

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## Évaluation Technique Européenne

ETA-22/0502  
du 19 Septembre 2022

*Traduction française par fischer – Document original en allemand*

### Partie générale

Organisme d'évaluation technique ayant  
délivré l'évaluation technique européenne :

Deutsches Institut für Bautechnik

Dénomination commerciale du produit

Ancrage de fers à béton avec système d'injection FIS RC II

Famille à laquelle appartient le produit

Scellement d'armatures rapportées

Fabricant

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Otto-Hahn-Straße 15  
79211 Denzlingen  
ALLEMAGNE

Usine de fabrication

fischerwerke

Cette évaluation technique  
européenne comprend

25 pages dont 3 annexes formant partie intégrante de  
l'évaluation

Cette évaluation technique européenne  
est délivrée conformément au règlement  
(UE) n°305/2011 sur la base du

DEE 330087-01-0601, Edition 06/2021.

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

Cette Évaluation Technique Européenne ne peut être transmise, y compris par voie électronique, qu'en version intégrale. Une transmission partielle ne peut être réalisée qu'avec l'accord écrit de l'organisme d'évaluation à l'origine du document. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

Cette Évaluation Technique Européenne peut être retirée par l'organisme l'ayant délivrée, notamment après notification de la Commission sur la base de l'article 25, paragraphe 3 du règlement (UE) n°305/2011.

## Partie spécifique

### 1 Description technique du produit

L'objet de cette évaluation technique européenne est le scellement d'armatures rapportées, par ancrage ou recouvrement de joints, dans des structures existantes en béton normal, en utilisant « l'ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II », sur la base des règles techniques pour la construction en béton armé.

Pour le scellement de fers à béton, la résine d'injection FIS RC II est utilisée avec des fers à béton de diamètres  $\phi$  8 à 32 mm ou des barres de traction fischer FRA ou FRA HCR de dimensions M12 à M24 conformément à l'Annexe A. La pièce en acier est insérée dans un forage rempli de résine d'injection et est ancrée via l'adhérence entre l'acier, la résine d'injection et le béton.

La description du produit est visible en Annexe A.

### 2 Spécification de l'usage prévu conformément au document d'évaluation européen applicable

Les performances du point 3 ne peuvent être considérées que si l'ancrage de fers à béton est utilisé conformément aux spécifications et aux conditions de l'annexe B.

Les méthodes d'essais et d'évaluation sur lesquelles repose cette évaluation technique européenne conduisent à l'hypothèse d'une durée de service minimale des ancrages de fers à béton de 50 et/ou 100 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen de sélection du produit qui convient à la durée de vie attendue et économiquement raisonnable de l'ouvrage.

### 3 Performance du produit et référence aux méthodes d'évaluation utilisées

#### 3.1 Résistance mécanique et stabilité (Exigence 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique sous charge statique et quasi statique	Voir Annexes C 1 à C 3
Résistance caractéristique sous charge sismique	Pas de performance évaluée

#### 3.2 Sécurité en cas d'incendie (Exigence 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Classe A 1
Résistance au feu	Voir Annexes C 3 et C 4

### 4 Système appliqué pour l'évaluation et la vérification de la constance des performances (EVCP) avec indication de la réglementation applicable

Selon le document d'évaluation européen DEE n° 330087-01-0601, la base juridique suivante s'applique : [96/582/EC].

Le système suivant est à appliquer : 1

**5 Éléments techniques nécessaires à la mise en place d'un système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) conformément au document d'évaluation européen applicable**

Les éléments techniques nécessaires à la mise en place d'un système d'évaluation et de vérification de la constance des performances sont intégrés au plan de contrôle déposé au Deutsches Institut für Bautechnik.

Fait à Berlin le 19 Septembre 2022 par Deutsches Institut für Bautechnik

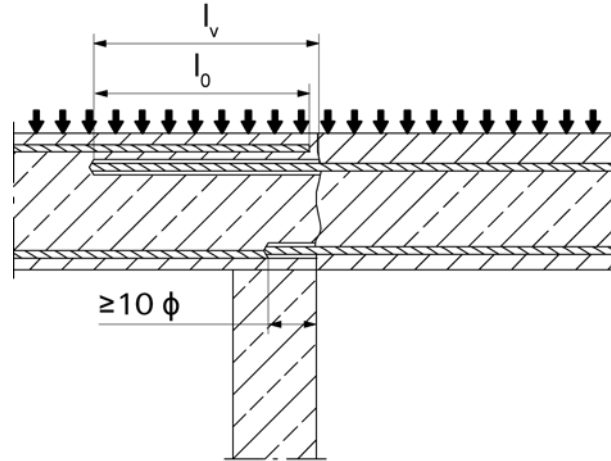
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Chef de Service

*certifié:*  
Baderschneider

## Conditions d'installation et exemples d'applications de fers à béton, partie 1

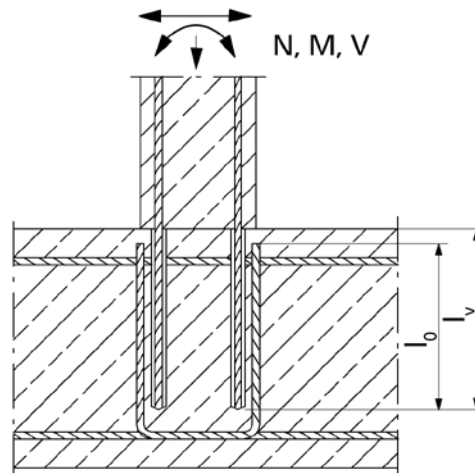
**Figure A1.1:**

Recouvrement d'armatures existantes pour la liaison de dalles et poutres



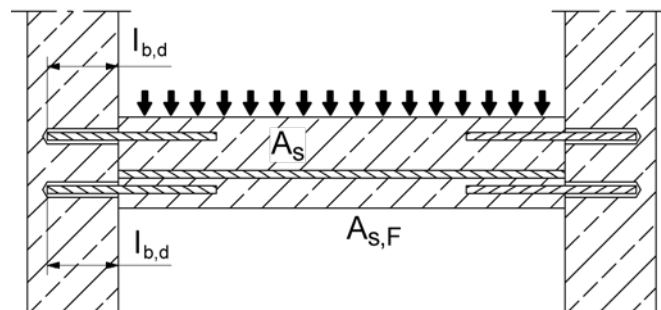
**Figure A1.2:**

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



**Figure A1.3:**

Ancrage en bout de dalles ou de poutres (p. ex. calculé simplement appuyé)



Les figures ne sont pas à l'échelle

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

**Description du produit**

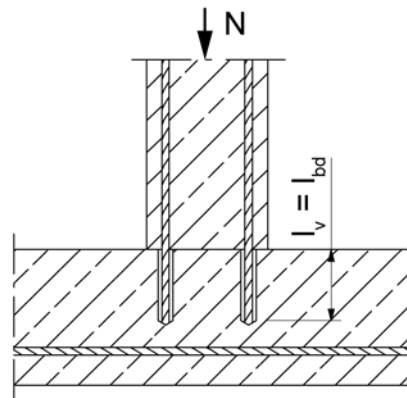
Conditions d'installation et exemples d'applications de fers à béton, partie 1

**Annexe A 1**

## Conditions d'installation et exemples d'applications de fers à béton, partie 2

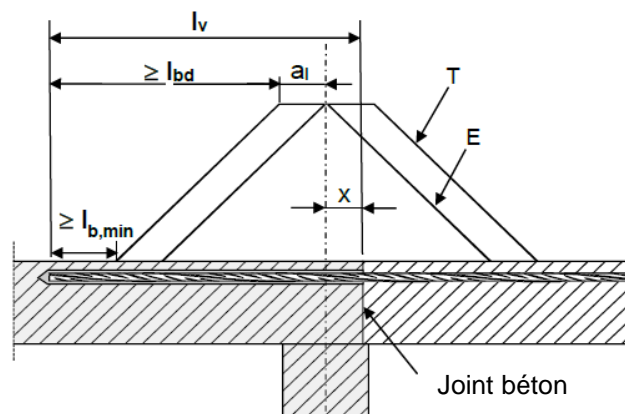
**Figure A2.1:**

Ancrage d'armatures pour éléments principalement soumis à la compression



**Figure A2.2:**

Ancrage d'armature pour la reprise de l'effort de traction dans l'élément sollicité en flexion



(seule la barre d'armature rapportée est représentée)

### Explication de la figure

- T Enveloppe de l'effort de traction
- E Enveloppe de  $M_{ed} / z + N_{ed}$  (voir EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
- x Distance entre le point d'appui théorique et le joint béton

Observations concernant les **figures A1.1 à A1.3** et **figures A2.1 à A2.2**

L'armature transversale n'est pas représentée sur ces figures, l'armature transversale requise par l'EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 doit être présente.

Le transfert de cisaillement entre l'ancien et le nouveau béton doit être dimensionné conformément à l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010

Préparation des joints selon l'**Annexe B 3** de ce document

Les figures ne sont pas à l'échelle

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

### Description du produit

Conditions d'installation et exemples d'applications de fers à béton, partie 2

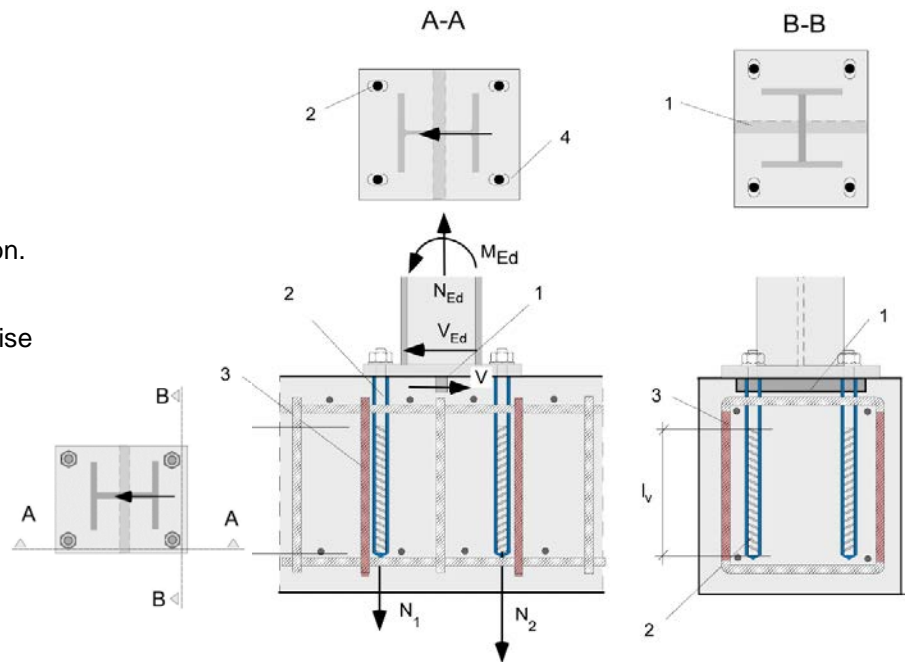
**Annexe A 2**

## Conditions d'installation et exemples d'applications barres de traction fischer FRA

**Figure A3.1:**

Recouvrement d'armature sur une fondation d'un poteau soumis à flexion.

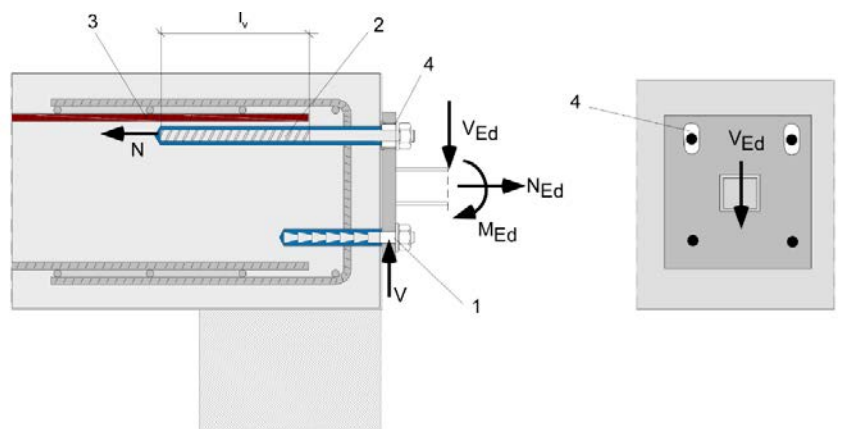
1. Bêche (ou fixation pour la reprise des efforts de cisaillement)
2. Barre de traction fischer FRA (uniquement en traction)
3. Etrier / armature existants pour recouvrement
4. Trou oblong



**Figure A3.2:**

Recouvrement d'armature pour l'ancrage de poteaux de garde-corps ou l'ancrage d'éléments en console  
Dans la platine, les trous de passage des barres de traction fischer FRA doivent être oblongs dans le sens des efforts de cisaillement.

1. Fixation pour la reprise des efforts de cisaillement
2. Barre de traction fischer FRA (uniquement en traction)
3. Etrier / armature existants pour recouvrement
4. Trou oblong



L'armature transversale requise par l'EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 n'est pas représentée sur ces figures. **La barre de traction fischer FRA ne doit être utilisée que pour la reprise des efforts en traction.** Les efforts en traction doivent être transférés aux armatures de l'élément béton par recouvrement. La transmission des efforts de cisaillement doit être assurée par des mesures complémentaires appropriées, par exemple, par des bêches ou par des chevilles avec Évaluation Technique Européenne (ETE).

Les figures ne sont pas à l'échelle

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

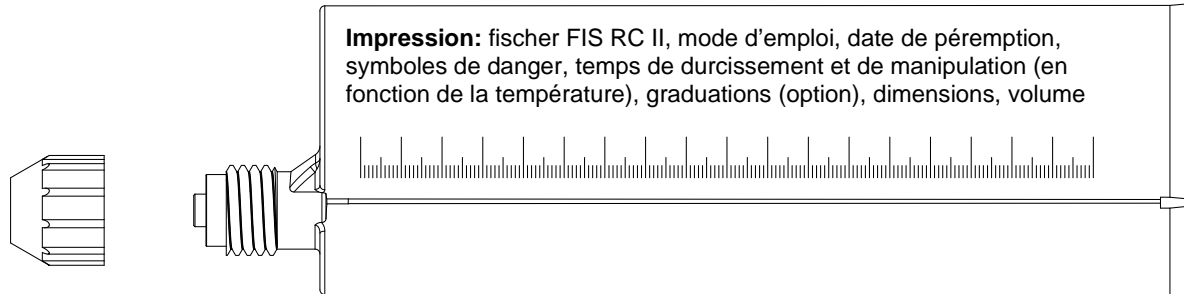
**Description du produit**

Conditions d'installation et exemples d'applications des barres de traction fischer FRA

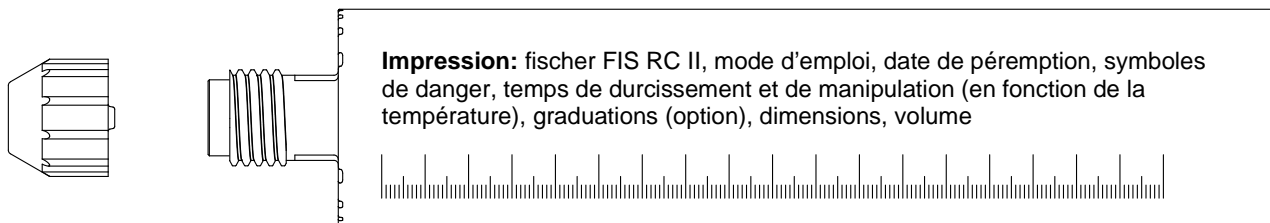
**Annexe A 3**

## Aperçu des composants du système

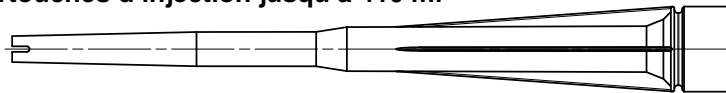
**Cartouche d'injection (cartouche bi-tubes) FIS RC II avec capuchon** ; Dimensions : 360 ml, 825 ml



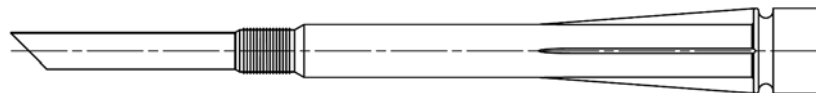
**Cartouche d'injection (cartouche coaxiale) FIS RC II avec capuchon** ; Dimensions : 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



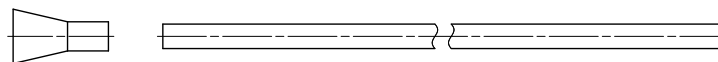
**Bec mélangeur FIS MR Plus pour cartouches d'injection jusqu'à 410 ml**



**Bec mélangeur FIS JMR pour cartouches d'injection jusqu'à 825 ml**



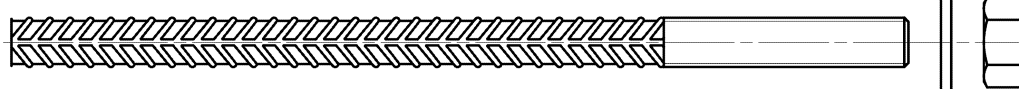
**Adaptateur d'injection et tube prolongateur Ø 9 pour bec mélangeur FIS MR Plus;**  
**Adaptateur d'injection et tube prolongateur Ø 9 ou Ø 15 pour bec mélangeur FIS JMR**



**Barre d'armature (fer à béton) Dimensions:  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 14$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 18$ ,  $\phi 20$ ,  $\phi 22$ ,  $\phi 24$ ,  $\phi 25$ ,  $\phi 28$ ,  $\phi 30$ ,  $\phi 32$**   
marquage prof. d'ancrage



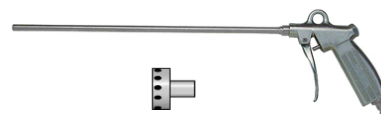
**Barre de traction fischer FRA / FRA HCR Dimensions: M12, M16, M20, M24**



**Soufflette AB G**



**Pistolet de nettoyage à air comprimé ABP avec buse à air comprimé fischer**



Les figures ne sont pas à l'échelle

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

### Description du produit

Aperçu des composants du système; résine d'injection, bec mélangeur, adaptateur d'injection, fer à béton, barre de traction fischer FRA, outils de nettoyage

**Annexe A 4**



## Propriétés des barres d'armature (fers à béton)

Figure A5.1:



- Surface relative minimale des nervures  $f_{R,min}$  selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Diamètre extérieur maximal au droit des nervures :
  - Diamètre nominal de la nervure  $\phi + 2 \cdot h$  ( $h \leq 0,07 \cdot \phi$ )
  - ( $\phi$ : diamètre nominal du fer ;  $h_{rib}$  = hauteur de la nervure)

Tableau A5.1: Conditions d'installation des fers à béton

Diamètre nominal du fer		$\phi$	8 <sup>1)</sup>	10 <sup>1)</sup>	12 <sup>1)</sup>	14	16	18	20	22	24	25 <sup>1)</sup>	28	30	32			
Diamètre nominal du foret	$d_0$	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	25	30	30	35	35	40	40
Profondeur de perçage	$h_0$		$h_0 = l_v$															
Profondeur d'ancrage effective	$l_v$		Selon calcul statique															
Épaisseur mini. du support béton	$h_{min}$		$l_v + 30$ ( $\geq 100$ )					$l_v + 2d_0$										

<sup>1)</sup> Les deux diamètres de perçage peuvent être utilisés

Tableau A5.2: Matières des fers à béton

Désignation	Barre d'armature (fer à béton)
Fer à béton EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Annexe C	Barres et fils redressés classe B ou C avec $f_{yk}$ et $k$ selon NDP ou NCI de l'EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Les figures ne sont pas à l'échelle

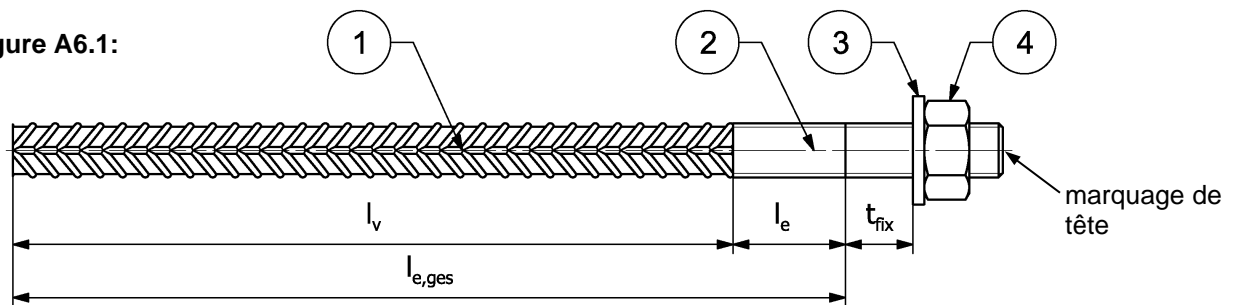
Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

**Description du produit**  
Propriétés et matières des barres d'armature

**Annexe A 5**

## Propriétés des barres de traction fischer FRA

Figure A6.1:



Marquage de tête p.ex.: FRA (pour acier inoxydable)

FRA HCR (pour acier haute résistance à la corrosion)

### Tableau A6.1: Conditions d'installation des barres de traction fischer FRA

Diamètre du filetage		M12 <sup>2)</sup>		M16	M20	M24 <sup>2)</sup>	
Diamètre nominal	$\phi$ [mm]	12		16	20	25	
Diamètre nominal du foret	$d_0$ [mm]	14	16	20	25	30	35
Profondeur de perçage ( $h_0 = l_{e,ges}$ )	$l_{e,ges}$ [mm]	$l_v + l_e$					
Profondeur d'ancrage effective	$l_v$ [mm]	Selon calcul statique					
Distance entre la surface du béton et la soudure	$l_e$ [mm]	100					
Diamètre max. du trou de passage dans la pièce à fixer <sup>1)</sup>	En attente $d_f$ [mm]	14		18	22	26	
	Traversante $d_f$ [mm]	16	18	22	26	32	---
Épaisseur mini. du support béton	$h_{min}$ [mm]	$h_0 + 30$ ( $\geq 100$ )		$h_0 + 2d_0$			
Couple de serrage maxi.	$\max T_{inst}$ [Nm]	50		100	150	150	

<sup>1)</sup> Pour des trous de passage plus grands dans la pièce à fixer voir EN 1992-4:2018

<sup>2)</sup> Les deux diamètres de perçage peuvent être utilisés

### Tableau A6.2: Matières des barres de traction fischer FRA

Partie	Description	Matières	
		FRA Classe de résistance à la corrosion CRC III selon EN 1993-1-4:2006+A1:2015	FRA HCR Classe de résistance à la corrosion CRC V selon EN 1993-1-4: 2006+A1:2015
1	Barre de traction	Barres et fils redressés classe B ou C avec $f_{yk}$ et $k$ selon NDP ou NCI de EN 1992-1-1:NA; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ; ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )	
2	Tige partiellement ou totalement fileté	Acier inoxydable, classe de résistance 80, selon EN 10088-1:2014	Acier inoxydable, classe de résistance 80, selon EN 10088-1:2014
3	Rondelle ISO 7089:2000	Acier inoxydable, selon EN 10088-1:2014	Acier inoxydable, selon EN 10088-1:2014
4	Écrou hexagonal	Acier inoxydable, classe de résistance 80 selon EN ISO 3506-2:2020, selon EN 10088-1:2014	Acier inoxydable, classe de résistance 80, selon EN ISO 3506-2:2020, selon EN 10088-1:2014

Les figures ne sont pas à l'échelle





Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

**Description du produit**  
Propriétés et matières des barres de traction fischer FRA

**Annexe A 6**

## Spécifications de l'usage prévu partie 1

**Tableau B1.1:** Aperçu des catégories d'utilisation et de performance

Ancrages soumis à		FIS RC II avec ...			
		Fer à béton 		Barre de traction fischer FRA 	
Forage au marteau perforateur ou perforateur pneumatique avec foret standard 		Toutes dimensions			
Forage au marteau perforateur avec foret creux (fischer "FHD", Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD") 		Diamètre nominal du foret (d <sub>0</sub> ) 12 mm à 35 mm			
Catégorie d'utilisation	l1 Béton sec ou humide	Toutes dimensions			
Résistance caractéristique sous charge statique et quasi statique, dans	Béton non fissuré	Toutes dimensions	Tableaux: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2 C2.3	Toutes dimensions	Tableaux: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2 C2.3 C3.1 C3.2
	Béton fissuré				
Résistance caractéristique sous charge sismique		---1)		---1)	
Direction d'installation		D3 (vers le bas, horizontal et vers le haut (p. ex. sous dalle))			
Température d'installation		T <sub>i,min</sub> = -10 °C à T <sub>i,max</sub> = +40 °C			
Température de service	Plage de température	-40 °C à +80 °C		(température court terme max. +80 °C; température long terme max. +50 °C)	
Résistance au feu		Toutes dimensions	Annexe C 4	Toutes dimensions	Tableau C3.3
1) Performance non évaluée					
Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II					<b>Annexe B 1</b>
Usage prévu Spécifications partie 1					

## Spécifications de l'usage prévu partie 2

### Ancrages soumis à :

- Charges statiques et quasi statiques : fer à béton dimensions 8 mm à 32 mm, FRA M12 à M24
- Résistance au feu : fer à béton dimensions 8 mm à 32 mm, FRA M12 à M24

### Matériaux supports :

- Béton normal armé ou non armé non fibré selon EN 206:2013+A1:2016
- Classes de résistance du béton C12/15 à C50/60 selon EN 206:2013+A1:2016
- Taux de chlorure maximum de 0,40% (CL 0.40) en fonction de la teneur en ciment selon EN 206:2013+A1 :2016
- Béton non carbonaté

Remarque : En cas de carbonatation de la surface d'un béton existant, cette couche carbonatée doit être retirée dans la zone d'installation du fer à béton sur un diamètre de  $\phi + 60$  mm et ce avant la mise en place du nouveau fer à béton. L'épaisseur de béton à retirer doit au moins être égale à l'enrobage de béton minimal conformément à l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010. Ceci n'est pas nécessaire pour les éléments neufs, non carbonatés ou dans un environnement sec.

### Conditions d'utilisation (conditions environnementales) pour les barres de traction fischer FRA :

- Pour toutes les conditions selon EN1993-1-4:2015 correspondant aux classes de résistance à la corrosion selon **Annexe A 6 tableau A6.2**

### Dimensionnement :

- Le dimensionnement des ancrages doit être réalisé sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté en ancrage et ouvrages en béton armé.
- Des plans et des notes de calculs vérifiables doivent être établis en tenant compte des charges à supporter.
- Dimensionnement selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, EN 1992-1-2 :2004+AC :2008 et les **Annexes B 3 et B 4**
- Le positionnement des armatures existantes doit être déterminé à partir des documentations de la construction concernée et doit être pris en compte lors du dimensionnement.

### Installation:

- L'installation de fer à béton ou de barre de traction fischer FRA ne doit être effectuée que par un installateur qualifié et sous supervision sur chantier ; les conditions dans lesquelles un installateur peut être considéré comme ayant reçu une formation adéquate et les conditions de supervision sur chantier dépendent des États membres dans lesquels l'installation est réalisée.
- Les armatures existantes ne doivent pas être endommagées. Vérifier la position des armatures existantes (si la position des armatures existantes n'est pas connue, elle doit être déterminée à l'aide d'un détecteur d'armatures adapté ainsi que sur la base des documents de construction, puis marquée sur l'élément de construction pour le joint de recouvrement).

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

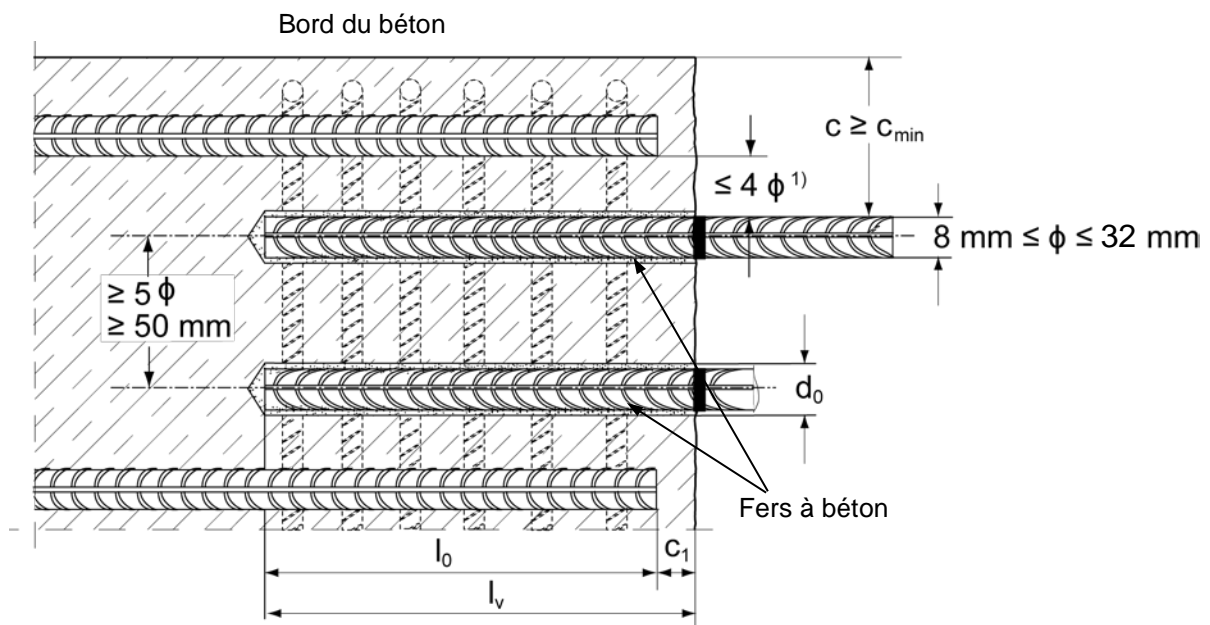
Usage prévu  
Spécifications partie 2

**Annexe B 2**

## Règles générales de construction pour les fers à béton

Figure B3.1:

- Seules des charges en traction dans l'axe du fer peuvent être transmises.
- Le transfert des charges en cisaillement entre le nouveau béton et la structure existante doit être dimensionné selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Les joints de bétonnage doivent être rendus rugueux au moins jusqu'à ce que les granulats soient saillants.



1) Si l'espacement dans la zone de recouvrement des barres est supérieur à  $4 \phi$ , alors, la longueur de recouvrement doit être augmentée de la différence entre l'espacement réel et  $4 \phi$

- $c$  enrobage du fer à béton  
 $c_1$  enrobage à la face extérieure de l'armature existante  
 $c_{min}$  enrobage minimum selon **Tableau B5.1** et EN 1992-1-1:2004+AC:2010, paragraphe 4.4.1.2  
 $\phi$  diamètre nominal du fer à béton  
 $l_0$  longueur de recouvrement, selon EN 1992-1-1:2004+AC:2010  
 $l_v$  profondeur d'ancrage effective,  $\geq l_0 + c_1$   
 $d_0$  diamètre nominal du foret, voir **Annexe B 6**

Les figures ne sont pas à l'échelle

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

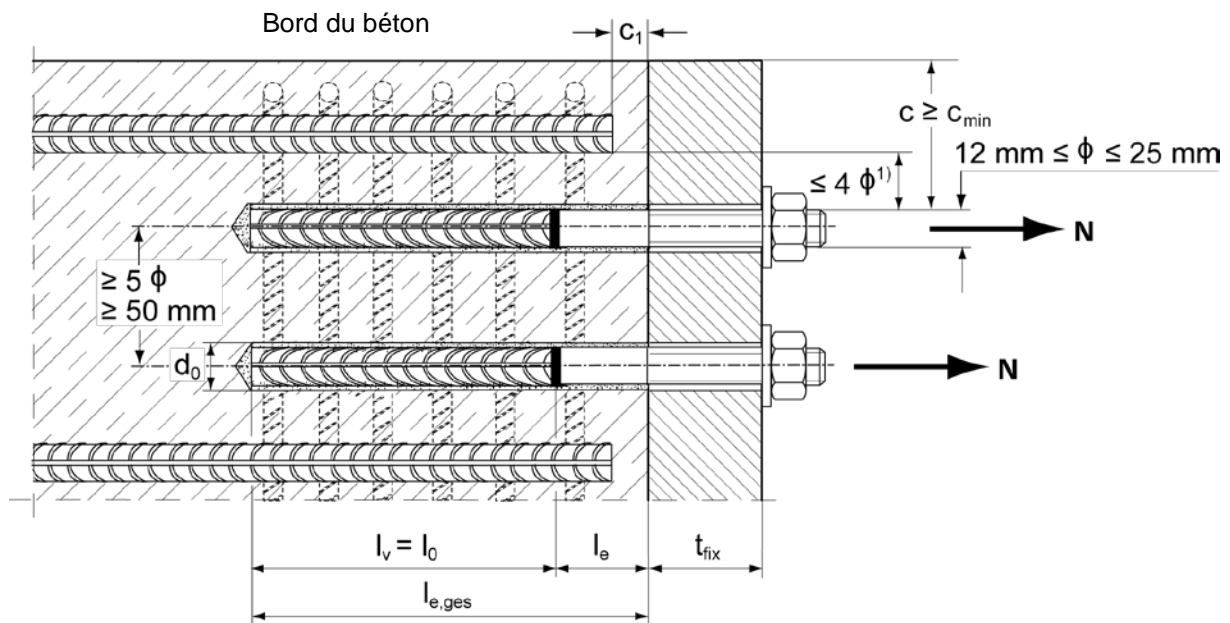
Usage prévu  
Règles générales de construction pour les fers à béton

**Annexe B 3**

## Règles générales de construction pour les barres de traction fischer FRA

Figure B4.1:

- Seules des charges en traction dans l'axe de la barre de traction fischer FRA peuvent être transmises.
- Les charges en traction doivent être transmises par recouvrement à l'armature existante.
- La transmission des charges en cisaillement doit être assurée par des mesures complémentaires appropriées, p. ex. bêche ou ancrages avec Evaluation Technique Européenne (ETE).
- Les trous de passage des barres de traction dans la platine d'ancrage doivent être oblongs avec leurs axes dans la direction des charges en cisaillement.



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

c	enrobage de la barre de traction fischer FRA
c <sub>1</sub>	enrobage à la face extérieure de l'armature existante
c <sub>min</sub>	enrobage minimum selon <b>Tableau B5.1</b> et EN 1992-1-1:2004+AC:2010, paragraphe 4.4.1.2
φ	diamètre nominal de la barre de traction
l <sub>0</sub>	longueur de recouvrement, selon EN 1992-1-1:2004+AC:2010, paragraphe 8.7.3
l <sub>e,ges</sub>	profondeur d'ancrage totale, $\geq l_0 + l_e$
d <sub>0</sub>	diamètre nominal du foret, voir <b>Annexe B 6</b>
l <sub>e</sub>	longueur de la partie filetée scellée
t <sub>fix</sub>	épaisseur de la pièce à fixer
l <sub>v</sub>	profondeur d'ancrage effective

Les figures ne sont pas à l'échelle

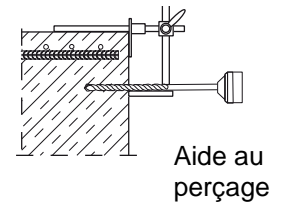
Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

Usage prévu  
Règles générales de construction pour les barres de traction fischer FRA

**Annexe B 4**

**Tableau B5.1: Enrobage minimum  $c_{min}^{1)}$  en fonction de la méthode de forage et de sa tolérance**

Méthode de forage	Diamètre nominal du fer à béton $\phi$ [mm]	Enrobage minimum $c_{min}$	
		Sans aide au perçage [mm]	Avec aide au perçage [mm]
Forage au marteau perforateur avec foret standard ou foret creux	< 25	30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
	$\geq 25$	40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
Perforateur pneumatique	< 25	50 mm + 0,08 $l_v$	50 mm + 0,02 $l_v$
	$\geq 25$	60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$	60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$



<sup>1)</sup> Voir Annexe B 3, figure B3.1 et Annexe B 4, figure B4.1

Note: L'enrobage minimum tel que spécifié dans l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 doit être respecté.

**Tableau B5.2: Pistolets, cartouches correspondantes et profondeurs d'ancrage maximum  $l_{v,max}$**

Fer à béton	Barre de traction fischer FRA	Pistolet manuel	Pistolet à batterie et pneumatique (petit)	Pistolet à batterie et pneumatique (grand)
			Dimension de cartouche	
$\phi$ [mm]	filetage [-]	< 500 ml		> 500 ml
		$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]		$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]
8	---	1000	1000	1800
10	---			
12	FRA M12 FRA HCR M12			
14	---			
16	FRA M16 FRA HCR M16	700	1500	2000
18, 20, 22, 24	FRA M20 FRA HCR M20		1300	
25	FRA M24 FRA HCR M24		1000	
28	---	700	700	$T_i > 0 \text{ }^\circ\text{C}$ : 1500 $T_i \leq 0 \text{ }^\circ\text{C}$ : 2000
30, 32	---	700	700	

**Tableau B5.3: Conditions pour l'utilisation d'un bec mélangeur sans tube prolongateur**

Diamètre nominal de foret $d_0$	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	30	35	40
		Profondeur de perçage $h_0$ en utilisant	FIS MR Plus	$\leq 90$		$\leq 120$	$\leq 140$	$\leq 150$	$\leq 160$	$\leq 190$	$\leq 210$	
	FIS JMR	-	-	$\leq 90$	$\leq 160$	$\leq 180$	$\leq 190$	$\leq 220$		$\leq 250$		

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

**Usage prévu**  
Enrobage minimum;  
pistolets et cartouches correspondant à la profondeur d'ancrage maxi.

**Annexe B 5**

**Tableau B6.1: Temps de manipulation  $t_{work}$  et temps de prise  $t_{cure}$**

Température du support d'ancrage [°C]	Temps de manipulation maximum <sup>1)</sup> $t_{work}$ <b>FIS RC II</b>	Temps de prise minimum <sup>2)</sup> $t_{cure}$ <b>FIS RC II</b>
-10 à 0	20 min <sup>3)</sup>	12 h
> 0 à 5	13 min <sup>3)</sup>	3 h
> 5 à 10	9 min <sup>3)</sup>	90 min
> 10 à 20	5 min	60 min
> 20 à 30	4 min	45 min
> 30 à 40	2 min <sup>4)</sup>	35 min

1) Temps maxi à partir du début de l'injection jusqu'à la pose et positionnement du fer à béton / barre de traction fischer FRA

2) Pour le béton humide le temps de prise doit être doublé

3) Si la température du support est inférieure à 10°C la cartouche doit être tempérée à +15°C.

4) Si la température du support est supérieure à 30°C la cartouche doit être rafraîchie entre +15°C et 20°C

**Tableau B6.2: Outils pour le forage et le nettoyage du trou ainsi que l'injection de la résine**

Fer à béton $\phi$ [mm]	Barre de traction fischer FRA Désignation	Forage et nettoyage				Injection	
		Diamètre nominal du foret $d_0$ [mm]	Diamètre coupant du foret $d_{cut}$ [mm]	Diamètre de l'écouvillon $d_b$ [mm]	Diamètre de la buse à air comprimé fischer [mm]	Diamètre du tube prolongateur [mm]	Adaptateur d'injection [couleur]
8 <sup>1)</sup>	---	10	≤ 10,50	11,0	---	9	---
		12	≤ 12,50	12,5	11		naturel
10 <sup>1)</sup>	---	12	≤ 12,50	12,5			15
		14	≤ 14,50	15	19	rouge	
12 <sup>1)</sup>	FRA M12 <sup>1)</sup> FRA HCR M12 <sup>1)</sup>	14	≤ 14,50	15		15	9 or 15
		16	≤ 16,50	17	19		
14	---	18	≤ 18,50	19		28	9 or 15
16	FRA M16 FRA HCR M16	20	≤ 20,55	21,5	28		
18	FRA M20	25	≤ 25,55	26,5		28	9 or 15
20	FRA HCR M20						
22	---	30	≤ 30,55	32	28	9 or 15	gris
24	---						
25 <sup>1)</sup>	FRA M24 <sup>1)</sup> FRA HCR M24 <sup>1)</sup>	30	≤ 30,55	32	28	9 or 15	gris
		35	≤ 35,70	37			
28	---	35	≤ 35,70	37	38	9 or 15	brun
30	---	40	≤ 40,70	42			38
32	----						

1) Les deux diamètres de foret peuvent être utilisés

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

**Usage prévu**

Temps de manipulation et temps de prise;  
Outils pour le forage et le nettoyage du trou et pour l'injection de la résine

**Annexe B 6**



## Consignes de sécurité



Consulter la fiche de données de sécurité (FDS) avant utilisation pour une manipulation correcte et sûre !

Porter des vêtements et lunettes de protection appropriés et des gants de protection lors du travail avec la résine fischer FIS RC II.

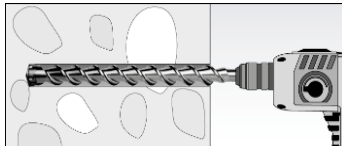
Important : respecter le mode d'emploi fourni avec chaque cartouche.

## Instruction pour l'installation partie 1; Installation avec FIS RC II

### Perçage

Observation : Avant le forage, retirer le béton carbonaté; nettoyer les zones de contacts (voir **Annexe B2**)  
En cas de forages abandonnés, ces derniers doivent être remplis avec du mortier.

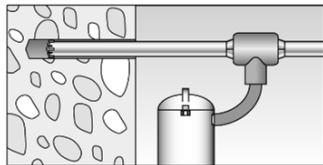
#### 1a Marteau perforateur ou perforateur pneumatique



1a

Percer le trou à la profondeur d'ancrage requise avec un marteau perforateur réglé en rotation percussion et un foret carbure, ou un perforateur pneumatique.  
Diamètres de forets voir **Tableau B6.2**.

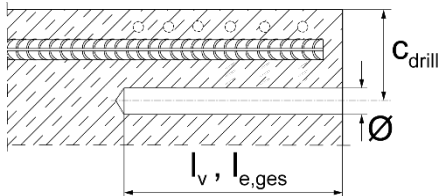
#### 1b Marteau perforateur avec foret creux



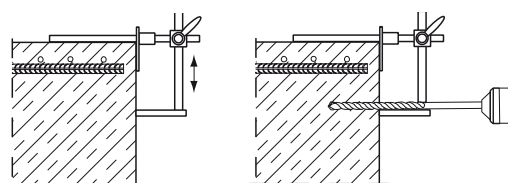
1b

Percer le trou à la profondeur d'ancrage requise avec un marteau perforateur réglé en rotation percussion et un foret creux. Conditions d'extraction de la poussière, voir nettoyage du forage **Annexe B 8**.  
Diamètres de forets voir **Tableau B6.2**.

2



Mesurer et contrôler l'enrobage de béton  $c$   
( $c_{\text{drill}} = c + \varnothing / 2$ )  
Forer parallèlement à la surface du bord et aux armatures existantes.  
Si possible utiliser l'aide au perçage fischer.



Pour les trous  $l_v > 20$  cm utiliser l'aide au perçage  
Trois options différentes peuvent être considérées :

- A) Aide au perçage fischer
- B) Règle ou niveau à bulles
- C) Contrôle visuel

Enrobage minimum  $c_{\text{min}}$  voir **Tableau B5.1**.

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II


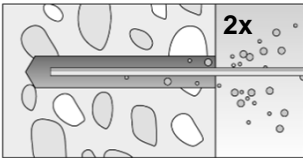
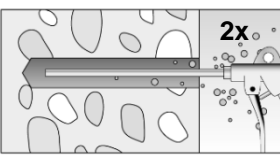
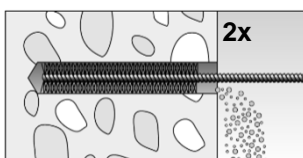
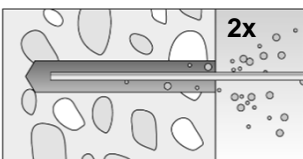
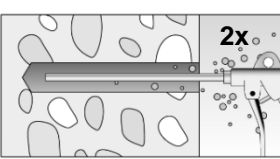

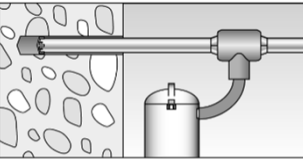
### Usage prévu

Consignes de sécurité; instructions pour l'installation partie 1, perçage

**Annexe B 7**

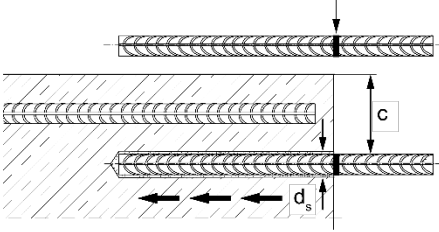
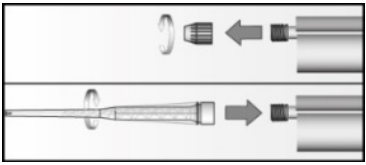
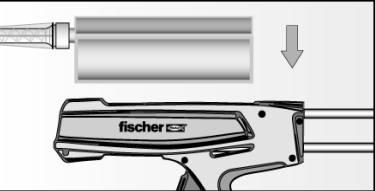
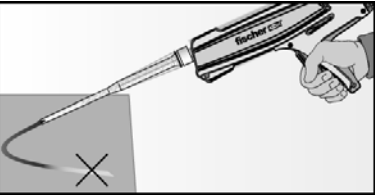
## Instructions pour l'installation partie 2; Installation avec FIS RC II

### Nettoyage du forage

		<p><b>Marteau perforateur ou perforateur pneumatique</b></p> 	
3a		<p>Nettoyer le forage: Pour <math>d_0 &lt; 18</math> mm et profondeurs <math>l_v</math> resp. <math>l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi</math> souffler le trou deux fois manuellement</p>	 <p>Pour <math>d_0 &gt; 18</math> mm et profondeurs <math>l_v</math> resp. <math>l_{e,ges} &gt; 12 \cdot \phi</math> souffler le trou deux fois avec de l'air comprimé sans huile (<math>p \geq 6</math> bar). Utiliser la buse à air comprimé adaptée (voir <b>Tableau B6.2</b>).</p>
		<p>Brosser le forage deux fois; pour des diamètres de perçage <math>d_0 \geq 30</math> mm fixer l'écouvillon sur une perceuse à batterie et brosser le trou avec une vitesse de max. 550 tours par minute. Pour les forages profonds, utiliser un prolongateur. Utiliser les écouvillons adaptés (voir <b>Tableau B6.2</b>).</p>	
		<p>Nettoyer le forage: Pour <math>d_0 &lt; 18</math> mm et profondeurs <math>l_v</math> resp. <math>l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi</math> souffler le trou deux fois manuellement</p>	 <p>Pour <math>d_0 &gt; 18</math> mm et profondeurs <math>l_v</math> resp. <math>l_{e,ges} &gt; 12 \cdot \phi</math> souffler le trou deux fois avec de l'air comprimé sans huile (<math>p \geq 6</math> bar). Utiliser la buse à air comprimé adaptée (voir <b>Tableau B6.2</b>).</p>
		<p><b>Marteau perforateur avec foret creux</b></p> 	
3b		<p>Utiliser un système d'extraction des poussières adapté, p. ex. fischer FVC 35 M ou un système d'extraction des poussières comparable avec des performances équivalentes. Réaliser le forage avec un foret creux. Le système d'extraction des poussières doit extraire les poussières de forage en continu durant le processus de forage et doit être réglé au maximum de sa puissance. Aucun nettoyage du trou supplémentaire n'est requis</p>	
Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II			
<p><b>Usage prévu</b> Instructions pour l'installation partie 2, nettoyage du forage</p>		<b>Annexe B 8</b>	

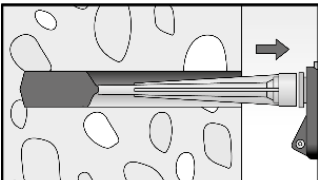
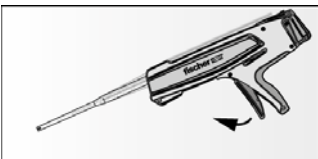
### Instructions pour l'installation partie 3; Installation avec FIS RC II

#### Préparation des fers à béton / barres de traction fischer FRA et de la cartouche

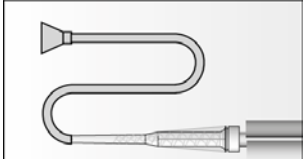
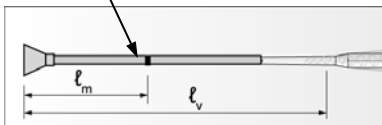
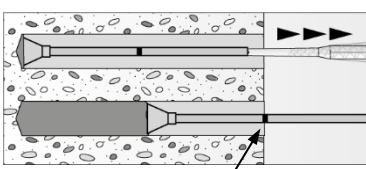

4		<p>N'utiliser que des fers à béton et barres de traction fischer FRA propres, dégraissés et secs. Marquer la profondeur d'ancrage <math>l_v</math> sur le fer (p.ex. avec un adhésif) Insérer le fer dans le forage, pour vérifier la profondeur de perçage et d'ancrage <math>l_v</math> et <math>l_{e,ges}</math></p>
5		<p>Dévisser le capuchon Visser le bec mélangeur (la spirale à l'intérieur du bec mélangeur doit être clairement visible).</p>
6		<p>Placer la cartouche dans un pistolet adapté.</p>
7		<p>Extruder env. 10 cm de matière, jusqu'à ce que la résine soit uniformément grise. Ne pas utiliser une résine qui n'est pas uniformément grise.</p>
<p>Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II</p>		
<p><b>Usage prévu</b> Instructions pour l'installation partie 3, Préparation des fers à béton, des barres de traction fischer FRA et de la cartouche</p>		<p><b>Annexe B 9</b></p>

## Instructions pour l'installation partie 4; Installation avec FIS RC II

### Injection de la résine sans tube prolongateur

8a		<p>Injecter la résine en partant du fond du forage et retirer lentement le bec mélangeur étape par étape après chaque pression sur la gâchette. Eviter la formation de bulles. Remplir le forage aux 2/3 environ afin de s'assurer que l'espace annulaire entre le fer et le béton est complètement rempli de résine sur toute la longueur de la profondeur d'ancrage. Les conditions pour l'injection de la résine sans tube prolongateur se trouvent dans le <b>Tableau B5.3</b></p>
		<p>Après l'injection, dépressuriser le pistolet. Ceci empêchera la résine de s'écouler davantage du bec mélangeur.</p>

### Injection de la résine avec tube prolongateur

		<p>Assembler le bec mélangeur FIS MR Plus ou FIS JMR, le tube prolongateur et l'adaptateur d'injection adapté (voir <b>Tableau B6.2</b>)</p>
8b	<p>Marquage niveau de résine</p> 	<p>Marquer le niveau requis de la résine <math>l_m</math> et la profondeur d'ancrage <math>l_v</math> ou <math>l_{e,ges}</math> avec de l'adhésif ou un marqueur sur le tube prolongateur.</p> <p>a) Estimation:  <math display="block">l_m = \frac{1}{3} \cdot l_v \text{ resp. } l_m = \frac{1}{3} \cdot l_{e,ges} \text{ [mm]}</math> </p> <p>b) Formule précise pour un volume de résine optimal:  <math display="block">l_m = l_v \text{ resp. } l_{e,ges} \left( 1,2 \cdot \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \text{ [mm]}</math> </p>
	 <p>Marquage niveau de résine</p>	<p>Insérer l'adaptateur d'injection au fond du forage. Commencer l'injection en laissant la pression de la résine injectée pousser l'adaptateur d'injection vers l'avant du forage. Ne pas retirer activement ! Remplir le forage aux 2/3 environ afin de s'assurer que l'espace annulaire entre le fer et le béton est complètement rempli de résine sur toute la longueur de la profondeur d'ancrage. Lors de l'utilisation d'un adaptateur d'injection, continuer l'injection jusqu'à ce que le repère de niveau de résine <math>l_m</math> devienne visible. Profondeur d'ancrage maxi. voir <b>Tableau B5.2</b></p>
		<p>Après l'injection, dépressuriser le pistolet. Ceci empêchera la résine de s'écouler davantage du bec mélangeur.</p>

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

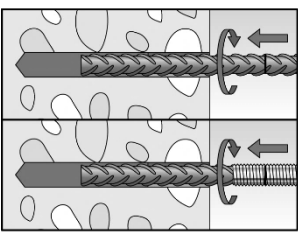
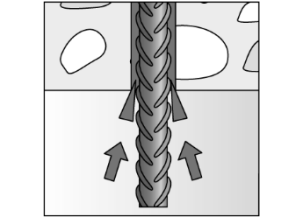
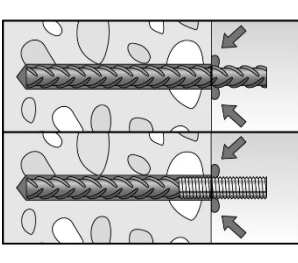
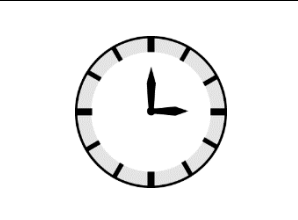
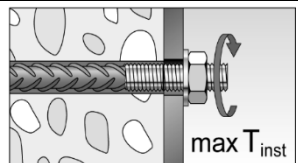
#### Usage prévu

Instructions pour l'installation partie 4, injection de la résine

**Annexe B 10**

## Instructions pour l'installation partie 5; Installation avec FIS RC II

### Insertion du fer à béton / de la barre de traction fischer FRA

9		<p>Insérer le fer à béton / la barre de traction fischer FRA dans le forage en tournant lentement jusqu'à ce que la marque de profondeur d'ancrage soit atteinte. Recommandation : Des mouvements de va et vient pendant la rotation du fer à béton ou de la barre de traction fischer FRA facilitent la pose.</p>
10		<p>Pour l'installation au plafond, bloquer le fer à béton / la barre de traction fischer FRA pour l'empêcher de tomber jusqu'à ce que la résine commence à durcir, p. ex. à l'aide de coins</p>
11		<p>Après l'installation du fer à béton ou de la barre de traction fischer FRA, l'espace annulaire doit être complètement rempli de résine.</p> <p>Installation correcte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La profondeur d'ancrage souhaitée <math>l_v</math> resp. <math>l_{e,ges}</math> est atteinte: marque de profondeur d'ancrage à la surface du béton.</li> <li>• Un surplus de résine s'écoule du forage après insertion du fer à béton jusqu'au marquage de profondeur de pose.</li> </ul>
12		<p>Respecter le temps de manipulation "<math>t_{work}</math>" (voir <b>Tableau B6.1</b>), qui est fonction de la température du support. Des ajustements mineurs de la position des fers à béton/barres de traction fischer FRA peuvent être effectués pendant le temps de manipulation.</p> <p>La mise en charge ne peut être réalisée qu'après l'écoulement du temps de prise "<math>t_{cure}</math>" (<b>voir Tableau B 6.1</b>)</p>
13		<p>Installer la pièce à fixer pour barres de traction fischer FRA, couple de serrage max. <math>T_{inst}</math> voir <b>Tableau A6.1</b></p>

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

#### Usage prévu

Instructions pour l'installation partie 5, insertion du fer à béton / de la barre de traction fischer FRA

**Annexe B 11**

## Longueurs d'ancrage et longueurs de recouvrement minimales pour une durée de vie de 50 ans

La longueur d'ancrage minimum  $l_{b,min}$  et la longueur de recouvrement minimum  $l_{o,min}$  selon EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 doivent être multipliées par le facteur d'accroissement correspondant  $\alpha_{lb}$  conformément au **Tableau C1.1**.

**Tableau C1.1:** Facteur d'accroissement  $\alpha_{lb}$  en fonction de la classe de résistance du béton et de la méthode de forage

Forage au marteau perforateur, foret creux et forage pneumatique										
Fer à béton / barre de traction FRA	Facteur d'accroissement $\alpha_{lb}$									
	Classe de résistance du béton									
$\phi$ [mm]	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
8 à 25	1,0						1,1		1,2	
28 à 32	1,0									

**Tableau C1.2:** Facteur d'efficacité d'adhérence  $k_b$  en fonction de la classe de résistance du béton et de la méthode de forage

Forage au marteau perforateur, foret creux et forage pneumatique										
Fer à béton / barre de traction FRA	Facteur d'efficacité d'adhérence $k_b$									
	Classe de résistance du béton									
$\phi$ [mm]	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
8 à 25	1,00									
28 à 32	1,00						0,91	0,84	0,84	

**Tableau C1.3:** Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence  $f_{bd,PIR}$  en  $N/mm^2$  en fonction de la classe de résistance du béton et de la méthode de forage pour de bonnes conditions d'adhérence

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

$f_{bd}$ : Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en  $N/mm^2$  en fonction de la classe de résistance du béton et du diamètre des fers pour de bonnes conditions d'adhérence (pour toutes autres conditions d'adhérence, multiplier les valeurs par  $\eta_1 = 0,7$ ) et coefficient partiel de sécurité recommandé  $\gamma_c = 1,5$  selon EN 1992-1-1: 2004+AC:2010

$k_b$ : Facteur d'efficacité d'adhérence selon **Tableau C1.2**

Forage au marteau perforateur, foret creux et forage pneumatique									
Fer à béton / barre de traction FRA	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR}$ [ $N/mm^2$ ]								
	Classe de résistance du béton								
$\phi$ [mm]	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 à 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28 à 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,7

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

### Performance

Facteur d'accroissement  $\alpha_{lb}$  facteur d'efficacité d'adhérence  $k_b$ ,  
valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence  $f_{bd,PIR}$

**Annexe C 1**

## Longueurs d'ancrage et longueurs de recouvrement minimales pour une durée de vie de 100 ans

La longueur d'ancrage minimum  $l_{b,min}$  et la longueur de recouvrement minimum  $l_{o,min}$  selon EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 doivent être multipliées par le facteur d'accroissement correspondant  $\alpha_{lb,100y}$  conformément au **Tableau C2.1**.

**Tableau C2.1:** Facteur d'accroissement  $\alpha_{lb,100y}$  en fonction de la classe de résistance du béton et de la méthode de forage

Forage au marteau perforateur, foret creux et forage pneumatique										
Fer à béton / barre de traction FRA $\phi$ [mm]	Facteur d'accroissement $\alpha_{lb,100y}$									
	Classe de résistance du béton									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
8 à 12	1,0				1,1	1,2	1,2	1,3		
14 à 25	1,0				1,1	1,2	1,2	1,2		
28 à 32	1,0								1,1	

**Tableau C2.2:** Facteur d'efficacité d'adhérence  $k_{b,100y}$  en fonction de la classe de résistance du béton et de la méthode de forage

Forage au marteau perforateur, foret creux et forage pneumatique										
Fer à béton / barre de traction FRA $\phi$ [mm]	Facteur d'efficacité d'adhérence $k_{b,100y}$									
	Classe de résistance du béton									
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	
8 à 12	1,00									
14 à 25	1,00						0,92	0,86		
28 à 32	1,00			0,90	0,90	0,82	0,76	0,76		

**Tableau C2.3:** Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence  $f_{bd,PIR,100y}$  en N/mm<sup>2</sup> en fonction de la classe de résistance du béton et de la méthode de forage pour de bonnes conditions d'adhérence

$f_{bd,PIR,100y} = k_{b,100y} \cdot f_{bd}$

$f_{bd}$ : Valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence en N/mm<sup>2</sup> en fonction de la classe de résistance du béton et du diamètre des fers pour de bonnes conditions d'adhérence (pour toutes autres conditions d'adhérence, multiplier les valeurs par  $\eta_1 = 0,7$ ) et coefficient partiel de sécurité recommandé  $\gamma_c = 1,5$  selon EN 1992-1-1: 2004+AC:2010

$k_{b,100y}$ : Facteur d'efficacité d'adhérence selon **Tableau C2.2**

Forage au marteau perforateur, foret creux et forage pneumatique									
Fer à béton / barre de traction FRA $\phi$ [mm]	Contrainte d'adhérence $f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm <sup>2</sup> ]								
	Classe de résistance du béton								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 à 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
14 à 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
28 à 32	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	3,0	3,0	3,0	3,4

Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

### Performance

Facteur d'accroissement  $\alpha_{lb,100y}$  facteur d'efficacité d'adhérence  $k_{b,100y}$ ,  
valeurs de dimensionnement de la contrainte d'adhérence  $f_{bd,PIR,100y}$

**Annexe C 2**

<b>Tableau C3.1: Limite élastique caractéristique pour la partie fer des barres de traction fischer FRA</b>							
Barre de traction fischer FRA / FRA HCR			M12	M16	M20	M24	
<b>Limite élastique caractéristique pour la partie fer</b>							
Diamètre du fer	$\phi$	[mm]	12	16	20	25	
Limite élastique caractéristique pour la partie fer	$f_{yk}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]				1,15
1) En l'absence de réglementations nationales							
<b>Tableau C3.2: Valeurs caractéristiques de rupture de l'acier sous charge de traction des barres de traction fischer FRA</b>							
Barre de traction fischer FRA / FRA HCR			M12	M16	M20	M24	
<b>Valeurs caractéristiques de rupture de l'acier sous charge de traction</b>							
Résistance caractéristique	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	111	173	263	
<b>Coefficient partiel de sécurité</b>							
Coefficient partiel de sécurité		$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]				1,4
1) En l'absence de réglementations nationales							
<b>Tableau C3.3: Valeurs caractéristiques de rupture de l'acier sous charge de traction et exposition au feu R30 à R120 des barres de traction fischer FRA</b>							
Barre de traction fischer FRA / FRA HCR			M12	M16	M20	M24	
Résistance caractéristique de l'acier sous charge de traction et exposition au feu	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
Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II							
<b>Performance</b> Limite élastique caractéristique pour la partie fer des FRA; Valeurs caractéristiques de rupture de l'acier $N_{Rk,s,fi}$ sous exposition au feu pour les barres de traction fischer FRA						<b>Annexe C 3</b>	



### Valeur de dimensionnement de la contrainte d'adhérence $f_{bk,fi}$ ou $f_{bk,fi,100y}$ sous exposition au feu pour les classes de résistance du béton C12/15 à C50/60 (toutes méthodes de forage)

La contrainte d'adhérence  $f_{bk,fi}$  ou  $f_{bk,fi,100y}$  sous exposition au feu doit être calculée au moyen de l'équation suivante

$$f_{bd,fi,(100y)} = k_{fi,(100y)}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,(100y)} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{m,fi}}$$

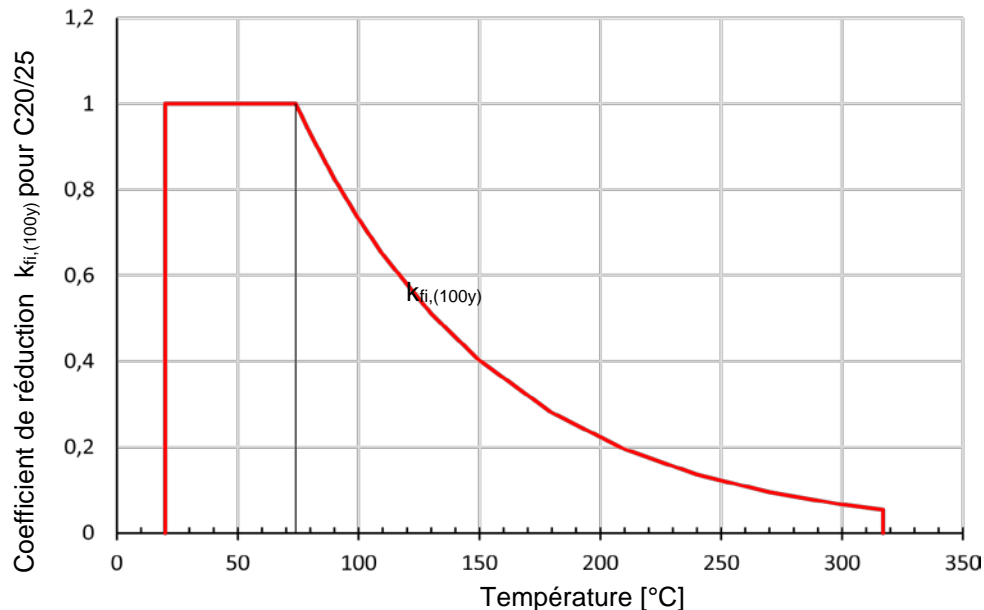
$$\text{If: } \theta > 74 \text{ } ^\circ\text{C} \quad k_{fi,(100y)}(\theta) = \frac{24,308 \cdot e^{-0,012 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR,(100y)} \cdot 4,3} \leq 1,0$$

$$\text{If: } \theta > \theta_{\max} (317 \text{ } ^\circ\text{C}) \quad k_{fi}(\theta) = 0$$

- $f_{bd,fi}$  = Contrainte d'adhérence sous exposition au feu en N/mm<sup>2</sup> pour une durée de vie de 50 ans
- $f_{bd,fi,100y}$  = Contrainte d'adhérence sous exposition au feu en N/mm<sup>2</sup> pour une durée de vie de 100 ans
- $\theta$  = Température en °C dans la couche de résine
- $k_{fi}(\theta)$  = Coefficient de réduction sous exposition au feu pour une durée de vie de 50 ans
- $k_{fi,100y}(\theta)$  = Coefficient de réduction sous exposition au feu pour une durée de vie de 100 ans
- $f_{bd,PIR}$  = Valeurs de calcul de la contrainte d'adhérence en N/mm<sup>2</sup> à froid selon **Tableau C1.3** en fonction des classes du béton, du diamètre des fers, de la méthode de forage et des conditions d'adhérence selon EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $f_{bd,PIR,100y}$  = Valeurs de calcul de la contrainte d'adhérence en N/mm<sup>2</sup> à froid selon **Tableau C2.3** en fonction des classes du béton, du diamètre des fers, de la méthode de forage et des conditions d'adhérence selon EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $\gamma_c$  = 1,5 coefficient partiel de sécurité recommandé selon EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $\gamma_{m,fi}$  = 1,0 coefficient partiel de sécurité recommandé

Pour la justification sous exposition au feu, la profondeur d'ancrage doit être calculée selon EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Équation 8.3 avec la valeur de contrainte d'adhérence en fonction de la température  $f_{bd,fi}$  ou  $f_{bd,fi,100y}$ .

**Figure C3.1:** Exemple de graphique de coefficient de réduction  $k_{fi,(100y)}(\theta)$  pour une classe de béton C20/25 avec de bonnes conditions d'adhérence



Ancrage de fers à béton avec le système d'injection FIS RC II

**Performance**

Contrainte d'adhérence  $f_{bk,fi}$  ou  $f_{bk,fi,100y}$  sous exposition au feu

**Annexe C 4**