu'il soit complètement sec avant injection 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

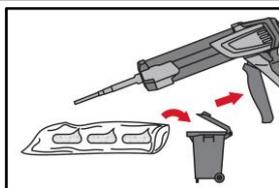


Avant utilisation, s'assurer que la barre d'armature est sèche et débarrassée de tout résidu ou trace d'huile.
Signaler la profondeur d'ancrage sur la barre (e.g. avec de l'adhésif) → l_v .
Insérer la barre dans le trou afin de vérifier la profondeur d'ancrage l .

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 $\geq 5^\circ\text{C}$.

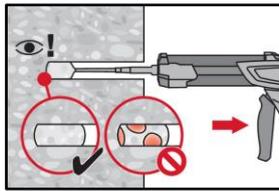
Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

Emploi prévu
Instructions d'installation

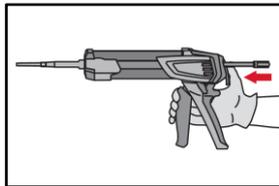
Annexe B11

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)

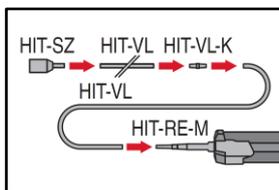


Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.
Remplir le trou jusqu'à peu près les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute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

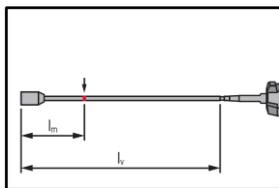


Après l'injection, dépressuriser le pistolet en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

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.



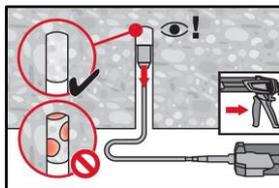
Signaler le niveau de mortier requis l_m et la profondeur d'ancrage l_v avec de l'adhésif ou un marqueur sur l'extension d'injection.

Estimation:

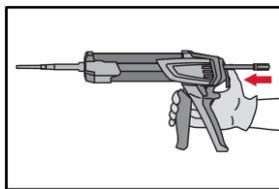
$$l_m = 1/3 \cdot l_v \text{ pour les barres d'armature (rebar),}$$

Formule exacte pour calculer le volume de résine:

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



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.



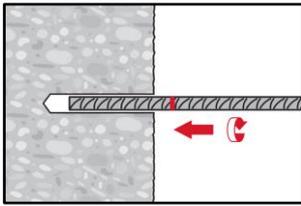
Après l'injection, dépressuriser la pince en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

Système à injection Hilti HIT-FP 700 R

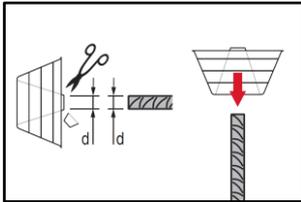
Emploi prévu
Instructions d'installation

Annexe B12

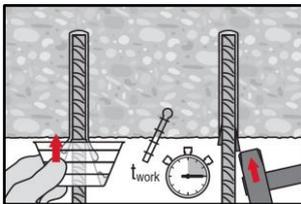
Mise en place de l'élément: avant utilisation, vérifier que l'élément est propre, non gras



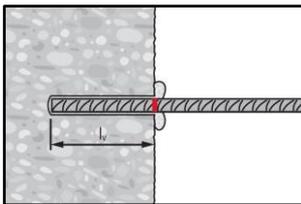
Pour faciliter l'installation, insérer la barre dans le trou percé en tournant doucement jusqu'à ce que le repère signalant la profondeur d'ancrage atteigne la surface du béton.



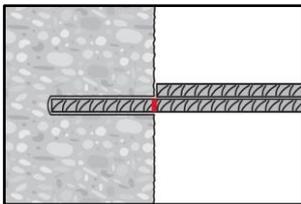
Pour une application au plafond:
Durant l'injection de la barre de la résine peut couler hors du trou. Pour sa récupération le dispositif HIT-OHC peut être utilisé.



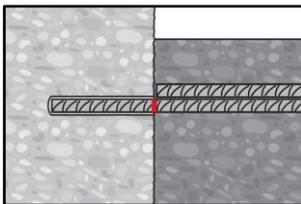
Soutenir la barre et la sécuriser en empêchant sa chute jusqu'à ce que la résine commence à durcir, e.g. en utilisant de coins HIT-OHW.



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			0,74	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

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 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 $\Phi > 32mm$, $\eta_2 = (132 - \Phi) / 100$

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:

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

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

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

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

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

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

$f_{bd,fi}$ 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.

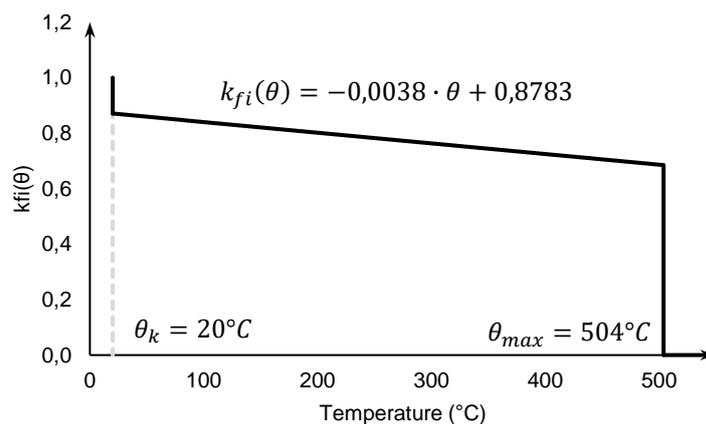
$f_{bd,PIR,100y}$ Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm² à froid selon le Tableau C3 ou C6 considérant la classe de béton, le diamètre de la barre, la méthode de perçage et les conditions d'adhérence selon l'EN 1992-1-1 pour une durée de vie de 100 ans.

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