

Organisme d'homologation des produits et des types de construction

Bautechnisches Prüfamt

Une institution établie par les gouvernements fédéraux et des Länder



Évaluation technique européenne

ETA-16/0961
du 15 décembre 2016

Traduction anglaise préparée par le DIBt – Version originale en allemand

Partie générale

Organisme d'évaluation technique qui délivre l'évaluation technique européenne :

Deutsches Institut für Bautechnik

Nom commercial du produit de construction

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID ou connexion de barre d'armature

Famille de produits à laquelle appartient le produit de construction

Système pour connexion de barre d'armature post-installation avec une résine

Fabricant

Friulsider S.p.A.
Via Trieste 1
33048 SAN. GIOVANNI AL NATISONE
ITALIE

Usine de fabrication

Friulsider S.p.A. Usine 1 Allemagne

Cette évaluation technique européenne contient

20 pages dont 3 annexes faisant partie intégrante de cette évaluation

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

document d'évaluation européen (DEE)
330087-00-0601

L'évaluation technique européenne est délivrée par l'organisme d'évaluation technique dans sa langue officielle. Les traductions de cette évaluation technique européenne dans d'autres langues doivent correspondre intégralement au document publié d'origine et doivent être identifiées comme telles.

Toute communication de cette évaluation technique européenne, y compris les transmissions par voie électronique, doit être effectuée dans son intégralité. Des reproductions partielles peuvent cependant être effectuées, mais uniquement avec l'accord écrit de l'organisme d'évaluation technique qui a délivré cette évaluation. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

Cette évaluation technique européenne peut être retirée par l'organisme d'évaluation technique qui l'a délivrée, notamment conformément aux informations données par la Commission en vertu de l'Article 25(3) du Règlement (UE) n° 305/2011.

Partie spécifique

1 Description technique du produit

L'objet de cette évaluation technique européenne concerne la connexion post-installation, par ancrage ou par recouvrement de joint, de barres de renfort (barres d'armature) dans des structures existantes en béton de poids normal, à l'aide du « système d'injection B+BTech BIS-HY pour la connexion de barres d'armature », conformément à la réglementation relative à la construction en béton armé.

Les barres d'armature en acier d'un diamètre ϕ de 8 à 32 mm selon l'annexe A et la résine d'injection BIS-HY sont utilisées pour les connexions de barres d'armatures. La barre d'armature est placée dans un trou percé rempli de résine d'injection et est ancrée via la liaison entre la barre, la résine et le béton.

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

2 Spécification concernant l'utilisation prévue conformément au document d'évaluation européen applicable

Les performances indiquées dans la section 3 ne sont valables qu'en cas d'utilisation de la cheville à frapper conformément aux spécifications et conditions fournies dans l'Annexe B.

Les vérifications et les méthodes d'évaluation sur lesquelles l'évaluation technique européenne repose permettent de supposer une durée de vie de la cheville d'au moins 50 ans. Les indications données concernant la durée de vie ne peuvent être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant. Elles doivent être considérées uniquement comme un moyen de choisir les produits adéquats au regard de la durée de vie économiquement raisonnable attendue de l'ouvrage.

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

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performances
Facteur d'amplification α_{lb} Résistance d'adhérence f_{bd}	Voir Annexe C1s

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performances
Réaction au feu	Les chevilles satisfont aux exigences de la Classe A1
Résistance au feu	Voir Annexe C2

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses, certaines exigences (par exemple, la législation européenne transposée et les lois, réglementations et dispositions administratives nationales) peuvent s'appliquer aux produits entrant dans le champ de la présente évaluation technique européenne. Afin de satisfaire aux dispositions du règlement (UE) n° 305/2011, ces exigences doivent également être respectées, quand et aux endroits où elles s'appliquent.

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Les caractéristiques essentielles en matière de sécurité d'utilisation sont incluses dans l'exigence fondamentale Résistance mécanique et stabilité.

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

Conformément au document d'évaluation technique (DEE) n° 330087-00-0601, l'acte juridique européen applicable est le : [96/582/CE].

Le(s) système(s) à appliquer est/sont le(s) : 1

5 Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP, tel que précisé dans le document d'évaluation technique applicable

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

Rédigé à Berlin le jeudi 15 décembre 2016 par le Deutsches Institut für Bautechnik.

Uwe Bender
Chef de service

beglaubigt:
Baderschneider

Installation de barres d'armatures post-installation

Figure A1 : Joint de recouvrement pour connexions de barres d'armature de dalles et de poutres

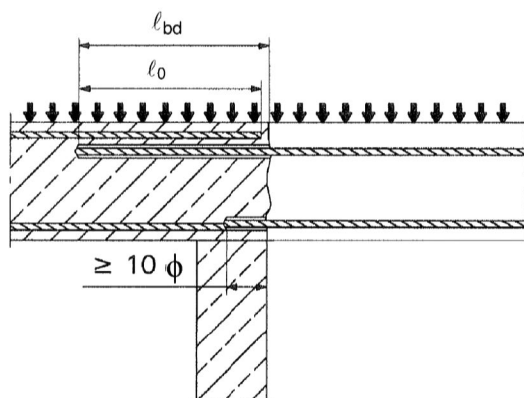


Figure A2 : Joint de recouvrement au niveau d'une fondation d'un mur ou d'une colonne où les barres d'armature sont sollicitées en tension

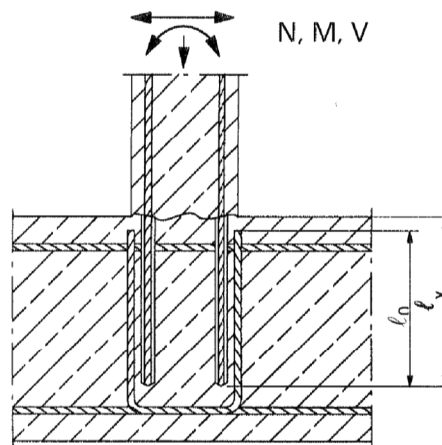


Figure A3 : Ancrage d'extrémité de dalles ou de poutres (par ex. conçu sur appuis simples)

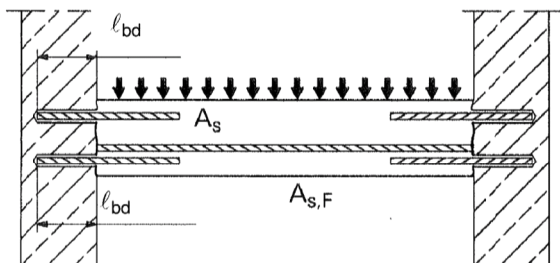


Figure A4 : Connexion de barre d'armature pour composants sollicités principalement en compression. Les barres d'armature sont sollicitées en compression

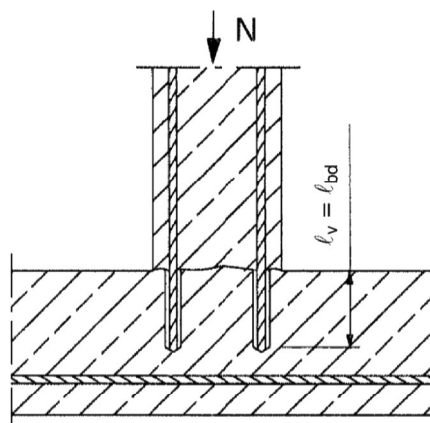
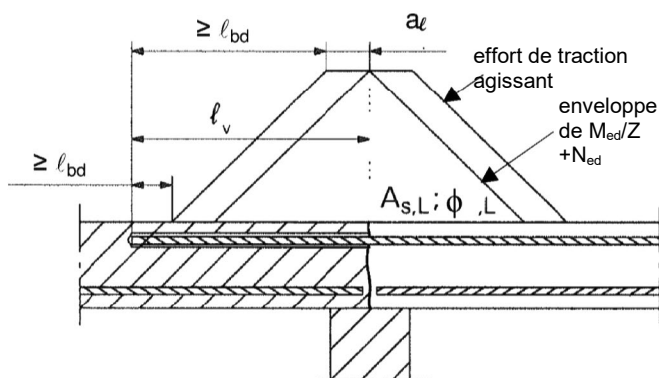


Figure A5 : Ancrage de renforcement pour couvrir la ligne d'effort de traction agissant



Note relative aux Figures A1 à A5 :

Dans les figures, aucun renfort transversal n'est représenté, le renfort transversal doit être conforme à l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

Préparation des joints conformément à l'Annexe B 2

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Description du produit

Conditions d'installation et exemples d'utilisation des barres d'armature

Annexe A 1

Installation d'un ancrage de traction ZA

Figure A6 : Joint de recouvrement d'une colonne sollicitée en flexion sur une fondation

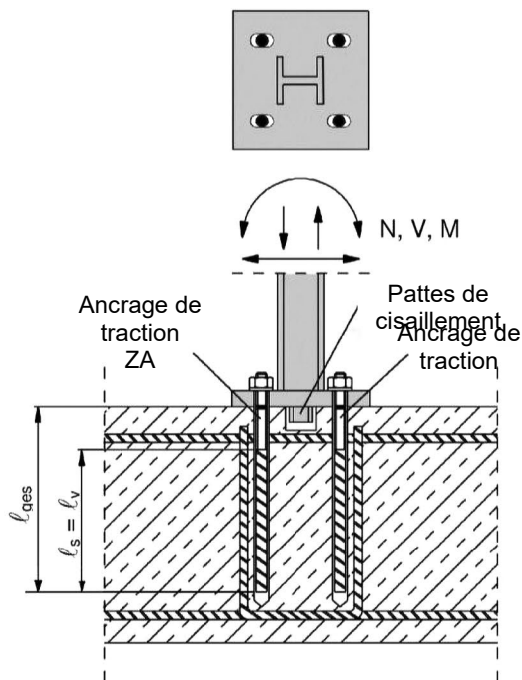


Figure A7 : Joint de recouvrement pour l'ancrage des poteaux de barrière

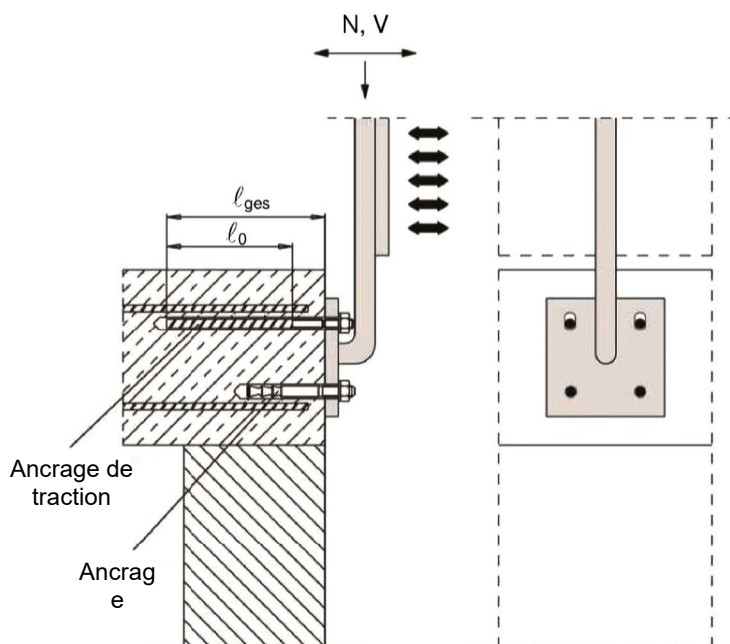
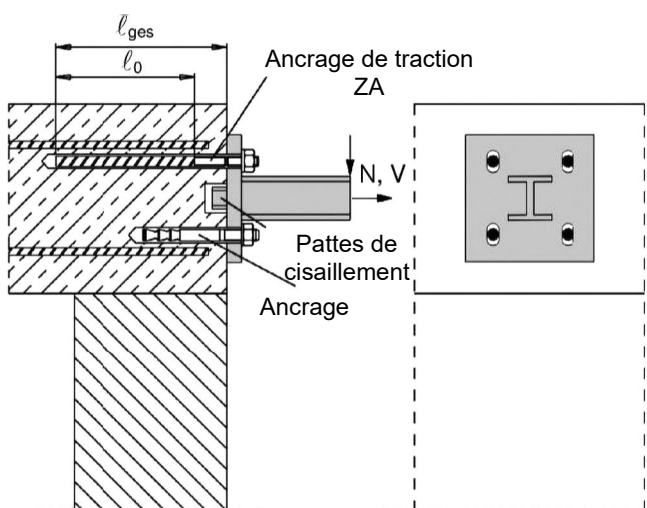


Figure A8 : Joint de recouvrement pour l'ancrage d'un élément en porte à faux



Note relative aux Figures A6 à A8 :

Dans les figures, aucun renfort transversal n'est représenté, le renfort transversal doit être conforme à l'EN 1992-1-1:2002+AC:2010

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Description du produit

Conditions d'installation et exemples d'utilisation d'un ancrage de traction ZA

Annexe A 2

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID :

Résine d'injection : KEM HYBRID

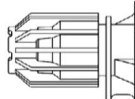
Type « Coaxiale » : 150 ml, 280 ml,
Cartouches de 300 ml jusqu'à 333 ml
et 380 ml jusqu'à 420 ml

Type « côte à côte » :

Cartouches de 235 ml, 345 ml et 825 ml
et 825 ml

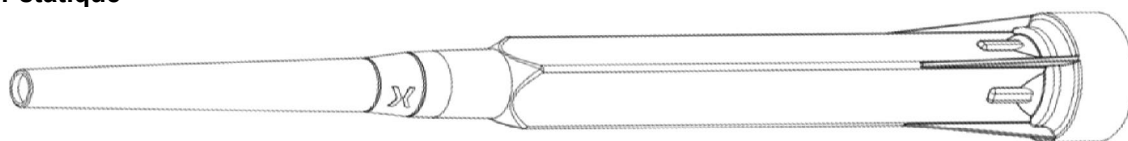


Impression : KEM HYBRID, notes de
traitement, code de lot, durée de conservation,
code de danger, temps de durcissement et de
traitement (en fonction de la température), en
option avec l'échelle de course

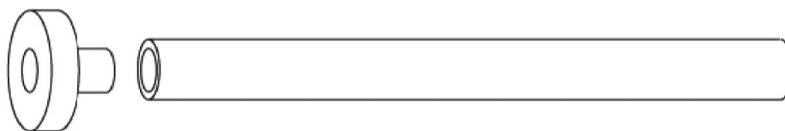


Impression : KEM HYBRID, notes de
traitement, code de lot, durée de conservation,
code de danger, temps de durcissement et de
traitement (en fonction de la température), en
option avec l'échelle de course

Mélangeur statique



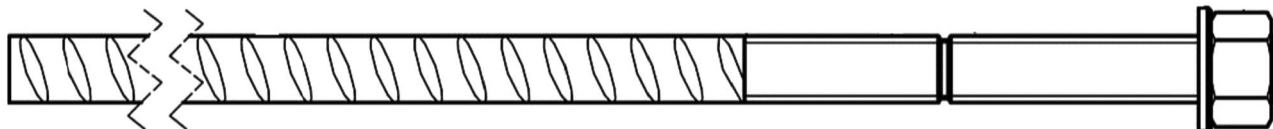
Bouchon à piston et rallonge de mélangeur



Barre d'armature : Ø 8 à Ø 32



Ancrage de traction ZA : M12 à M20



Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Description du produit

Résine d'injection/mélangeur statique/Matériaux de la barre d'armature/Ancrage
de traction ZA

Annexe A 3

Barre d'armature : Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 22, Ø 24, Ø 25, Ø 28, Ø 32



- Valeur minimale de la surface nervurée associée $f_{R,min}$ conformément à l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- La hauteur de nervures de la barre doit se situer dans la plage $0,05 \phi \leq h \leq 0,07 \phi$
(ϕ : diamètre nominal de la barre ; h : hauteur de nervures de la barre)

Tableau A1 : Matériaux


Désignation	Matériau
Barre d'armature d'après l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Annexe C	Barres et tiges non enroulées de classe B ou C f_{yk} et k selon NDP ou NCL de l'EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$


Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Description du produit
Spécifications concernant la barre d'armature

Annexe A 4

Ancrage de traction ZA : M12, M16, M20

Marquage :  12 A4
par exemple,

-  Marque du fabricant
- ZA Nom commercial
- 12 Diamètre de la tige/filetage
- A4 Acier inoxydable A4
- HCR Acier à haute résistance à la corrosion

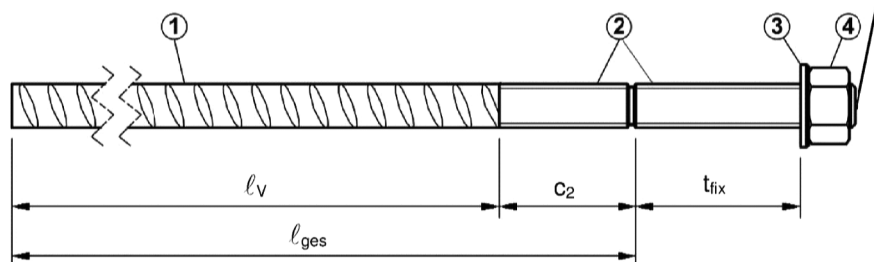


Tableau A2 : Matériaux

Pièce	Désignation	Matériau	
		ZA A4	ZA HCR
1	Barre d'armature	B500 B, DIN 488	
2	Tige filetée	Acier inoxydable, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2005	Acier à haute résistance à la corrosion, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2005
3	Rondelle		
4	Écrou		

Tableau A3 : Dimensions et paramètres d'installation

Dimension			M12	M16	M20
Diamètre de la barre d'armature		[mm]	12	16	20
Ouverture sur plat	SW	[mm]	19	24	30
Profondeur d'enfoncement effective	l_v	[mm]	selon un calcul statique		
Longueur de la tige collée	c_2	[mm]	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Épaisseur minimale de l'équipement	t_{fix}	[mm]	5	5	5
Épaisseur maximale de l'équipement	t_{fix}	[mm]	3000	3000	3000
Couple maximal de pose	T_{max}	[Nm]	40	60	100

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Description du produit
Spécifications d'ancrage de traction ZA

Annexe A 5

Spécifications concernant l'utilisation prévue

Systemes d'ancrage soumis à :

- Charges statique et quasi statique.
- Exposition au feu

Matériaux supports :

- Béton armé ou non armé de poids normal conforme à l'EN 206-1:2000.
- Classes de résistance C12/15 à C50/60 conformément à l'EN 206-1:2000.
- Teneur maximum en béton porteur de chlorure (Cl-) rapportée à la masse de ciment de 0,40 % (CL 0,40) par rapport à la masse de ciment selon l'EN 206-1:2000.
- Béton non carbonaté.

Remarque : Dans le cas d'une surface carbonatée sur une structure de béton existante, la couche carbonatée doit être retirée dans la connexion de barre d'armature post-installation sur un diamètre de $\phi + 60$ mm avant la mise en place de la nouvelle barre.

L'épaisseur de béton à retirer doit au moins correspondre à l'enrobage minimum selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

Il est possible de ne pas tenir compte de cette note, si les composants de construction sont neufs, non carbonatés et s'ils sont secs.

Plage de températures :

- - 40 °C à +80 °C (température momentanée max. + 80 °C et température prolongée max. + 50 °C).

Conditions d'utilisation (conditions environnementales) :

- Structures soumises à des conditions internes sèches ou à une exposition atmosphérique externe (dont environnement industriel et marin) et à des conditions internes constamment humides en l'absence de condition particulièrement agressive (acier inoxydable ou acier à haute résistance à la corrosion).
- Structures soumises à une exposition atmosphérique externe et à des conditions internes constamment humides, si d'autres conditions particulièrement agressives existent (acier à haute résistance à la corrosion).
Remarque : les conditions particulièrement agressives sont p. ex. l'immersion permanente ou en alternance dans de l'eau de mer ou la zone d'éclaboussure de l'eau de mer, les atmosphères chargées en chlorure de piscines intérieures, ou encore les atmosphères extrêmement chimiquement polluées (notamment dans les usines de désulfuration ou les tunnels routiers dans lesquels des matériaux déglaçants sont utilisés).

Conception :

- Les systèmes d'ancrage sont conçus sous la responsabilité d'un ingénieur ayant de l'expérience dans les systèmes d'ancrage et les travaux de bétonnage.
- Des schémas et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des forces à transmettre.
- Conception selon la norme EN 1992-1-1:2004+AC:2010 et les annexes B2 et B3.
- La position réelle du renforcement dans la structure existante doit être déterminée en se basant sur la documentation de la construction et prise en compte lors de la conception.

Installation :

- Béton sec ou humide.
- Il ne doit pas être installé dans des trous immergés.
- Perçage par marteau perforateur (MP) ou perforateur à air comprimé (PA).
- L'installation des barres d'armatures post-installation resp. ancrage de traction, ne doit être effectuée que par des installateurs compétents et formés, sous le contrôle du responsable du chantier ; les conditions selon lesquelles un installateur peut être considéré comme compétent et formé, dépendent de l'État membre dans lequel l'installation est effectuée.
- Vérification du positionnement des barres d'armatures existantes (si la position des barres d'armatures existantes est inconnue, elle doit être déterminée en utilisant un détecteur adapté ou sur la base de la documentation de construction, puis marquée sur le composant de construction pour le joint de recouvrement).

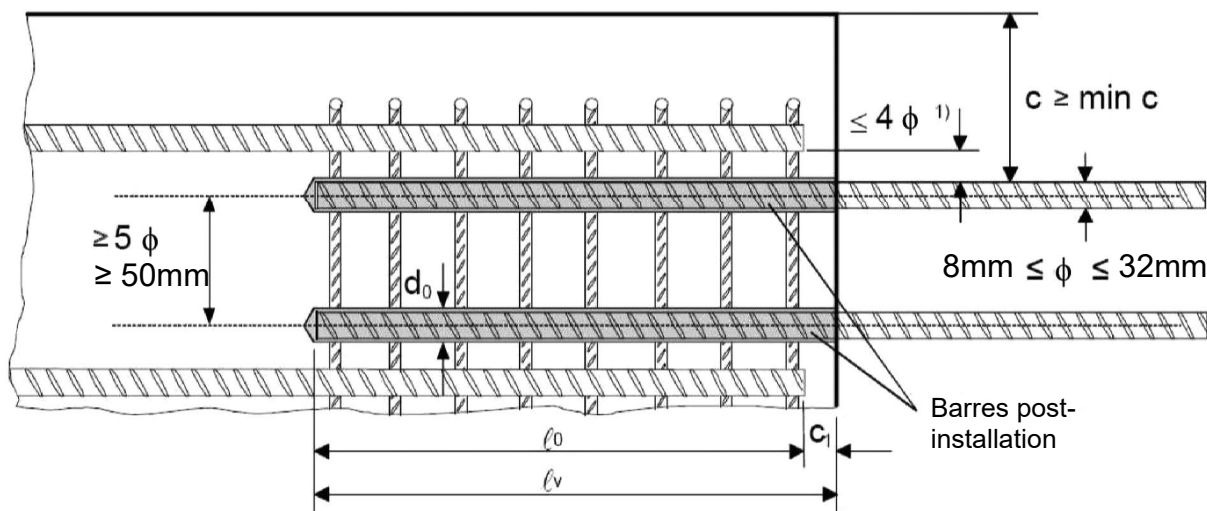
Systeme d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Utilisation prévue
Spécifications

Annexe B 1

Figure B1 : Règles générales de construction des barres d'armature post-installation

- Seules les forces de traction dans l'axe de la barre d'armature peuvent être transmises
- Le transfert des forces de cisaillement entre le nouvel élément de structure en béton et l'élément en béton existant doit être conçu de manière additionnelle selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Les joints pour bétonnage doivent présenter une surface rugueuse sur une épaisseur au moins égale à celles des agrégats qui dépassent.



¹⁾ Si la distance libre entre les barres en recouvrement est supérieure à 4ϕ , la longueur de recouvrement doit être augmentée d'une valeur égale à la différence entre la distance libre entre les barres et 4ϕ .

La légende suivante s'applique à la Figure B1 :

c	enrobage en béton de la barre d'armature post-installation
c ₁	enrobage en béton de la barre d'armature existante par rapport au bord
Min c	enrobage minimum selon le tableau B1 et l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, paragraphe 4.4.1.2
φ	diamètre de la barre d'armature post-installation
ℓ ₀	longueur de recouvrement, selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, paragraphe 8.7.3
ℓ _v	profondeur d'enfoncement effective, $\geq \ell_0 + c_1$
d ₀	diamètre nominal du foret, voir Annexe B6

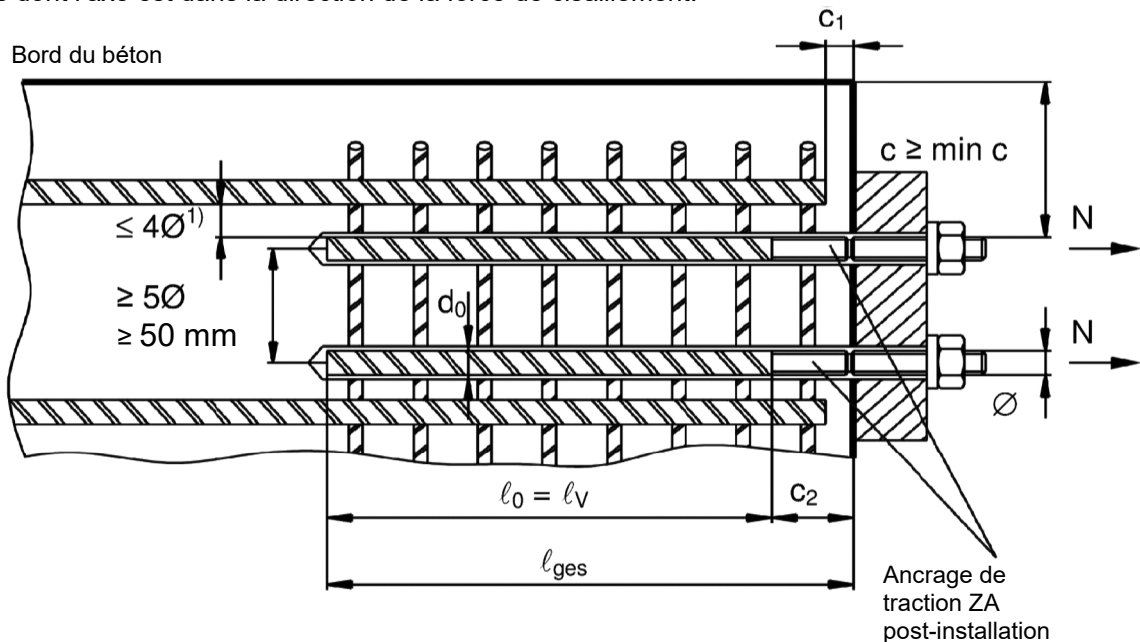
Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Utilisation prévue
Règles générales de construction des barres d'armature post-installation

Annexe B 2

Figure B2 : Règles générales de construction pour les ancrages de traction ZA

- La longueur du filetage collé ne peut pas être comptabilisée comme un ancrage
- Seules les forces de traction dans la direction de l'axe de la barre peuvent être transmises par l'ancrage de traction ZA
- La force de traction doit être transférée via un joint de recouvrement au renforcement de la partie du bâtiment.
- Le transfert des forces de cisaillement doit être assuré par des mesures supplémentaires appropriées, par exemple des pattes de cisaillement ou des ancrages avec une évaluation technique européenne.
- Dans la plaque d'ancrage, les trous pour les ancrages de traction doivent être réalisés sous forme de trous allongés dont l'axe est dans la direction de la force de cisaillement.



¹⁾ Si la distance libre entre les barres en recouvrement est supérieure à 4ϕ , la longueur de recouvrement doit être augmentée d'une valeur égale à la différence entre la distance libre entre les barres et 4ϕ .

La légende suivante s'applique à la Figure B2 :

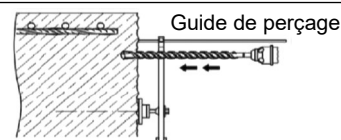
c	enrobage en béton de l'ancrage de traction ZA
c ₁	enrobage en béton de la barre d'armature existante par rapport au bord
c ₂	longueur de la tige collée
Min c	enrobage minimum selon le tableau B1 et l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, paragraphe 4.4.1.2
ϕ	diamètre de l'ancrage de traction
l_0	longueur de recouvrement, selon l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010, paragraphe 8.7.3
l_v	profondeur d'enfoncement effective, $\geq l_0 + c_1$
l_{ges}	profondeur d'enfoncement effective, $\geq l_0 + c_2$
d_0	diamètre nominal du foret, voir Annexe B6

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Utilisation prévue
Règles générales de construction pour les ancrages de traction

Annexe B 3

Tableau B1 : Enrobage de béton minimal min c^1 de la barre d'armature post-installation selon la méthode de perçage



Méthode de perçage	Diamètre de la barre d'armature	Sans guide de perçage	Avec guide de perçage
Marteau perforateur (MP)	< 25 mm	$30 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$	$30 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$
	$\geq 25 \text{ mm}$	$40 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$	$40 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$
Perçage air comprimé (PA)	< 25 mm	$50 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$
	$\geq 25 \text{ mm}$	$60 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$60 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$

¹⁾ Voir la Figure B1 de l'Annexe B2 et la Figure B2 de l'Annexe B3

Commentaires : L'enrobage de béton minimal d'après l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 doit être respecté

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

Barre d'armature	Ancrage de traction	$l_{v,max}$ [mm]
ϕ	ϕ	
8 mm		1000
10 mm		1000
12 mm	M12	1200
14 mm		1400
16 mm	M16	1600
20 mm	M20	2000
22 mm		2000
24 mm		2000
25 mm		2000
28 mm		2000
32 mm		2000

Tableau B3 : Température du matériau de base, temps de gélification et temps de durcissement

Température du béton	Temps de gélification ¹⁾	Temps de durcissement minimum dans du béton sec	Temps de durcissement minimum dans du béton humide
- 5 °C à - 1 °C	50 min	5 h	10 h
0 °C à + 4 °C	25 min	3,5 h	7 h
+ 5 °C à + 9 °C	15 min	2 h	4 h
+ 10 °C à + 14 °C	10 min	1 h	2 h
+ 15 °C à + 19 °C	6 min	40 min	60 min
+ 20 °C à + 29 °C	3 min	30 min	60 min
+ 30 °C à + 40 °C	2 min	30 min	60 min
Température de la cartouche	+5 °C à +40 °C		

¹⁾ t_{gel} : durée maximale entre le début de l'injection de résine et la fin de la mise en place de la barre d'armature.

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature










Utilisation prévue

Enrobage de béton minimal

Profondeur d'ancrage maximale/Temps de manipulation et de durcissement

Annexe B 4

Tableau B4 : Outils d'injection

Type/taille de cartouche	Pistolet manuel		Pistolet pneumatique
Cartouches coaxiales 150, 280, 300 jusqu'à 333 ml	 par ex. type H 297 ou H244 C		 par ex. type TS 492 X
Cartouches coaxiales 380 jusqu'à 420 ml	 par ex. type CCM 380/10	 par ex. type H 285 ou H244 C	 par ex. type TS 485 LX
Cartouches côte à côte 235, 345 ml	 par ex. type CBM 330 A	 par ex. type H 260	 par ex. type TS 477 LX
Cartouche côte à côte 825 ml	-	-	 par ex. type TS 498 X

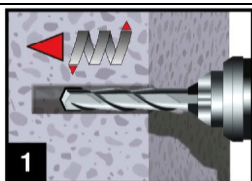
Toutes les cartouches peuvent également être extrudées au moyen d'un pistolet à batterie.

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Utilisation prévue
Outils d'injection

Annexe B 5

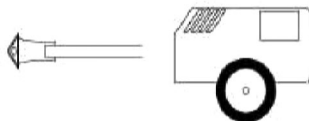
A) Perçage de trous



1. Percer un trou dans le matériau de base selon le diamètre et la profondeur d'ancrage requis par la barre de renforcement choisie avec un marteau perforateur (MP) carbure, un perforateur à air comprimé (PA). En cas de perçage abandonné : le trou doit être rempli de résine.



Marteau perforateur (MP)

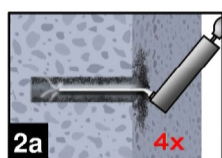


Perçage air comprimé (PA)

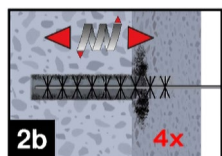
ϕ - Barre d'armature	ϕ - ZA	\emptyset - perçage [mm]
8 mm		12
10 mm		14
12 mm	M12	16
14 mm		18
16 mm	M16	20
20 mm	M20	25
22 mm		28
24 mm		32
25 mm		32
28 mm		35
32 mm		40

B) Nettoyage du trou de perçage

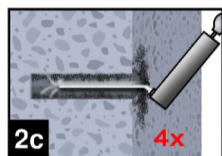
NPM : Nettoyage pour des trous de perçage d'un diamètre $d_0 \leq 20$ mm et d'une profondeur de forage $h_0 \leq 10 d_s$



- 2a. Démarrage depuis le bas ou le fond du trou de perçage, nettoyer en soufflant à l'aide d'une pompe manuelle (Annexe B 7) à au moins quatre reprises.



- 2b. Vérifier le diamètre de la brosse (Tableau B5). Brosser le trou avec une brosse métallique de taille appropriée $> d_{b,min}$ (Tableau B5) au moins quatre fois avec un mouvement de rotation. Si le fond n'est pas atteint par la brosse, une rallonge pour brosse doit être utilisée.

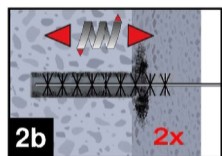


- 2c. Enfin, nettoyer le trou à nouveau une pompe manuelle (Annexe B 7) au moins quatre fois.

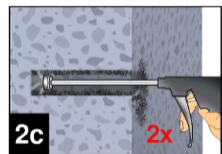
NAC : Nettoyage pour des trous de perçage de n'importe quel diamètre et n'importe quelle profondeur de forage



- 2a. Démarrage depuis le bas ou le fond du trou de perçage, nettoyer en soufflant avec de l'air comprimé (min. 6 bar) (Annexe B3) au moins deux fois jusqu'à ce que le flux d'air de retour soit exempt de poussière notable. Si le fond n'est pas atteint, une rallonge doit être utilisée.



- 2b. Vérifier le diamètre de la brosse (Tableau B3). Brosser le trou avec une brosse métallique de taille appropriée $> d_{b,min}$ (Tableau B4) au moins deux fois. Si le fond n'est pas atteint par la brosse, une rallonge pour brosse doit être utilisée (Tableau B3).



- 2c. Pour finir, nettoyer en soufflant avec de l'air comprimé (min. 6 bar) (Annexe B3) au moins deux fois jusqu'à ce que le flux d'air de retour soit exempt de poussière notable. Si le fond n'est pas atteint, une rallonge doit être utilisée.

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

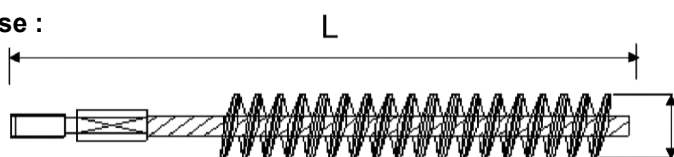
Annexe B 6

Utilisation prévue

Consignes d'installation : Perçage et nettoyage du trou de perçage

Tableau B5 : Outils de nettoyage

Brosse :



Adaptateur SDS Plus :



Rallonge pour brosse :



ϕ Barre d'armatur e	ϕ Ancrage de traction	d_0 Ø du foret	d_b Ø de la brosse	$d_{b,min}$ Min. Ø de la brosse
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
8		12	14	12,5
10		14	16	14,5
12	M12	16	18	16,5
14		18	20	18,5
16	M16	20	22	20,5
20	M20	25	27	25,5
22		28	30	28,5
24		32	34	32,5
25		32	34	32,5
28		35	37	35,5
32		40	41,5	40,5

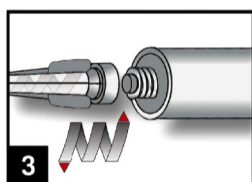


Pompe manuelle (volume 750 ml)

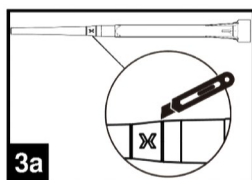


Raccord air comprimé
recommandé Vanne coulissante
manuelle (6 bar min.)

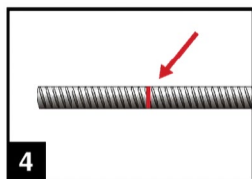
C) Préparation de la barre et de la cartouche



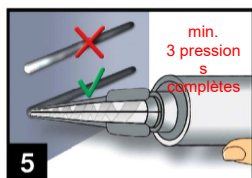
3. Visser la buse de mélange statique fournie sur la cartouche et l'insérer dans le pistolet d'injection adapté.
Un nouveau mélangeur statique doit être utilisé après chaque interruption de travail supérieure au temps de manipulation recommandé (Tableau B3), mais aussi pour de nouvelles cartouches.



- 3a. En cas d'utilisation d'une rallonge de mélangeur VL16/1,8, la buse du mélangeur doit être coupée à l'endroit « X ».



4. Avant l'insertion de la barre de renforcement dans le trou rempli, la position de la profondeur d'ancrage doit être marquée (par ex. avec du ruban adhésif) sur la barre de renfort, puis il convient d'insérer la barre dans le trou vide pour vérifier le trou et la profondeur l_v .
La barre d'armature doit être exempte de graisse, de poussière, d'huile ou d'autres matériaux étrangers.



5. Avant d'injecter la résine dans le trou, extruder les premières pressions de résine, jusqu'à ce que le mélange présente une consistance homogène de couleur grise, mais au minimum trois pressions complètes, puis jeter les composants adhésifs non uniformément mélangés.

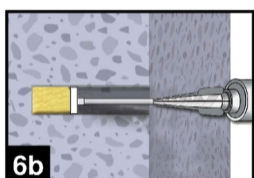
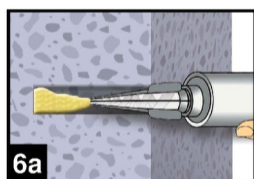
Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Annexe B 7

Utilisation prévue

Consignes d'installation : Outils de nettoyage
et préparation de la barre et de la cartouche

D) Remplissage du trou de perçage



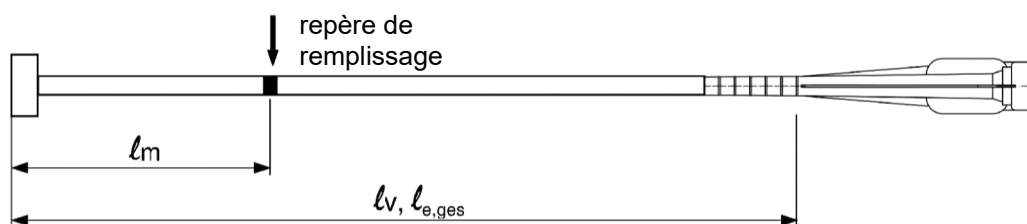
6. En partant du fond ou du bas du trou nettoyé, remplir de résine le trou jusqu'aux deux tiers environ. Retirer lentement la buse de mélange statique tandis que le trou se remplit pour éviter la création de poches d'air. Pour des profondeurs supérieures à 190 mm, il convient d'utiliser une rallonge de buse.

Pour une installation au plafond et horizontale et dans le cas de trous d'une profondeur supérieure à 240 mm, il convient d'utiliser un bouchon à piston et la rallonge de mélangeur adaptée.

Respecter les durées de gélification/manipulation indiquées dans le Tableau B3.

Tableau B6 : Bouchon à piston, profondeur d'ancrage maximale et rallonge de mélangeur

Taille de la barre ϕ [mm]	Ancrage de traction ϕ [mm]	Ø du foret		Bouchon à piston N°	Cartouche : toutes dimensions				Cartouche : côte à côte (825 ml)		
		MP	PA		Pistolet manuel ou à batterie		Pistolet pneumatique		Pistolet pneumatique		
					$l_{v,max}$ [cm]	Rallonge de mélangeur	$l_{v,max}$ [cm]	Rallonge de mélangeur	$l_{v,max}$ [cm]	Rallonge de mélangeur	
8		12	-	-	70	VL 10/0,75	100	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75	
10		14	-	# 14					100		100
12	M12	16		# 16					100		120
14		18		# 18					100	140	
16	M16	20		# 20					100	160	
20	M20	25	26	# 25	50	VL 10/0,75	70	VL 10/0,75	200	VL 16/1,8	
22		28		# 28					50		200
24		32		# 32					50		200
25		32		# 32					50		200
28		35		# 35					50		200
32		40		# 40					200		



L'outil d'injection doit être marqué en indiquant le repère de remplissage de résine l_m et la profondeur d'ancrage l_v resp. $l_{e,ges}$ avec du ruban adhésif ou un marqueur.

Estimation rapide : $l_m = 1/3 \cdot l_v$

Poursuivre l'injection jusqu'à ce que le repère de remplissage de résine l_m devienne visible.

Volume de résine optimal : $l_m = l_v$ resp. $l_{e,ges} \left(1,2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2 \right)$ [mm]

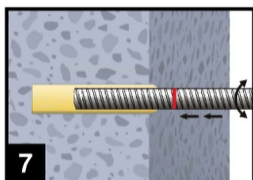
Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Utilisation prévue

Consignes d'installation : Remplissage du trou de perçage

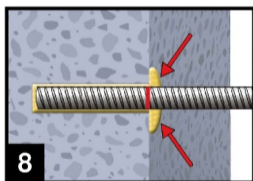
Annexe B 8

E) Insertion de la barre d'armature

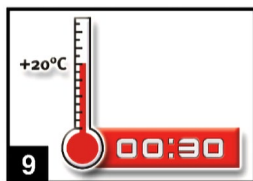


7. Introduire la barre d'armature dans le trou d'ancrage en effectuant un léger mouvement de rotation, afin d'optimiser la répartition de la résine, jusqu'à l'atteinte de la profondeur d'ancrage définie.

La barre doit être exempte de graisse, de poussière, d'huile ou d'autres matériaux étrangers.



8. Vérifier que la barre est insérée dans le trou de perçage jusqu'à ce que le repère de la profondeur d'ancrage se trouve bien à la surface du béton et qu'un excès de résine ressorte en haut du trou. Si ces exigences ne sont pas respectées, il convient de recommencer la mise en œuvre. Dans le cas d'une installation au plafond, fixer la partie intégrée (par ex. à l'aide de coins).



9. Respecter la durée de gélification t_{gel} . Tenir compte du fait que la durée de gélification peut varier en fonction de la température du matériau de base (voir Tableau B3). Le déplacement de la barre à la fin de la durée de gélification t_{gel} est interdit. Permettre à la résine de prendre jusqu'à la durée spécifiée avant d'appliquer la moindre charge. Ne pas déplacer ni charger la barre avant qu'elle n'ait entièrement durci (voir Tableau B3). Une fois la durée complète de durcissement t_{cure} écoulée, la partie ajoutée peut être mise en place.

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature		Annexe B 9							
Utilisation prévue Consignes d'installation : Insertion de la barre d'armature									
Longueur d'ancrage minimum et longueur de recouvrement minimum									
La longueur d'ancrage minimum $\ell_{b,min}$ et la longueur de recouvrement minimum $\ell_{0,min}$ conformément à l'EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($\ell_{b,min}$ selon l'Eq. 8.6 et l'Eq. 8.7 et $\ell_{0,min}$ selon l'Eq. 8.11) doivent être multipliées par le facteur d'amplification α_{lb} , conformément au Tableau C1.									
Tableau C1 :Facteur d'amplification lié à la classe de béton et à la méthode de perçage									
Classe de béton	Méthode de perçage	Taille de la barre		Facteur d'amplification α_{lb}					
C12/15 à C50/60	Marteau perforateur et perçage à air comprimé	8 mm à 32 mm ZA-M12 à ZA-M20		1,0					
Tableau C2 :Valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence f_{bd} en N/mm² pour toutes les méthodes de perçage et de bonnes conditions									
Conformément à la norme EN 1992-1-1:2004+AC:2010 dans de bonnes conditions d'adhérence (Pour toute autre condition d'adhérence, multiplier la valeur par 0,7)									
Ø de la barre d'armature	Classe de béton								
ϕ	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 à 32 mm ZA-M12 à ZA-M20	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de barre d'armature

Annexe C 1

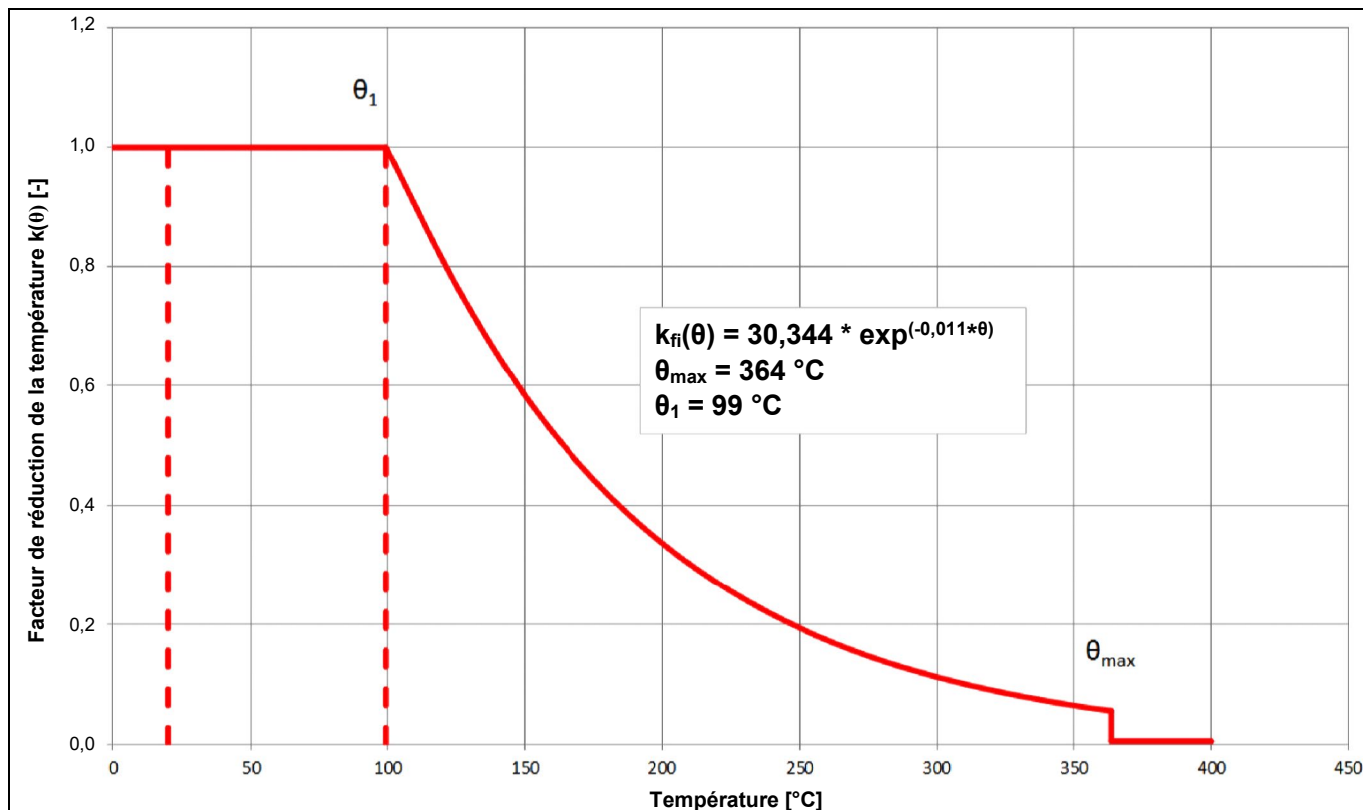
Performances

Facteur d'amplification α_{lb}

Valeurs de calcul de la contrainte ultime d'adhérence f_{bd}

Facteur de réduction $k_{fi}(\theta)$ pour une conception en cas d'incendie

conformément à l'EN 1992-1-2:2004 + AC:2008



$$k_{fi}(\theta) = a * e^{(b * \theta)} \quad \text{avec } a = 30,344 \text{ et } b = -0,011$$

$$k_{fi}(\theta) < 1 \quad \text{pour } 99 \text{ °C} \leq \theta \leq 364 \text{ °C}$$

$$k_{fi}(\theta) = 0 \quad \text{pour } \theta > 364 \text{ °C}$$

Valeur de calcul de la contrainte d'adhérence $f_{bd,fi}$ en cas d'exposition au feu

La valeur de calcul de la contrainte d'adhérence $f_{bd,fi}$ en cas d'exposition au feu sera calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$$

avec :

$k_{fi}(\theta)$... facteur de réduction en cas d'exposition au feu

f_{db} ... Valeur de calcul de la contrainte d'adhérence selon le Tableau C2

$\gamma_c = 1,5$... facteur de sécurité recommandé conformément à l'EN 1992-1-1

$\gamma_{M,fi}$... facteur de sécurité conformément à l'EN 1992-1-2 en cas d'exposition au feu

**Système d'injection Friulsider KEM HYBRID pour connexion de
barre d'armature**

Performances

Facteur de réduction $k_{fi}(\theta)$ pour une conception en cas d'incendie

Annexe C 2