Centre Scientifique et
Technique du Bâtiment
84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37

Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011

Member of EOTA
www.eota.eu

Evaluation Technique Européenne ETE-20/0540 du 13/12/2023

(Version originale en langue française)

Partie Générale

Organisme d'Evaluation Technique (TAB) délivrant l'Evaluation Technique Européenne:
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Nom commercial:	**Système à injection Hilti HIT-RE 500 V4 pour la connexion de barres d'armatures**
Famille de produit:	Scellement d'armatures rapportées, diamètres 8 à 40mm, avec Système d'injection Hilti HIT-RE 500 V4 pour une durée d'utilisation de 100 ans
Fabricant	Hilti Corporation Feldkircherstrasse 100 FL-9494 Schaan Principality of Liechtenstein
Usine de fabrication:	Usines Hilti
Cette l'Evaluation Technique Européenne contient:	33 pages incluant 30 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation
Cette Evaluation Technique Européenne est délivrée en accord avec la réglementation (EU) No 305/2011, sur la base de:	*EAD 330087-01-0601*
Cette Evaluation remplace:	*ETA-20/0540 dated 09/07/2021*

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. La présente Evaluation Technique Européenne peut être retirée par l'Organisme d'Evaluation Technique émetteur, notamment sur information de la Commission conformément à l'article 25, paragraphe 3, du règlement (UE) n° 305/2011.

Partie Spécifique

1 Description technique du produit

Le système à injection Hilti HIT-RE 500 V4 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, et l'EN 1998-1 sous chargement sismique.

Cet ETE couvre les ancrages réalisés à l'aide de la résine Hilti HIT-RE 500 V4 et Hilti tension anchor HZA de tailles M12 à M27 ou HZA-R de taille M12 à M24 ou 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	Voir Annexe C1 à C3
Résistance caractéristique sous chargement sismique	Voir Annexe C4 et C5

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les chevilles satisfont aux exigences de la classe A1
Resistance au feu	Voir Annexe C6 et C7

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 Européenne[1], 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 13/12/2023 par

Anca CRONOPOL

La Cheffe de division,

[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

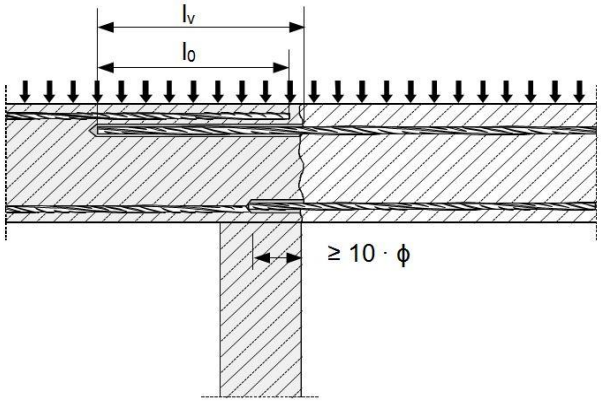


Figure A2:

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

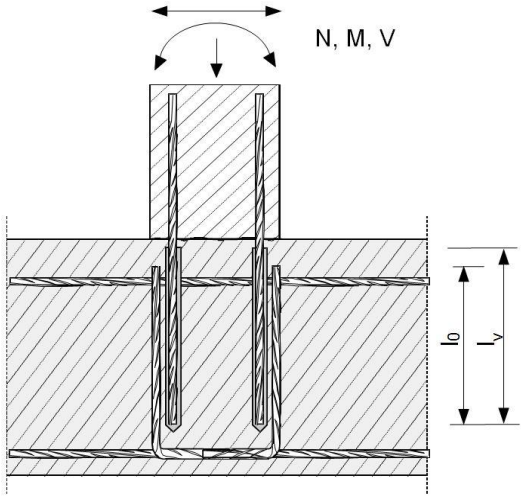
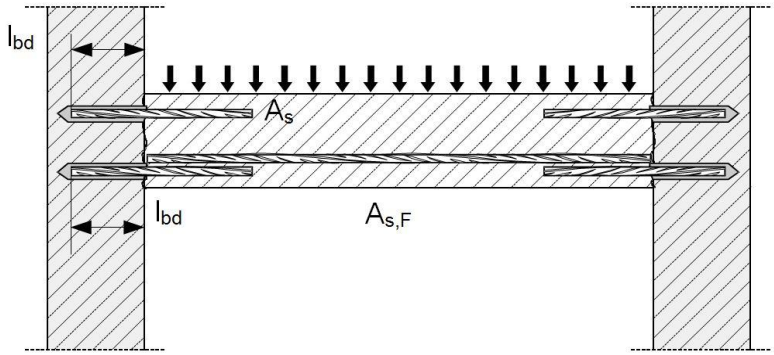


Figure A3:

Ancrage d'armatures en extrémité de dalles ou poutres



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	
Description du produit Vues d'installation et exemples d'utilisation des armatures	**Annexe A1**

Figure A4:

Ancrage direct d'armatures pour élément principalement en compression

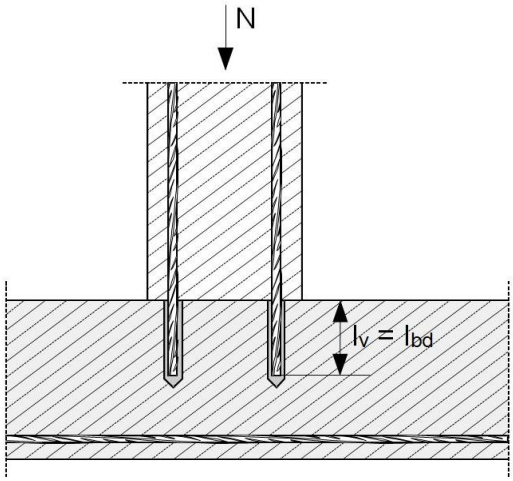
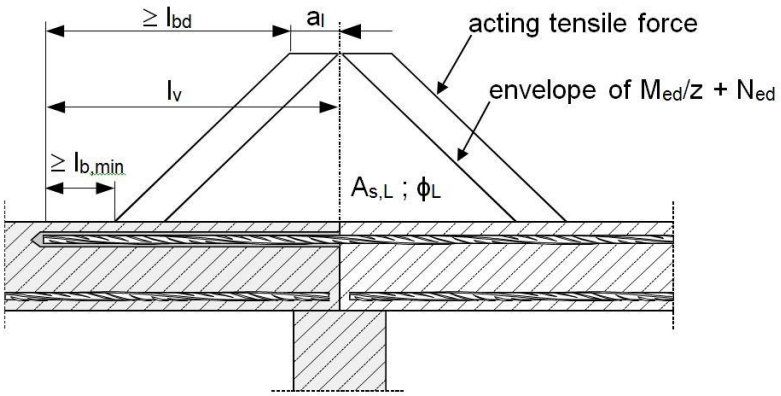


Figure A5:

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 ou l'EN 1998-1:2004+AC:2009 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 ou l'EN 1998-1:2004+AC:2009.
- 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.

La référence à l'EN 1998-1:2004+AC:2009 est citée dans la suite du document comme EN 1998-1 uniquement.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	
Description du produit Vues d'installation et exemples d'utilisation des armatures	**Annexe A2**

Figure A6:

Recouvrement d'armatures pour la liaison d'une colonne en flexion sur fondation

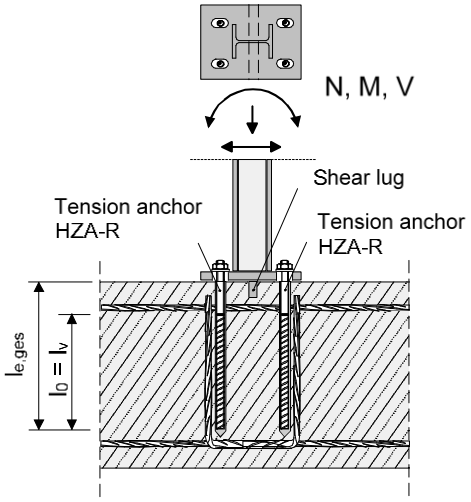


Figure A7:

Recouvrement d'armature pour la fixation de barrières

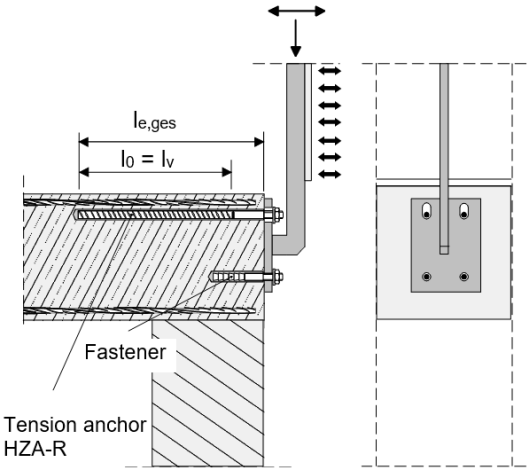
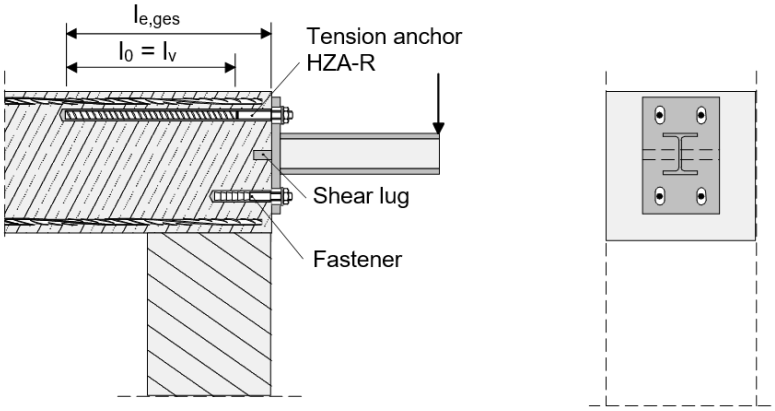


Figure A8:

Recouvrement d'armatures pour la fixation de consoles



Note concernant les Figures A6 à A8:

- Le renforcement transversal n'est pas indiqué dans les figures. Le renforcement transversal requis par l'EN 1992-1-1:2004 doit être présent .

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	
Description du produit Vues d'installation et exemples d'utilisation de HZA et HZA-R	**Annexe A3**

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

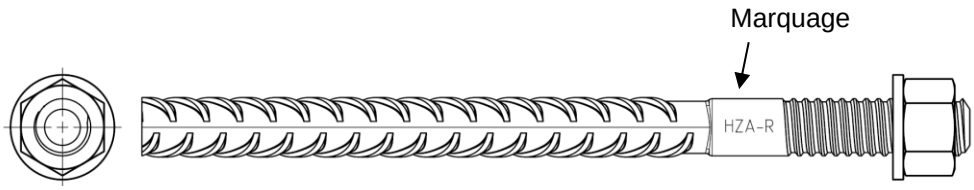
Mortier d'injection Hilti HIT-RE 500 V4: Système à époxy avec agrégats
330 ml, 500 ml et 1400 ml

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

Nom du produit : "Hilti HIT-RE 500 V4"

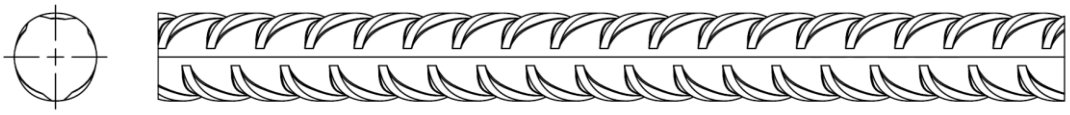
Buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M

Eléments en acier



Hilti Tension Anchor HZA: M12 à M27
Hilti Tension Anchor HZA-R: M12 à M24

Marquage:
gravure "HZA-R" M .. / tfix



Barre d'armature (rebar): ϕ 8 à ϕ 40

- Matériaux et propriétés mécanique selon le Tableau A1.
- Valeur minimum de la surface des nervures f_R selon l'EN 1992-1-1
- Hauteur des nervures de la barre h_{rib} doit être comprises dans la plage:
  $0{,}05 \cdot \phi \le h_{rib} \le 0{,}07 \cdot \phi$
- 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)

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	
Description du produit Résine / Buse mélangeuse / Eléments en acier	**Annexe A4**

Tableau A1: Matériaux

Elément	Matériau
Barres d'armature (rebars)	
Rebar EN 1992-1-1 et AC:2010, Annexe C	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/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$
Parties métalliques en acier zingué	
Hilti tension anchor HZA	Acier lisse avec partie filetée: acier électrozingué ≥ 5 μm Rebar: f_{yk} = 500 N/mm² barre de classe B selon NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA:2013
Rondelle	Acier électrozingué ≥ 5 μm, galvanisée à chaud ≥ 50 μm
Ecrou	Classe de résistance de l'acier égale ou supérieure à la résistance de la tige filetée . Acier électrozingué ≥ 5 μm, galvanisée à chaud ≥ 50 μm
Parties métalliques en acier inoxydable Classe de corrosion III selon à l'EN 1993-1-4:2006+A1:2015	
Hilti tension anchor HZA-R	Acier lisse avec partie filetée: Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014 Rebar: f_{yk} = 500 N/mm² barres de classe B selon NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA:2013
Rondelle	Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014
Ecrou	Classe de résistance de l'acier égale ou supérieure à la résistance de la tige filetée. Acier inoxydable selon l'EN 10088-1:2014

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à :

- Chargement statique et quasi statique: rebar ϕ 8 à ϕ 40, HZA M12 à M27 et HZA-R M12 à M24.
- Chargement sismique: rebar ϕ 8 à ϕ 40.
- Exposition au feu: rebar ϕ 8 à ϕ 40, HZA M12 à M27 et HZA-R M12 à M24.

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 C12/15 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 +80 °C (température max. à long terme +50 °C et température max à court terme +80 °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:

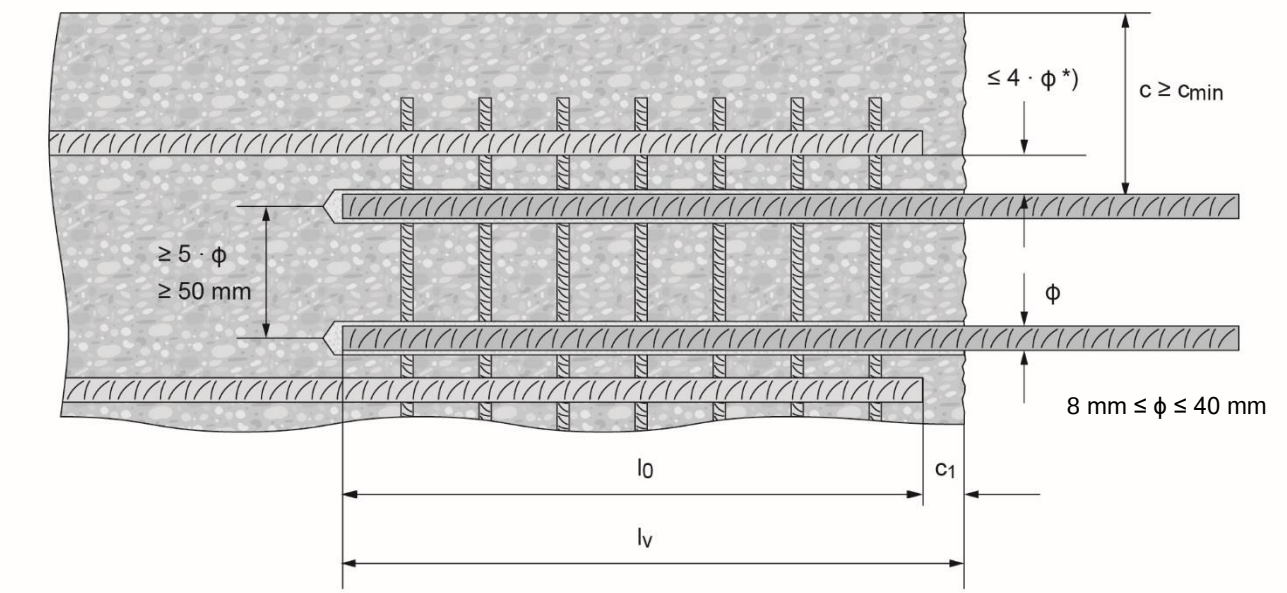
- Les ancrages sont conçus sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges à supporter.
- Dimensionnement des armatures post scellées sous chargement statique ou quasi statique selon l'EN 1992-1-1, sous chargement sismique selon l'EN 1998-1.
- Dimensionnement des tiges HZA et HZA-R post scellées sous chargement statique ou quasi statique selon l'EN 1992-1-1.
- Dimensionnement de la partie dépassant du béton des tiges HZA et HZA-R post scellées dans le cas d'une rupture de l'acier sous chargement statique ou quasi statique selon l'EN 1992-4.
- Dimensionnement sous exposition au feu selon l'EN 1992-1-2 et pour les tiges HZA et HZA-R post scellées selon l'EN 1992-4, Annexe D.
- 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,
  - percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD,
  - perçage à l'air comprimé,
  - carottage diamant (sec/humide),
  - carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT.
- Application au plafond permise.
- Installation réalisée par du personnel qualifié et sous la supervision de la personne responsable des questions techniques sur le chantier.
- Vérifier la position des barres de renforcement existantes (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).

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.

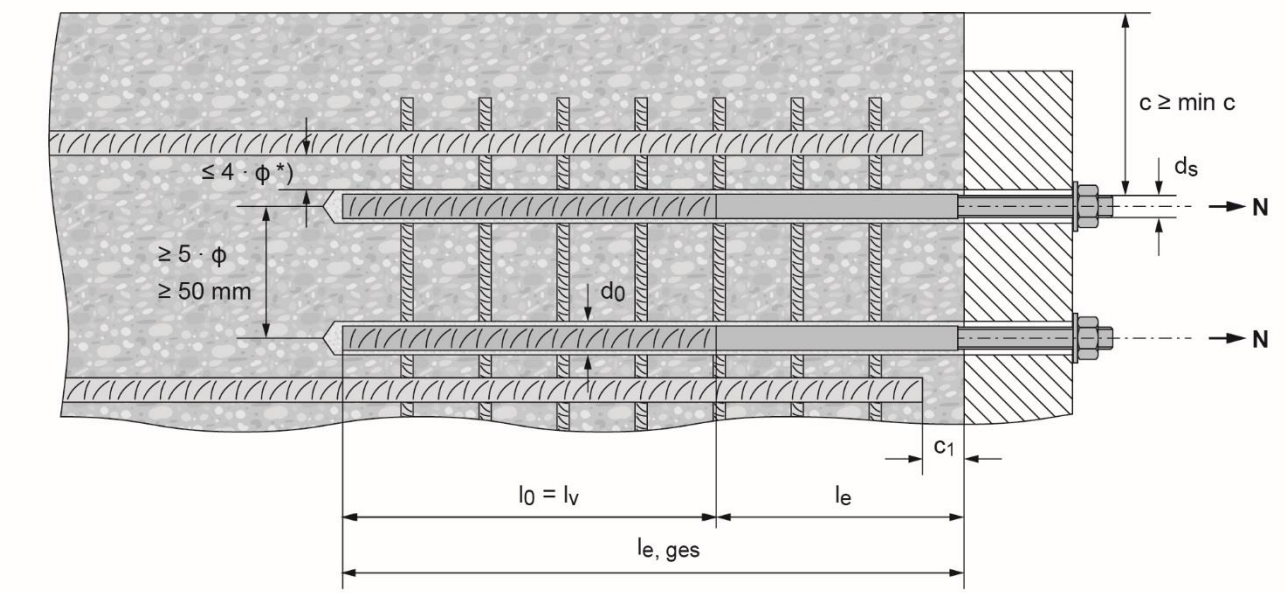


*) Si l'espacement dans la zone de recouvrement des barres est supérieur à 4 ϕ, alors la longueur de recouvrement doit être augmentée de la différence entre l'espacement réel et 4 ϕ.

c	enrobage de la barre rapportée
c_1	enrobage en sous face de la barre existante scellée
c_{min}	enrobage minimum selon le Tableau B3 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 ≥ $l_0 + c_1$
d_0	diamètre nominal de la mèche

Figure B2: Règles de construction générales pour les tiges Hilti tension anchor HZA / HZA-R

- Seules des forces de traction peuvent être transmises par les tiges HZA / HZA-R.
- Les efforts de traction doivent être transférés par un recouvrement d'une barre de renforcement présente dans structure existante.
- La partie de lisse de la barre insérée dans le trou ne doit pas être considérée comme un ancrage.
- Le transfert des forces de cisaillement doit être assure par des mesures additionnelles, e.g. par des goujons de cisaillement ou des ancrages avec une Evaluation Technique Européenne (ETE).
- Dans la plaque ancrée les trous de passage pour la cheville Hilti en traction doivent être oblongs avec un axe dans la direction des efforts de cisaillement.



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

c	enrobage de la barre rapportée HZA / HZA-R
c_1	enrobage en sous face de la barre existante scellée
c_{min}	enrobage minimum selon Tableau B3 et l'EN 1992-1-1
ϕ	diamètre de barre de renforcement
l_0	longueur de recouvrement selon l'EN 1992-1-1
l_v	profondeur d'ancrage effective
l_e	longueur de la partie lisse comprise dans la longueur d'ancrage
$l_{e,ges}$	longueur totale ancrée
d_0	diamètre nominal du forêt

Tableau B1: Hilti tension anchor HZA-R, dimensions

Hilti tension anchor HZA-R			M12	M16	M20	M24
Diamètre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Profondeur d'ancrage nominale et profondeur de perçage	$l_{e,ges}$	[mm]	170 à 800	180 à 1300	190 à 1300	200 à 1300
Profondeur d'ancrage effective ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 100$			
Longueur de la partie lisse	l_e	[mm]	100			
Diamètre nominal du foret	d_0	[mm]	16	20	25	32
Diamètre du trou de passage dans la pièce à fixer 1)	d_f	[mm]	14	18	22	26
Couple maximum	max. T_{inst}	[Nm]	40	80	150	200

Tableau B2: Hilti tension anchor HZA, dimensions

Hilti tension anchor HZA			M12	M16	M20	M24	M27
Diamètre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Profondeur d'ancrage nominale et profondeur de perçage	$l_{e,ges}$	[mm]	90 à 800	100 à 1300	110 à 1300	120 à 1300	140 à 1300
Profondeur d'ancrage effective ($l_v = l_{e,ges} - l_e$)	l_v	[mm]	$l_{e,ges} - 20$				
Longueur de la partie lisse	l_e	[mm]	20				
Diamètre nominal du foret	d_0	[mm]	16	20	25	32	35
Diamètre du trou de passage dans la pièce à fixer 1)	d_f	[mm]	14	18	22	26	30
Couple maximum	max. T_{inst}	[Nm]	40	80	150	200	270

Tableau B3: Enrobage de béton minimum c_{min} 1) de la barre rapportée ou de la barre HZA-(R) 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 et perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD	$\phi < 25$	$30 + 0{,}06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0{,}02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0{,}06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0{,}02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Perçage à l'air comprimé	$\phi < 25$	$50 + 0{,}08 \cdot l_v$	$50 + 0{,}02 \cdot l_v$
	$\phi \geq 25$	$60 + 0{,}08 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$60 + 0{,}02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Carottage diamant (humide/sec)	$\phi < 25$	Le support est considéré comme une aide au perçage	$30 + 0{,}02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$		$40 + 0{,}02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
Carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT	$\phi < 25$	$30 + 0{,}06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$30 + 0{,}02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$
	$\phi \geq 25$	$40 + 0{,}06 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$	$40 + 0{,}02 \cdot l_v \geq 2 \cdot \phi$

1) Voir les Annexes B2 et B3, Figures B1 et B2.
Commentaires: Enrobage de béton minimum selon l'EN 1992-1-1. Le même enrobage minimum s'applique aux barres d'armature dans le cas d'un chargement sismique, i.e. $c_{min,seis} = 2\ \phi$.

2) Pour HZA(-R) $l_{e,ges,max}$ au lieu de $l_{v,max}$.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu
Dimensions pour les tiges HZA et HZA-R / Enrobage de béton minimum c_{min}

Annexe B5

Tableau B4: Profondeur d'ancrage maximum $l_{v,max}$ en fonction du diamètre de la barre et du système d'injection

Eléments		Système d'injection		
Rebar	Hilti Tension Anchor	HDM 330, HDM 500	HDE 500	HIT-P8000D
Taille	Taille	$l_{v,max}$[1)] [mm]	$l_{v,max}$[1)] [mm]	$l_{v,max}$[1)] [mm]
ϕ 8	-	1000	1000	-
ϕ 10	-		1000	-
ϕ 12	HZA(-R) M12		1200	1200
ϕ 13	-		1300	1300
ϕ 14	-		1400	1400
ϕ 16	HZA(-R) M16		1600	1600
ϕ 18	-	700	1800	1800
ϕ 20	HZA(-R) M20	600	2000	2000
ϕ 22	-	500	1800	2200
ϕ 24	-	300	1300	2400
ϕ 25	HZA(-R) M24	300	1500	2500
ϕ 26	-	300	1000	2600
ϕ 28	HZA M27	300	1000	2800
ϕ 30	-	-	1000	3000
ϕ 32	-		700	3200
ϕ 34	-		600	
ϕ 36	-		600	
ϕ 40	-		400	

1) Pour HZA(-R) $l_{e,ges,max}$ au lieu de $l_{v,max}$.

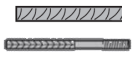
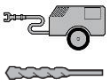
Tableau B5: Temps d'utilisation et temps de durcissement[1) 2)]

Température dans le matériau support T	Temps maximum d'utilisation t_{work}	Temps de durcissement initial $t_{cure,ini}$	Temps minimum de durcissement t_{cure}
-5 °C à -1 °C	2 heures	48 heures	168 heures
0 °C à 4 °C	2 heures	24 heures	48 heures
5 °C à 9 °C	2 heures	16 heures	24 heures
10 °C à 14 °C	1,5 heures	12 heures	16 heures
15 °C à 19 °C	1 heure	8 heures	16 heures
20 °C à 24 °C	30 min	4 heures	7 heures
25 °C à 29 °C	20 min	3,5 heures	6 heures
30 °C à 34 °C	15 min	3 heures	5 heures
35 °C à 39 °C	12 min	2 heures	4,5 heures
40 °C	10 min	2 heures	4 heures

1) Les temps de prise sont donnés pour un matériau support sec seulement. Dans un support humide les durées doivent être doublées.

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

Tableau B6: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation perçage par percussion et perçage à l'air comprimé

Eléments	**Perçage et nettoyage**					**Installation**		
Rebar / Hilti Tension Anchor	Perçage par percussion	Perçage à l'air comprimé	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	[-]	$l_{v,max}$ 2) [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		1000
	14	-	14	14		14	HIT-VL 11/1,0	1000
ϕ 12	14	-	14	14		14		1000
ϕ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16		1200
ϕ 12	-	17	18	16		16		1200
ϕ 13	16	-	16	16		16		1300
	-	17	18	16		16		
ϕ 14	18	-	18	18		18		1400
	-	17	18	16		16		
ϕ 16 / HZA(-R) M16	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 / HZA(-R) M20	25	-	25	25		25		2000
	-	26	28	25		25		
ϕ 22	28	28	28	28		28		2200
ϕ 24	30	30	30	30		30		1000
	32	32	32	32		32		2400
ϕ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30		30		1000
	32	32	32	32		32		2500
ϕ 26	35	35	35	32		35		2600
ϕ 28 / HZA M27	35	35	35	32		35		2800
ϕ 30	-	35	35	32		35		3000
	37	37	37	32		37		
ϕ 32	40	40	40	32		40		3200
ϕ 34	-	42	42	32		42		3200
	45	-	45	32		45		
ϕ 36	45	45	45	32		45		3200
ϕ 40	55	-	55	32		55		3200
	-	57	55	32		55		

1) Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds.
2) Pour HZA(-R) $l_{e,ges,max}$ au lieu de $l_{v,max}$.

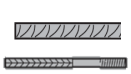
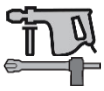
Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Emploi prévu

Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation pour le perçage par percussion et le perçage a l'air comprimé

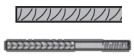
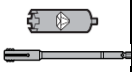
Annexe B7

Tableau B7: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation perçage par percussion avec foret aspirant et carottage diamant (sec)

Eléments	**Perçage et nettoyage**					**Installation**		
Rebar / Hilti Tension Anchor	Perçage par percussion avec un foret aspirant[3)]	Carottage diamant (sec)	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	-	Pas de nettoyage requis.			-	HIT-VL 9/1,0	250
	12	-				12		1000
ϕ 10	12	-				12		1000
	14	-				14	HIT-VL 11/1,0	1000
ϕ 12	14	-				14		1000
ϕ 12 / HZA(-R) M12	16	-				16		1000
ϕ 13	16	-				16		1000
ϕ 14	18	-				18		1000
ϕ 16 / HZA(-R) M16	20	-				20	HIT-VL 16/0,7 et/ou HIT-VL 16	1000
ϕ 18	22	-				22		1000
ϕ 20 / HZA(-R) M20	25	-				25		1000
ϕ 22	28	-				28		1000
ϕ 24	32	-				32		1000
	-	35				35		2400
ϕ 25 / HZA(-R) M24	32	-				32		1000
	-	35				35		2500
ϕ 26	35	35				35		1000 [2)] / 2600
ϕ 28 / HZA M27	35	35				35		1000 [2)] / 2800
ϕ 30	-	35				35		3000
ϕ 32	-	40				40		3200
ϕ 34	-	42				42		3200
		45				45		3200
ϕ 36	-	47				47		3200
ϕ 40	-	52				52		3200

1) Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds.
2) Profondeur d'ancrage maximale pour l'utilisation du Hilti hollow Drill Bit TE-CD / TE-YD.
3) Avec un aspirateur Hilti VC 10/20/40 (avec nettoyage du filtre automatique activé, mode éco désactivé) ou un aspirateur fournissant des performances de nettoyage équivalentes en combinaison avec le foret aspirant Hilti TE-CD ou TE-YD spécifié.
4) Pour HZA(-R) $l_{e,ges,max}$ au lieu de $l_{v,max}$.

Tableau B8: Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation carottage diamant (humide) et carottage diamant avec abrasion

Eléments	**Perçage et nettoyage**					**Installation**		
Rebar / Hilti Tension Anchor	Carottage diamant (humide)	Carottage diamant avec abrasion	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	[-]	$l_{v,max}$ 3) [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		1000
	14	-	14	14		14	HIT-VL 11/1,0	1000
ϕ 12	14	-	14	14		14		1000
ϕ 12 / HZA(-R) M12	16	-	16	16		16		1200
ϕ 13	16	-	16	16		16		1300
ϕ 14	18	18	18	18		18		1400 / 900 2)
ϕ 16 / HZA(-R) M16	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 / 1000 2)
ϕ 18	22	22	22	22		22		1800 / 1200 2)
ϕ 20 / HZA(-R) M20	25	25	25	25		25		2000 / 1300 2)
ϕ 22	28	28	28	28		28		2200 / 1400 2)
ϕ 24	30	30	30	30		30		1000
	32	32	32	32		32		2400 / 1600 2)
ϕ 25 / HZA(-R) M24	30	30	30	30		30		1000
	32	32	32	32		32		2500 / 1600 2)
ϕ 26	35	35	35	32		35		2600 / 1800 2)
ϕ 28 / HZA M27	35	35	35	32		35		2800 / 1800 2)
ϕ 30	37	-	37	32		37		3000
ϕ 32	40	-	40	32		40		3200
ϕ 34	42	-	42	32		42		3200
	45	-	45	32		45		
ϕ 36	47	-	47	32		47		3200
ϕ 40	52	-	52	32		52		3200

1) Assembler les rallonges HIT-VL 16/0,7 avec un coupleur HIT-VL K pour les trous les plus profonds .
2) Profondeur d'ancrage maximale pour l'utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT.
3) Pour HZA(-R) $l_{e,ges,max}$ au lieu de $l_{v,max}$.

Injection system Hilti HIT-RE 500 V4

Annexe B9

Emploi prévu

Paramètres de perçage, de nettoyage et outils d'installation pour le carottage diamant (humide) et carottage diamant avec abrasion

Tableau B9: Solutions de nettoyage

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.	
Nettoyage par air comprimé (CAC): La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm de diamètre. + Brosse HIT-RB	
Nettoyage manuel (MC): Pompe à main Hilti + brosse HIT-RB Pour le nettoyage de trous de diamètres $d_0 \leq 20$ mm et des profondeurs de perçage $h_0 \leq 10 \cdot d$.	
Nettoyage par air comprimé sans brossage (C): La buse d'air a une ouverture d'au moins 3,5 mm de diamètre. Pour le nettoyage de trous de diamètres $d_0 \leq 32$ mm.	

Tableau B10: 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 B11: Paramètres d'installation pour l'utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT

l_v[1)] [mm]	Temps d'abrasion $t_{roughen}$ ($t_{roughen}$ [sec] = l_v[1)] [mm] / 10)
0 à 100	10
101 à 200	20
201 à 300	30
301 à 400	40
401 à 500	50
501 à 600	60

1) Pour HZA(-R) $l_{e,ges,max}$ au lieu de $l_{v,max}$.

Tableau B12: Outil abrasif Hilti TE-YRT et témoin d'usure RTG

TE-YRT	
RTG	

Instructions d'installation

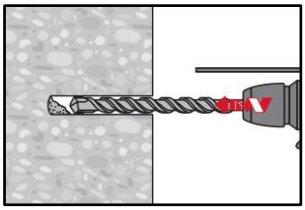
Règles de sécurité:

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-RE 500 V4.
Important: Respecter les instructions d'installation fournies sur chaque cartouche.

Perçage du trou

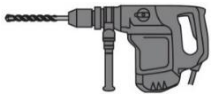
Avant perçage, éliminer le béton carbonaté, nettoyer les surfaces de contact. (voir Annexe B1).
En cas de perçage abandonné celui-ci doit être rempli avec du mortier.

a) Perçage par percussion

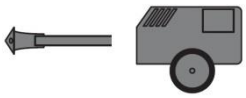


Percer le trou à la profondeur requise en utilisant un marteau perforateur réglé sur la position de rotation ou le perçage à l'air comprimé en utilisant un foret au carbure de diamètre approprié.

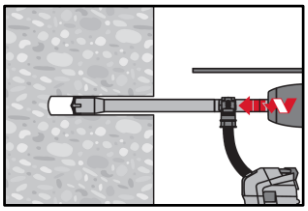
Perçage par percussion



Perçage à l'air comprimé

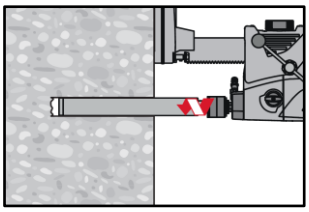


b) Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD



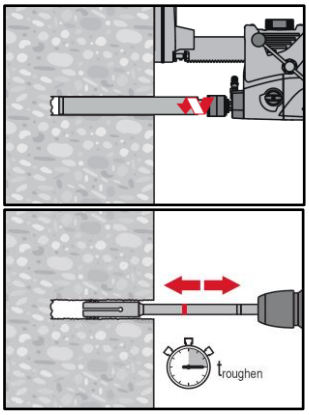
Percer le trou à la profondeur d'implantation requise avec la mèche de taille appropriée Hilti TE-CD ou TE-YD hollow drill bit avec système d'aspiration Hilti VC 20/40/60 ou un aspirateur selon le Tableau B7, avec le système de nettoyage automatique du filtre activé. Ce système de perçage retire la poussière 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



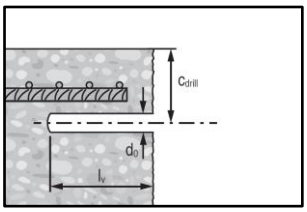
Le carottage diamant est permis lorsque le système de carottage de diamètre approprié est utilisé.

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



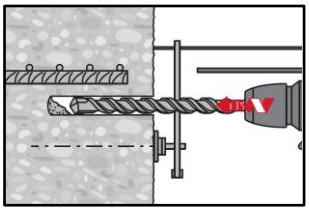
Le carottage diamant est permis lorsque le système de carottage de diamètre approprié est utilisé.
Pour une utilisation combinée avec l'outil abrasif Hilti TE-YRT, se référer aux paramètres du Tableau B8.
Avant abrasion l'eau doit être évacuée du trou. Vérifier l'usure de l'outil abrasif avec le témoin d'usure RTG.
Abraser les parois du trou sur toute la longueur requise l_v ou $l_{e,ges}$.

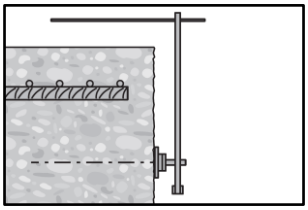
Reprise d'efforts



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.



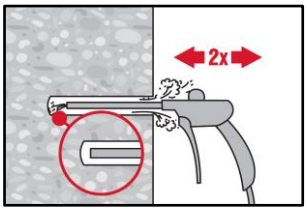


S'assurer du parallélisme du trou avec la barre d'armature existante.
Trois options peuvent être considérées:

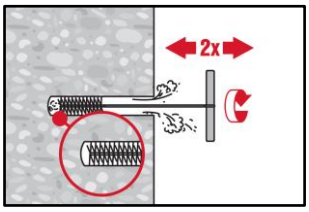
- Aide au perçage Hilti HIT-BH
- Niveau à bulle
- Inspection visuelle

Nettoyage du trou: Juste avant d'installer la barre, le trou doit être nettoyé de toute poussière ou débris. Nettoyage inapproprié = faible résistance à la traction.

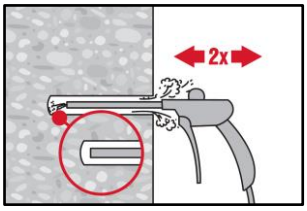
Nettoyage à l'air comprimé (CAC) pour les trous percés par percussion:
pour tous les diamètres de perçage d_0 et toutes les profondeurs de perçage $\leq 20 \cdot \phi$.



Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une rallonge) avec de l'air comprimé exempt d'huile (minimum 6 bars à 6 m^3/h) jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

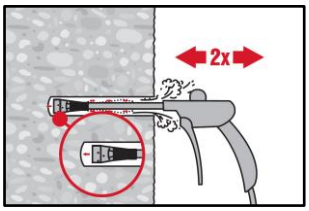


Brosser 2 fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B6) en insérant la brosse métallique Hilti HIT-RB au fond du trou (si nécessaire utiliser une rallonge) en tournant puis en le retirant.
La brosse doit présenter une résistance naturelle à l'entrée dans le trou. (Ø brosse ≥ Ø perçage) Si ce n'est pas le cas, utiliser une nouvelle brosse ou une brosse de diamètre supérieur.

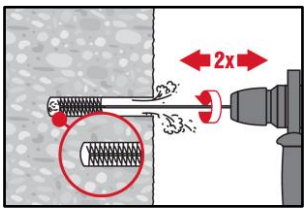


Souffler 2 fois encore avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.

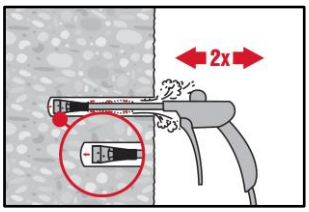
Nettoyage à l'air comprimé (CAC) pour perçage par percussion:
pour des profondeurs de perçage au-delà de 250 mm (pour ϕ8 à ϕ12) ou plus profond que 20·ϕ (pour ϕ > 12 mm)



Utiliser l'embout d'injection approprié Hilti HIT-DL (voir le Tableau B6).
Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.
Conseil sécurité:
Ne pas respirer la poussière de béton.

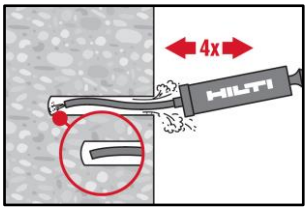


Visser une brosse en acier cylindrique HIT-RB sur une ou des rallonges de brosse HIT-RBS, de telle manière que la longueur totale de la brosse soit suffisante pour atteindre le fond du trou percé. Attacher l'autre extrémité de l'extension de brosse au mandrin du perforateur Hilti TE-C/TE-Y.
Conseil sécurité:
Commencer le brossage doucement.
Commencer le brossage une fois la brosse insérée dans le trou.

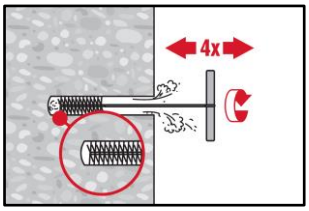


Utiliser l'embout d'injection approprié HIT-DL (voir le Tableau B6).
Souffler deux fois à partir du fond du trou et sur toute sa longueur avec de l'air comprimé exempt d'huile jusqu'à ce que l'air qui ressort soit exempt de poussière notable.
Conseil sécurité:
Ne pas respirer la poussière de béton.
L'utilisation du récupérateur de poussière Hilti HIT-DRS est recommandée.

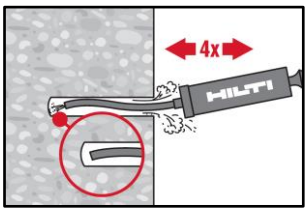
Nettoyage manuel (MC) pour les trous percés par percussion:
Pour des trous de diamètre $d_0 \leq 20$ mm et toutes les profondeurs d'ancrage $h_0 \leq 10 \cdot \phi$.



La pompe manuelle Hilti devrait être utilisée pour souffler des trous de diamètres $d_0 \leq 20$ mm et des profondeurs de perçage $h_0 \leq 10\ \phi$.
Souffler au moins quatre fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.

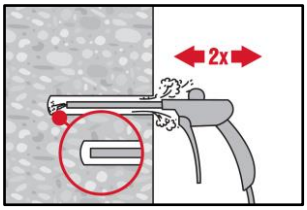


Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B6) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(Ø brosse ≥ Ø perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



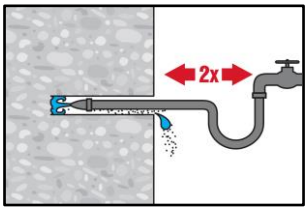
Souffler à nouveau au moins quatre fois au fond du trou jusqu'à ce que l'air ressortant ne contienne plus de poussière.

Nettoyage à l'air comprimé sans brossage: pour les trous percés par percussion et de diamètres $d_0 \leq 32$ mm

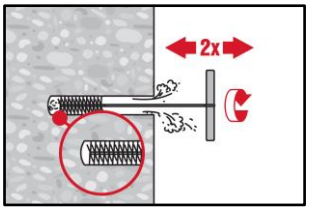


Souffler deux fois à partir du fond du trou (en utilisant si besoin une rallonge) sur toute la profondeur de perçage avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.

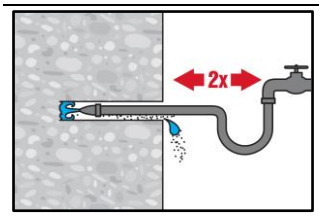
Nettoyage d'un trou carotté : pour tous les diamètres de perçage d_0 et toutes les profondeurs de perçage



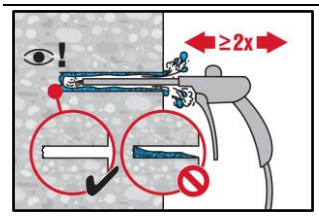
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



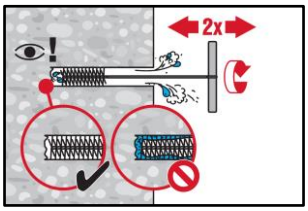
Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(Ø brosse ≥ Ø perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



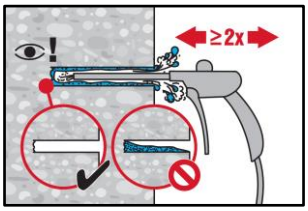
Rincer deux fois en insérant un tuyau d'eau au fond du trou jusqu'à ce que l'eau devienne claire.



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.
Pour des trous de diamètres ≥ 32 mm le compresseur doit être capable de fournir un débit d'air minimum de 140 m³/h.

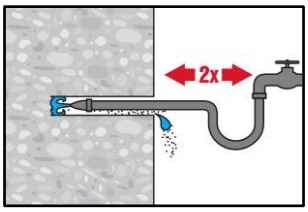


Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(Ø brosse ≥ Ø perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.

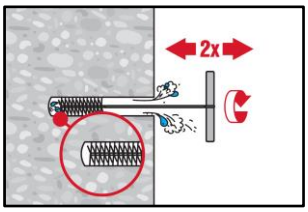


Souffler à nouveau à l'air comprimé 2 fois jusqu'à ce que l'air ressortant ne contienne plus de poussière.

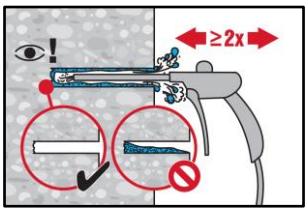
Nettoyage de trous percés par carottage diamant avec utilisation de l'outil abrasif Hilti TE-YRT :
Pour tous diamètres de trou d_0 et toutes profondeurs de trou



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

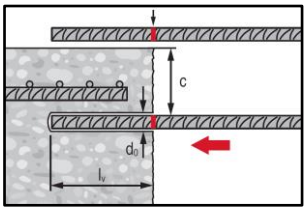


Brosser quatre fois avec la brosse spécifiée (voir le Tableau B8) en insérant la brosse en acier Hilti HIT-RB vers le fond du trou (avec si besoin une rallonge) en tournant puis la sortir du trou.
La brosse doit résister lorsqu'elle pénètre dans le trou.
(Ø brosse ≥ Ø perçage) – Dans le cas contraire la brosse est trop petite et doit être remplacée par une brosse de diamètre approprié.



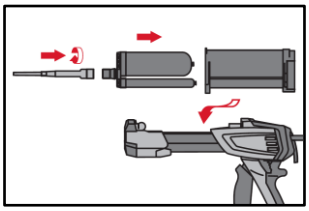
Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si besoin en utilisant une extension) le long du avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h) jusqu'à ce que l'air en ressortant ne contienne plus de poussière.
Pour des trous de diamètres ≥ 32 mm le compresseur doit être capable de fournir un débit d'air minimum de 140 m³/h.

Préparation de la barre d'armature

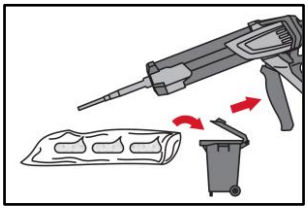


Avant utilisation, s'assurer que la barre d'armature est sèche et débarrassée de tout résidu ou trace d'huile.
Signaler la profondeur d'ancrage sur la barre (e.g. avec de l'adhésif) → l_v ou $l_{e,ges}$.
Insérer la barre dans le trou afin de vérifier la profondeur d'ancrage l_v ou $l_{e,ges}$.

Préparation de l'injection



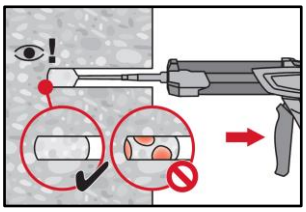
Fixer soigneusement la buse mélangeuse Hilti HIT-RE-M à la cartouche souple (bien ajusté). Ne pas modifier la buse mélangeuse.
Respecter les instructions d'utilisation de la pince à injecter.
Vérifier le fonctionnement du porte cartouche. Ne pas utiliser de porte cartouche ou de cartouches souples endommagés.



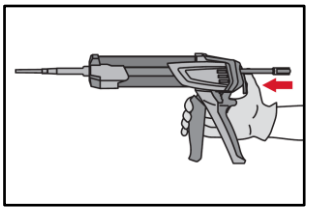
La cartouche s'ouvre automatiquement lorsque l'injection commence. En fonction de la taille de la cartouche, les premières pressions doivent être jetées.
Quantités à éliminer: 3 pressions pour une cartouche de 330 ml,
4 pressions pour une cartouche de 500 ml,
65 ml pour une cartouche de 1400 ml.
La température minimum de la cartouche souple doit être de +5°C.

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)

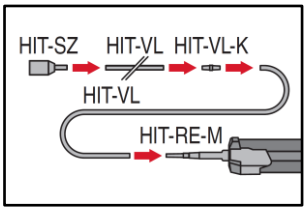


Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression.
Remplir le trou jusqu'à peu près les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute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

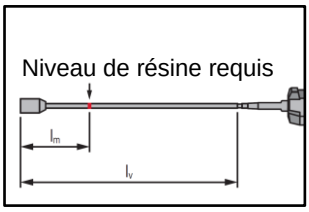


Après l'injection, dépressuriser le pistolet en pressant le bouton de verrouillage. Ceci permettra d'éviter de continuer à injecter de la résine.

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

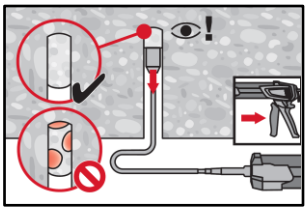


Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et embouts d'injection HIT-SZ (voir le Tableau B6, B7 ou B8).
Pour l'utilisation combinée de plusieurs extensions, utiliser un coupleur HIT-VL-K.
Substituer une extension d'injection par un tuyau en plastique ou une combinaison des deux est toléré.
La combinaison de l'embout d'injection HIT-SZ avec le tube HIT-VL 16 permet une injection optimale.

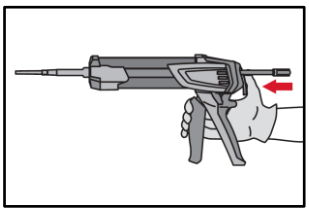


Signaler le niveau de mortier requis l_m et la profondeur d'ancrage l_v ou $l_{e,ges}$ avec de l'adhésif ou un marqueur sur l'extension d'injection.
Estimation:
$l_m = 1/3 \cdot l_v$ pour les barres d'armature (rebar),
$l_m = 1/3 \cdot l_{e,ges}$ pour les tiges HZA(-R).

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),
$l_m = l_{e,ges} \cdot (1{,}2 \cdot (\phi^2 / d_0^2) - 0{,}2)$ pour les tiges HZA(-R).

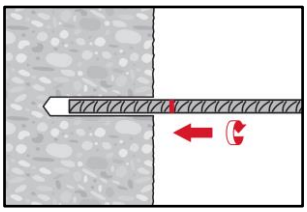
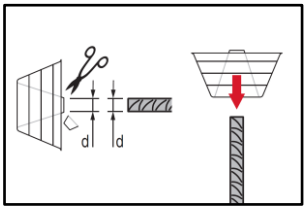
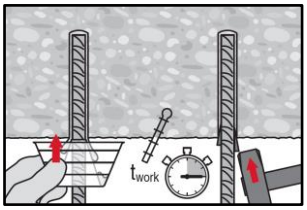
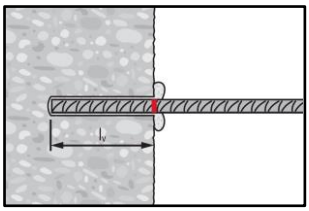
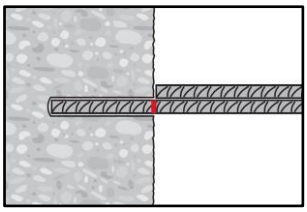
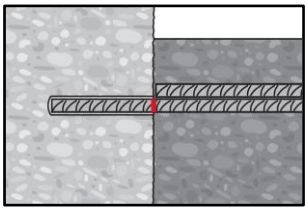


Pour les applications au plafond, l'injection n'est possible qu'avec l'aide d'embout d'injection et une rallonge. Assembler la buse mélangeuse HIT-RE-M, les rallonges et l'embout pour injection de taille appropriée (voir le Tableau B6, B7 ou B8). Insérer l'embout à injection au fond du trou et commencer 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.

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 ou $l_{e,ges}$: 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).

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,
- Perçage à l'air comprimé,
- Carottage diamant (sec),
- 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	1,0								

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 à ϕ 40	1,0								

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/mm²]								
	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 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
ϕ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

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.

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 un perçage par carottage diamant (humide).

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 C4.

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 C5.

Tableau C4: 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 12	1,0								
ϕ 13 à ϕ 36	Interpolation linéaire entre les diamètres								
ϕ 40	1,0				1,2	1,3	1,4		

Tableau C5: 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 à ϕ 12	1,0								0,93
ϕ 13 et ϕ 16	1,0							0,93	0,86
ϕ 18 à ϕ 36	1,0						0,92	0,85	0,79
ϕ 40	1,0					0,90	0,82	0,76	0,71

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

Diamètre de la barre	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR} = f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm²]								
	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 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
ϕ 13 et ϕ 16	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
ϕ 18 à ϕ 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,4
ϕ 34	1,6	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,3	3,3	3,3
ϕ 36	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,2	3,2	3,2
ϕ 40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8

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.

Caractéristiques essentielles sous chargement statique et quasi statique

Resistance à la traction de l'acier des tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R

Tableau C7: Résistance élastique caractéristique de l'acier de la barre d'armature des tiges Hilti tension anchor HZA and HZA-R

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Diamètre de la barre d'armature	ϕ	[mm]	12	16	20	25	28
Résistance élastique caractéristique	f_{yk}	[N/mm²]	500	500	500	500	500[1)]
Facteur partiel pour la partie rebar	$\gamma_{Ms,N}$[2)]	[-]	1,15				

1) HZA-R taille M27 non disponible.
2) En l'absence de règles nationales.

Tableau C8: Résistance caractéristique de l'acier de la partie filetée / lisse des tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R

Hilti tension anchor HZA, HZA-R			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Rupture de l'acier							
Résistance caractéristique HZA	$N_{Rk,s}$	[kN]	46	86	135	194	253
Résistance caractéristique HZA-R	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	248	1)
Facteur partiel pour la partie filetée	$\gamma_{Ms,N}$[2)]	[-]	1,4				

1) HZA-R taille M27 non disponible.
2) En l'absence de règles nationales.

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,
- Perçage par percussion avec foret aspirant Hilti TE-CD, TE-YD,
- Perçage à l'air comprimé,
- Carottage diamant (sec),
- 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 C9.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ 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 C10.

L'épaisseur d'enrobage minimum entre la valeur déterminée selon le Tableau B3 et $c_{min,seis} = 2\ \phi$ s'applique.

Tableau C9: Facteur d'amplification α_{lb} et $\alpha_{lb,100y}$

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 8 à ϕ 40	1,0							

Tableau C10: Facteur d'efficacité d'adhérence sismique $k_{b,seis}$ et $k_{b,seis,100y}$

Diamètre de la barre	Facteur d'efficacité d'adhérence sismique $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 à ϕ 40	1,0							

Tableau C11: 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/mm²]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 8 à ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
ϕ 34	2,0	2,3	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2
ϕ 36	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1
ϕ 40	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,4	3,7	3,9

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.

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 un perçage par carottage diamant (humide).

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 C12.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement $f_{bd,PIR,\ seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ sont données dans le Tableau C14. 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 C13.

L'épaisseur d'enrobage minimum entre la valeur déterminée selon le Tableau B3 et $c_{min,seis} = 2\ \phi$ s'applique.

Tableau C12: Facteur d'amplification α_{lb} et $\alpha_{lb,100y}$

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	1,0							
ϕ 13 à ϕ 36	Interpolation linéaire entre les diamètres							
ϕ 40	1,0			1,2	1,3	1,4		

Tableau C13: Facteur d'efficacité d'adhérence $k_{b,seis}$ et $k_{b,seis,100y}$

Diamètre de la barre	Facteur d'efficacité d'adhérence sismique $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$ [-]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12	1,00							0,93
ϕ 13 à ϕ 32	1,00					0,91	0,84	0,79
ϕ 34 à ϕ 40	1,00		0,86	0,75	0,69	0,63	0,58	0,54

Tableau C14: 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/mm²]							
	Classe de béton							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ 12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,0
ϕ 13 à ϕ 32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,4	3,4	3,4
ϕ 34	1,9	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
ϕ 36	1,9	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
ϕ 40	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.

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

Valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement $f_{bd,fi}$ pour durée de vie de 50 ans et valeurs de contrainte d'adhérence pour le dimensionnement $f_{bd,fi,100y}$ pour 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.

Les valeurs de contraintes d'adhérence de dimensionnement $f_{bd,fi}$ et $f_{bd,fi,100y}$ sous exposition au feu doit être calculée selon l'équation suivante:

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

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

avec $\theta \leq 305°C$: $k_{b,fi}(\theta) = \frac{651{,}24 \cdot \theta^{-1{,}115}}{f_{bd,PIR} \cdot 4{,}3} \leq 1{,}0$ Pour une durée de vie de 50 ans

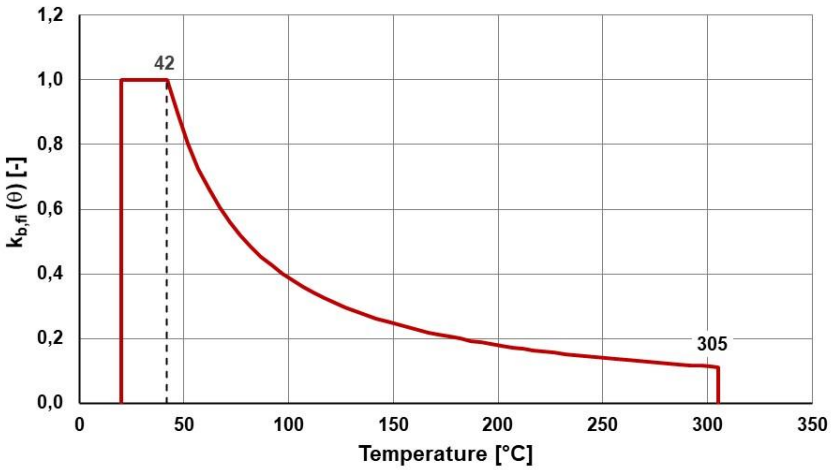
$k_{b,fi,100y}(\theta) = \frac{651{,}24 \cdot \theta^{-1{,}115}}{f_{bd,PIR,100y} \cdot 4{,}3} \leq 1{,}0$ Pour une durée de vie de 100 ans

$\theta > 305°C$: $k_{b,fi}(\theta) = k_{b,fi,100y}(\theta) = 0{,}0$

$f_{bd,fi}$	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.
$k_{b,fi}(\theta)$	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



Injection system Hilti HIT-RE 500 V4	**Annexe C6**
Performance Caractéristiques essentielles sous exposition au feu	

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

Resistance caractéristique et de dimensionnement à la traction des tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R

Tableau C15: Resistance caractéristique à la traction de l'acier sous exposition directe au feu pour les tiges Hilti tension anchor HZA

Hilti tension anchor HZA				**M12**	**M16**	**M20**	**M24**	**M27**
Résistance caractéristique à la traction	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	3,1	4,9	7,1	9,2
	R60			1,3	2,4	3,7	5,3	6,9
	R90			1,1	2,0	3,2	4,6	6,0
	R120			0,8	1,6	2,5	3,5	4,6

Tableau C16: Resistance caractéristique à la traction de l'acier sous exposition directe au feu pour les tiges Hilti tension anchor HZA-R

Hilti tension anchor HZA-R				**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Résistance caractéristique à la traction	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60			2,1	3,9	6,1	8,8
	R90			1,7	3,1	4,9	7,1
	R120			1,3	2,5	3,9	5,6

La valeur de dimensionnement pour la résistance à la traction de l'acier $N_{Rd,s,fi}$ sous exposition directe au feu pour les tiges Hilti tension anchor HZA et HZA-R doit être calculée selon l'équation suivante:

$$N_{Rd,s,fi} = \frac{N_{Rk,s,fi}}{\gamma_{M,fi}}$$

$N_{Rk,s,fi}$ Resistance caractéristique à la traction de l'acier sous exposition directe au feu en kN.

$N_{Rd,s,fi}$ Valeur pour le dimensionnement de la résistance de l'acier à la traction sous exposition directe au feu en kN.

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