

STAHLFIX

PE 21

PURE EPOXY

SANS STYRÈNE

**SCELLEMENT
CHIMIQUE**

PROFESSIONNEL



**Nouvelle génération de mortier chimique pour
scellement de fers à béton et tiges filetées**

Table de matières:

Présentation générale	Page 2
Applications	Page 3,4,5,6
Produits en général	Page 7
Guide d'utilisation	Page 8
Stahlfix PE21 (Pure Epoxy)	
Informations PE21	Page 9
Agréments	Page 9
Caractéristiques et avantages	Page 9
Durée de vie et stockage	Page 10
Temps de manipulation et de prise	Page 10
Charges pour données de pose standards	Page 10
Résistances de calcul pour tiges filetées	Page 11
Résistances de calcul pour fers à béton	Page 12
Caractéristiques et résistances de calcul pour tiges filetées ($h_{ef} = 4d$ à $20d$)	Page 13
Caractéristiques et résistances de calcul pour fers à béton ($h_{ef} = 4d$ à $20d$)	Page 14
Propriétés des tiges filetées et fers à béton	Page 15
Conception	
Dimensionnement selon théorie de cheville	Page 16 à 19
Dimensionnement selon théorie d'armatures rapportées	Page 20 à 27
Résistance au feu	Page 28 à 33

Table de matières: (cont.)

Séisme	Page 34 à 41
Notes	Page 42
Ce que vous devez savoir	
- Nettoyage des trous	Page 43
- Hygiène et sécurité	Page 44
- Recommandations d'utilisation	Page 44
- Tenue aux produits chimiques	Page 45
- Composants organiques volatils VOC	Page 45
Accessoires	Page 46 - 47
Equipements de test	Page 47

Scellement Chimique : Présentation

Les chevilles chimiques ont été utilisées depuis 1950 à travers le monde.

Contrairement aux «chevilles à expansion mécanique», le scellement chimique, résine époxy, a le pouvoir de répartir la charge sur toute la surface de fixation ce qui se traduit par des capacités de chargement très élevées.

Le scellement chimique est conseillé pour toutes les sortes de matériaux de support : béton, béton armé, pierre reconstituée, brique pleine, brique creuse, marbre, ou autre et peut être utilisé dans les différents milieux et à des températures variables.

Il a également la capacité de protéger les tiges ou les fers à béton. La résine est imperméable à l'eau, au gel et aux produits chimiques prolongeant ainsi la durée de vie des matériaux.

Le produit est conforme à la réglementation européenne et internationale.

Scellement Chimique : Fonctionnement

Le produit est contenu dans 2 cartouches remplies de 2 composants différents et équipées d'un embout de mélange. Les cartouches sont placées dans un pistolet et sous l'effet de la pression les 2 composants se mélangent lors de leur passage dans un mélangeur.

Après contrôle visuel du mélange, la résine est injectée dans le forage pratiqué dans le support et nettoyé auparavant. Le fer à béton ou la tige filetée est introduit dans le forage rempli aux 2/3 de résine en lui imprimant un effet de vissage. L'ancrage peut être mis en charge après le temps de prise conseillé en fonction de la température ambiante (voir les avis techniques de chaque produit). Une fois sèche la résine est non toxique et sans contamination pour l'eau.

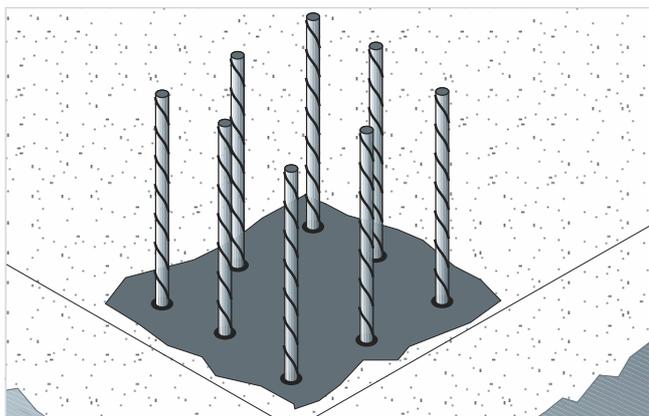


Applications

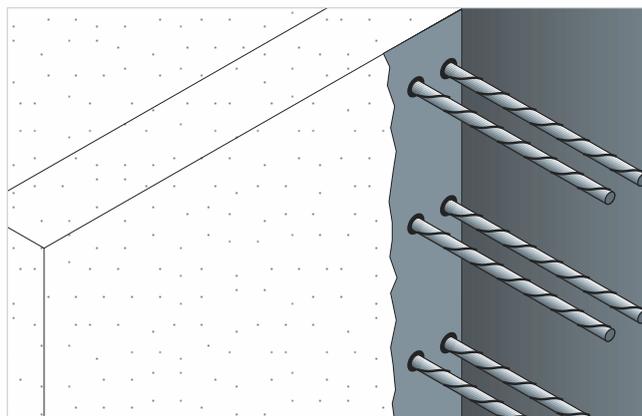
- La solution pour toute fixation difficile
- Remplace les systèmes de fixation traditionnelle
- Convient particulièrement pour des fixations de charges lourdes
- Longue durée de vie et plus solide que les matériaux de construction
- Permet un scellement sans contrainte dans le béton, les matériaux pleins (briques, pierres naturelles, pierres calcaires,...) et les matériaux creux (blocs-treillis, briques perforées,...)
- Apporte une solution au cas où les systèmes traditionnels d'ancrage ne sont pas ou sont difficilement applicables: murs poudreux ou granuleux, murs de composition différente, sommet d'un angle, ...
- Résiste aux vibrations à la rouille et au gel

- Fers à béton
- Tiges filetés
- Chevilles
- Pergolas, auvents, vérandas
- Portes de garage
- Clôtures, grillages
- Terrasses, balcons
- Stores de protection solaire
- Antennes paraboliques
- Armoires de cuisine ou murales
- Sanitaires, WC, baignoires
- Rampes, balustrades
- Escaliers
- Portes de sécurité, portes d'entrée
- Tuyaux, poteaux
- Air conditionné
- Conduits pour câbles
- Eclairage
- Colonnes, arceaux
- Boîtes aux lettres
- Signalisation
- Construction de routes
- Piscines
- Boilers, radiateurs

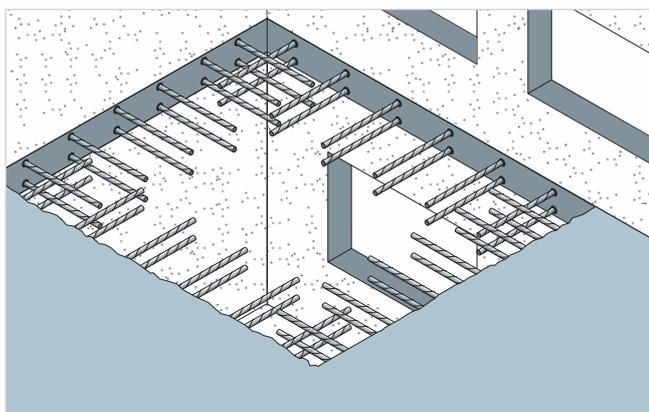
Exemples d'utilisation - 1



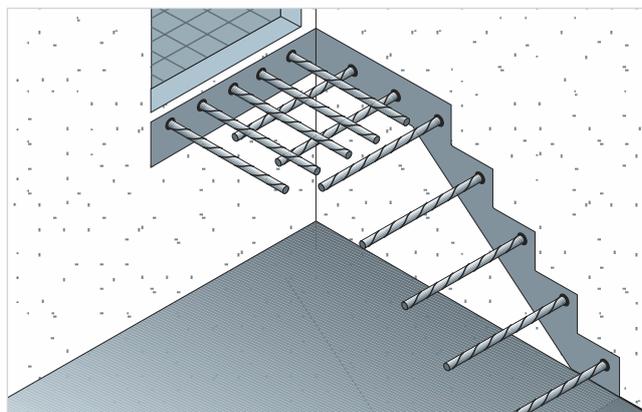
Ancrage d'appoint dans une plaque de fondation existante.



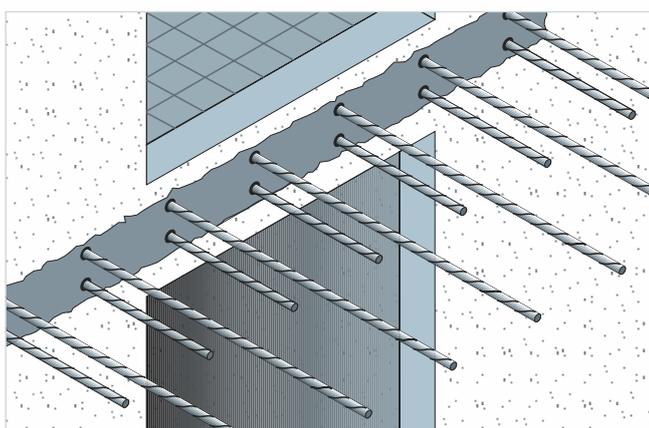
Raccordements de nouvelles plaques murales sur béton, p.ex. lors d'agrandissement de bâtiments.



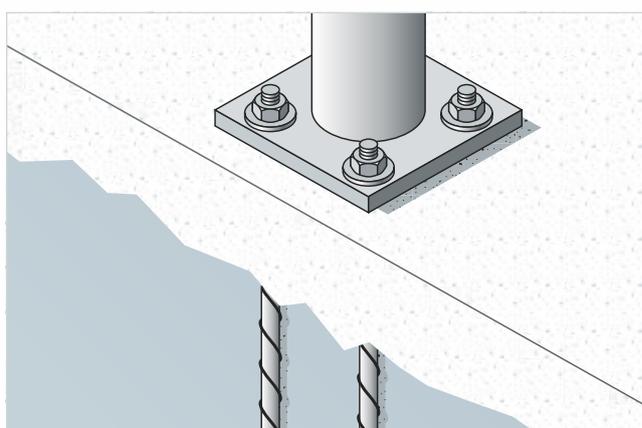
Ancrage de l'armature d'appui obstruant les ouvertures pratiquées dans plafond.



Ancrage d'un palier d'escalier.

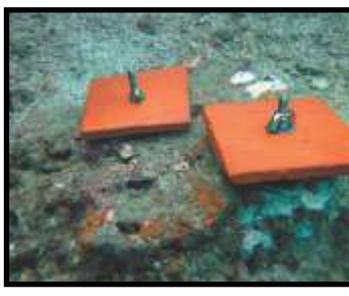
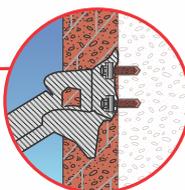
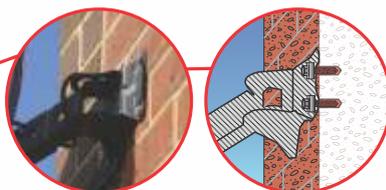


Raccordement d'une dalle en console à un plafond.



Solution spéciale avec acier à béton Swif-Inox® en acier inoxydable 1.4429 pour ancrages à l'extérieur, p.ex. parois antibruit, etc.

Exemples d'utilisation - 2



Exemples d'utilisation - 3

Bords du pont



Chape statique



Fixation murale



Barres oubliées



Murs de soutènement



Renforcement



Parois moulées



Connection de dalle



Escaliers



Renforcement du joint



Encorbellement / balcons



Fixations des conduites



Tunnels



Plaques de base



Barrières



Revue des produits Stahlfix

Époxy acrylate (EA)

La résine époxy acrylate est un puissant système de fixation chimique à deux composants et à prise rapide. Ce produit est basé sur une résine époxy acrylate modifiée. Applicable en une seule action, cette résine permet une excellente fixation pour des applications dans des environnements corrosifs.

Convient aux:



Br / Cr / Be / Pi / Ma

Époxy acrylate, sans styrène (EASF) & Tropical & Arctic

La résine époxy acrylate sans styrène à faible odeur est un puissant système de fixation chimique à deux composants et à prise rapide. Ce produit est basé sur une résine époxy acrylate modifiée.

EASF Tropical : Utilisable à températures élevées jusqu'à 45°C

EASF Arctic : Utilisable à basses températures jusqu'à -18°C

Convient aux:



Br / Cr / Be / Pi / Ma / Fe / Mi

Vinylester sans styrène (VESF1)

La résine au vinylester à faible odeur est un puissant système de fixation chimique à deux composants et à prise rapide. Ce produit est basé sur une résine au vinylester insaturée avec une réactivité élevée. Cette résine permet une fixation professionnelle forte et chimiquement résistante.

Convient aux:



Br / Cr / Be / Pi / Ma / Fe / Mi

Époxy pure (PE21)

La résine époxy pure est un puissant système de fixation chimique à deux composants. Applicable en une seule action, cette résine pour usages divers permet une fixation professionnelle forte et chimiquement résistante.

Convient aux:



Be / Pi / Ma / Fe / Mi

Capsules à frapper (HC)

Les capsules de verre sont conçues spécifiquement pour des applications dans le béton. La capsule de verre est placée dans le trou et la tige d'ancrage est entraînée par le martelage manuel brisant ainsi la capsule et fixant la tige.

Convient aux:

Be / Pi / Ma / Re / Mi

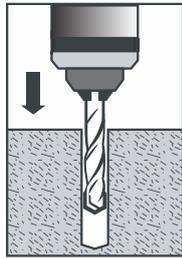


Légende :

Be = Béton / **Br** = Brique / **Cr** = Mat. Creux / **Pi** = pierre naturelle / **Ma** = Marbre / **Fe** = Fers à béton / **Mi** = Milieu humide

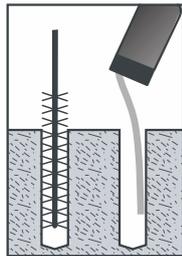
Guide d'Installation

Matériaux Pleins (béton ou brique)



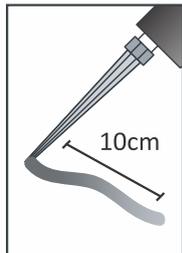
1

Forer au marteau perforateur électro-pneumatique perpendiculairement au support.



2

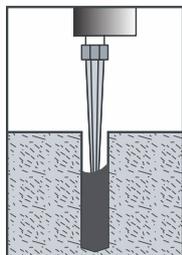
Souffler les poussières de forage par 3 coups de soufflette, ou aspirer à l'aide d'un aspirateur approprié. (x3) Brosser le forage à l'aide d'un écouvillon adapté par va-et-vient. (x3) Enlever les poussières par 3 coups de soufflette ou par aspiration. (x3)



3

ATTENTION!

Visser un embout mélangeur sur la cartouche. Faire un essai d'extrusion à vue pour éliminer le produit non mélangé. Ne jamais injecter un mortier insuffisamment mélangé.



4

Injecter en commençant au fond du forage et en retirant progressivement l'embout. Pour arrêter l'injection, libérer la pression en poussant la détente.



5

Le fer à béton ou la tige filetée est introduit manuellement dans le forage injecté en lui imprimant un mouvement de vissage pour assurer un enrobage complet de résine. Pour les forages profonds, on pourra accompagner le mouvement d'enfoncement par une légère frappe au marteau.



6

Le fer à béton ou la tige filetée doit rester immobile durant la durée de prise, en fonction de la température. Les armatures scellées ne devront en aucun cas être sollicitées avant durcissement complet.

Stahlfix pure époxy - PE21

Informations produit

La résine époxy pure de Stahlfix (PE) est un puissant système de fixation chimique à deux composants. Applicable en une seule action, cette résine pour usages divers permet une fixation forte et chimiquement résistante.

Briques	Creux	Béton	Pierre	Marbre	Fers à béton	Humide
						
✓		✓	✓	✓	✓	✓
✓		✓	✓	✓	✓	✓

Agréments

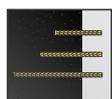
- ETA Option 1 ETAG 001 for cracked concrete
- with studs and rebar TR029 (ETA 14/0062)
- ETA Option 1 ETAG 001 for rebar TR023 (ETA 14/0067)
- ETA approved in flooded holes, wet and dry concrete
- WRC Water Approval
- BS6920 Use in potable water
- F120 Fire Test report (F240)
- Seismic Test report



Zone Tendue



Petites distances aux bords et entr'axes



Longueur variable de scellement



Resistance au feu



Séisme



Agréments Européens



CE



- ✓ Charges lourdes
- ✓ Ancrages de tiges filetées et fers à béton selon TR023
- ✓ Idéal pour ancrages de fers à béton selon TR023
- ✓ Recommandé pour fers à béton
- ✓ Dureé de vie de la fixation: 50 ans garantie
- ✓ Béton sec, humide et meme imondé et convient aux applications sous l'eau
- ✓ utilisable pour du scellement au planford
- ✓ Recommandé pour zones sismiques
- ✓ Excellente résistance chimique
- ✓ Sans Styène
- ✓ Retrait nul permet l'ancrage de gros diamètres
- ✓ Excellente longévité
- ✓ Agréments Européens
- ✓ Convient aussi pour de applications a l'interieur
- ✓ Convient pour des trous de forage au diamant
- ✓ Utilisable pour dans des réservoirs d'eau potable
- ✓ Composants organiques volatiles A+ Rating
- ✓ Idéal pour températures élevées



*Information on the emission of volatile substances in indoor air, with a risk of inhalation toxicity, on a scale ranging from class A+ (very low emissions) to C (high emissions) level.



BS6920 Approved FOR USE WITH POTABLE WATER



Stahlfix pure époxy - PE21

Stockage / Durabilité

Mise en stock dans un endroit sec, température entre 5°C et 25°C, ne pas exposer le produit directement au soleil. Le stockage à des températures supérieures réduit la longévité du produit. La vie du produit est de 24 mois à partir de la date de fabrication.

Temps de manipulation et de prise*

Température du matériau support (°C)	45	40	35	25	15	5
Temps de manipulation (min.)	6	10	16	20	60	120
Temps de prise (min.)	90	120	180	360	960	1020

*Temps de prise dans béton humide x 2

Charges pour données de pose standard - Tige filetée et fer à béton

Stud Ø (mm)	Résistance Caractéristiques (kN)		Résistance de Calkule (kN)		Charges Recommandées (kN)		Distances Characteristiques (mm)			Entr'axes Caratéri. (mm)	Profondeur D'implantation (mm)	Percage Dispsitif de montage (mm)	Couple de serrage recommandé (mm)	Max Torque (Nm)
	Traction	Cisaillement	Traction	Cisaillement	Traction	Cisaillement	Aux Bords	Entr'axes	Aux Bords					
	N_{rk}	V_{rk}	N_{rd}	V_{rd}	N_{rec}	V_{rec}	$C_{cr,N}$	$S_{cr,N}$	$C_{cr,V}$	C_{min}, S_{min}				
8	19.00		12.70		9.07						60			
	19.00	9.00	12.70	7.20	9.07	5.14	80	160	80	40	80	10	9	10
	19.00		12.70		9.07						160			
10	28.27		15.71		11.22						60			
	30.20	15.00	20.10	12.00	14.36	8.57	100	200	90	50	90	12	12	20
	30.20		20.10		14.36						200			
12	39.58		21.99		15.71						70			
	43.80	21.00	29.20	16.80	20.86	12.00	120	240	110	60	110	14	14	40
	43.80		29.20		20.86						240			
16	56.30		31.28		22.34						80			
	81.60	39.00	54.40	31.20	38.86	22.29	160	320	125	80	125	18	18	80
	81.60		54.40		38.86						320			
20	73.51		35.01		25.00						90			
	127.40	61.00	84.90	48.80	60.64	34.86	200	400	180	100	170	24	22	120
	127.40		84.90		60.64						400			
24	90.48		43.08		30.77						100			
	183.60	88.00	122.40	70.40	87.43	50.29	240	480	220	120	210	28	26	160
	183.60		122.40		87.43						480			
27	111.97		53.32		38.08						110			
	230.00	115.00	109.52	92.00	78.23	65.71	270	540	240	135	240	32	30	180
	230.00		109.52		78.23						540			
30	135.72		64.63		46.16						120			
	280.00	142.50	186.67	114.00	133.33	81.43	300	600	280	150	280	35	32	200
	280.00		186.67		133.33						600			
33	148.25		70.60		50.43						130			
	342.12	173.50	228.08	138.80	162.91	99.14	330	660	310	165	300	37	36	250
	347.00		186.67		133.34						660			
36	174.74		83.21		59.43						150			
	396.07	212.50	264.05	170.00	188.60	121.43	360	720	330	180	340	40	38	300
	425.00		283.33		202.38						720			

= Rupture de l'acier

notes: voir page 42

Stahlfix pure époxy - PE21

Résistances de calcul pour tige filetée et fer à béton (sans influence de distances aux bords et entraxes)
Classe de résistances du béton: C2025/ (Selon Eurocode 2)

Classe d'acier 5.8 (tige filetée)

Ø (mm)	Ø Percage (mm)												h _{ef} Defaillance (mm)	Resist- ance de Calcul (kN)		
		8.4	10.5	12.7	15.7	18.8	20.1	25.1	29.2	31.4	39.2	49.0			54.4	
8	10	8.4	10.5	12.7									61	12.7		
10	12	10.5	13.1	15.7	20.1							77	20.1			
12	14	15.7		18.8	25.1	29.2					93	29.2				
16	20					31.4	39.2	49.0	54.4				139	54.4		
Profondeur (mm)		40	50	60	80	100	125	160	200	240	280	320				
20	24	31.2	39.0	46.8	58.4	70.1	81.8	84.9					218	84.9		
24	28	43.0		51.6	64.5	77.4	90.3	103.2	122.4				285	122.4		
27	32	48.4		58.0	72.5	87.0	101.5	116.1	145.1	159.1			329	159.1		
30	35	64.5			80.6	96.7	112.8	128.9	161.2	188.0	194.5			362	194.5	
33	38	65.9			82.4	98.9	115.4	131.9	164.9	192.3	219.8	240.6			438	240.6
36	40	83.1				99.8	116.4	133.0	166.3	194.0	221.7	266	283.2	511	283.2	
Profondeur (mm)		80	100	120	150	180	210	240	300	350	400	480	600	660	720	

A470- Inox 5.8 (tige filetée)

Ø (mm)	Ø Percage (mm)												h _{ef} Defaillance (mm)	Resist- ance de Calcul (kN)	
		8.4	10.5	12.6	13.7	15.7	20.9	21.7	15.7	18.8	25.1	31.6			31.4
8	10	8.4	10.5	12.6	13.7									65	13.7
10	12	10.5	13.1	15.7	20.9	21.7							83	21.7	
12	14	15.7		18.8	25.1	31.6					100	31.6			
16	20					31.4	39.2	49.0	58.8				150	58.8	
Profondeur (mm)		40	50	60	80	100	125	160	200	240	280	320			
20	24	31.2	39.0	46.8	58.4	70.1	81.8	91.7					235	91.7	
24	28	43.0		51.6	64.5	77.4	90.3	103.2	128.9	132.1				307	132.1
27	32	48.4		58.0	72.5	80.2					*1	166	80.2		
30	35	64.5			80.6	96.7	98.1					*1	183	98.1	
33	38	65.9			82.4	98.9	115.4	121.3				*1	221	121.3	
36	40	83.1				99.8	116.4	133.0	142.8				*1	258	142.8
Profondeur (mm)		80	100	120	150	180	210	240	300	350	400	480	600	660	720

*1 = Tensile strength 500N/mm2

= Rupture de l'acier

notes: voir page 42

Stahlfix pure époxy - PE21

Fer à béton: limite d'élasticite $f_{yk}=500N/mm^2$

\emptyset (mm)	\emptyset Percage (mm)											h_{ef} Defaillance (mm)	Resist- ance de Calcule (kN)					
8	10 – 12	12.3	15.4	21.9								142	21.9					
10	12	15.4	19.2	23.0	34.1						178	34.1						
12	15	16.8	20.9	25.1	31.4	37.7	44.0	49.2				235	49.2					
16	20		26.5	31.8	39.8	47.8	55.7	63.7	79.6	87.4				330	87.4			
Profondeur (mm)		80	100	120	150	180	210	240	300	350								
20	25	26.9	32.3	40.4	48.5	56.6	64.6	72.7	80.8	94.3	107.7					507	136.6	
25	30		40.4	50.5	60.6	70.7	80.8	90.9	101.0	117.8	134.7	168.3				584	196.5	
28	35		42.7	53.4	64.1	74.8	85.5	96.1	106.8	124.6	142.4	178.0	213.7			752	267.8	
32	40			61.0	73.3	85.5	97.7	109.9	122.1	142.4	162.8	203.5	244.2	293.0			859	349.7
36	44			64.6	77.6	90.5	103.4	116.3	129.3	150.8	172.4	215.5	258.5	310.3	344.7	1029	443.5	
40	50							129.3	143.6	167.6	191.5	239.4	287.3	344.7	383.0	1141	546.3	
Profondeur (mm)		100	120	150	180	210	240	270	300	350	400	500	600	720	800			

*1 = Tensile strength 500N/mm2

*2 = Tensile strength 700N/mm2

= Rupture de l'acier

notes: voir page 42



Stahlfix pure époxy - PE21

Caractéristiques et résistances de calcul de Tige filetée pour hef = 4d (minimum) à hef = 20d

Ø (mm)	béton non fissuré						béton fissuré						hef (mm)												
	Résistance Caractéristiques (kN)		Résistance de Calculs (kN)		Charges Recommandées (kN)		Résistance Caractéristiques (kN)		Résistance de Calculs (kN)		Charges Recommandées (kN)														
	Traction	Cisaillement	Traction	Cisaillement	Traction	Cisaillement	Traction	Cisaillement	Traction	Cisaillement	Traction	Cisaillement													
	N _{rk}	V _{rk}	N _{rd}	V _{rd}	N _{rec}	V _{rec}	N _{rk}	V _{rk}	N _{rd}	V _{rd}	N _{rec}	V _{rec}													
M8	22.62	9.00	12.57	7.20	8.98	5.14	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	60												
	30.16		16.76		11.97								80												
	60.32		33.51		23.94								160												
M10	28.27	15.00	15.71	12.00	11.22	8.57							Pas Applicable	60											
	42.41		23.56		16.83														90						
	94.25		52.36		37.40														200						
M12	39.58	21.00	21.99	16.80	15.71	12.00													19.79	21.00	11.00	16.80	7.85	12.00	70
	62.20		34.56		24.68														110						
	135.72		75.40		53.86														240						
M16	56.30	39.00	31.28	31.20	22.34	22.29													26.14	39.00	14.52	31.20	10.37	22.29	80
	87.96		48.87		34.91														125						
	225.19		125.11		89.36														320						
M20	73.51	61.00	35.01	48.80	25.00	34.86	33.93	61.00	16.16	48.80	11.54	34.86							90						
	138.86		66.12		47.23		170																		
	326.73		155.58		111.13		400																		
M24	90.48	88.00	43.08	70.40	30.77	50.29	41.47	88.00	19.75	70.40	14.11	50.29	100												
	190.00		90.48		64.63		210																		
	434.29		206.81		147.72		480																		
M27	111.97	115.00	53.32	92.00	38.08	65.71	51.32	115.00	24.44	92.00	17.46	65.71	110												
	244.29		116.33		83.09		240																		
	549.65		261.74		186.96		540																		
M30	135.72	142.50	64.63	114.00	46.16	81.43	62.20	142.50	29.62	114.00	21.16	81.43	120												
	316.67		150.80		107.71		280																		
	678.59		323.14		230.81		600																		
M33	148.25	173.50	70.60	138.80	50.43	99.14	67.39	173.50	32.09	138.80	22.92	99.14	130												
	342.12		162.91		116.37		300																		
	752.66		358.41		256.01		660																		
M36	174.74	212.50	83.21	170.00	59.43	121.43	76.34	212.50	36.35	170.00	25.97	121.43	150												
	396.07		188.60		134.72		340																		
	838.73		399.40		285.28		720																		

notes: vois page 42

Stahlfix pure époxy - PE21

Caractéristiques et résistances de calcul de fer à béton pour hef = 4d (minimum) à hef = 20d

Ø (mm)	béton non fissuré						béton fissuré						hef (mm)
	Résistance Caractéristiques (kN)		Résistance de Calculs (kN)		Charges Recommandées (kN)		Résistance Caractéristiques (kN)		Résistance de Calculs		Charges Recommandées (kN)		
	Traction N _{rk}	Cisaillement V _{rk}	Traction N _{rd}	Cisaillement V _{rd}	Traction N _{rec}	Cisaillement V _{rec}	Traction N _{rk}	Cisaillement V _{rk}	Traction N _{rd}	Cisaillement V _{rd}	Traction N _{rec}	Cisaillement V _{rec}	
M8	16.59		9.22		6.58		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	60
	22.12	13.95	12.29	9.30	8.78	6.64							80
	44.23		24.57		17.55								160
M10	20.73		11.52		8.23		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	60
	31.10	21.45	17.28	14.30	12.34	10.21							90
	69.12		38.40		27.43								200
M12	26.39		14.66		10.47		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	70
	41.47	31.05	23.04	20.70	16.46	14.79							110
	90.48		50.27		35.90								240
M16	38.20		21.22		15.16		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	80
	59.69	55.50	33.16	37.00	23.69	26.43							125
	152.81		84.89		60.64								320
M20	50.89		24.24		17.31		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	90
	96.13	86.55	45.78	57.70	32.70	41.21							170
	226.20		107.71		76.94								400
M24	70.69		33.66		24.04		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	100
	148.44	135.00	70.69	90.00	50.49	64.29							210
	353.43		168.30		120.21								500
M27	83.74		39.88		28.48		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	112
	209.36	168.75	99.69	112.50	71.21	80.36							280
	418.71		199.39		142.42								560
M30	109.38		52.08		37.20		Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	Pas Applicable	128
	273.44	220.95	130.21	147.30	93.01	105.21							320
	546.89		260.42		186.02								640

notes: vois page 42

Stahlfix pure époxy - PE21

Propriétés des tiges filetées et fers à béton

Ø (mm)	Grade 8.8		Grade 10.9		Grade A4-70		Grade A4-80	
	N _{rk, s}	N _{rd, s}						
	(kN)							
M8	29.2	19.5	38.1	27.2	25.6	13.7	29.2	15.6
M10	46.4	30.9	60.3	43.1	40.6	21.7	46.4	24.8
M12	67.4	44.9	87.7	62.6	59.0	31.6	67.4	36.0
M16	125.6	83.7	163.0	116.4	109.9	58.8	125.7	67.2
M20	196.1	130.7	255.0	182.1	171.5	91.7	196.0	104.8
M24	282.5	188.3	367.0	262.1	247.1	132.1	293.0	132.1
M27	367.0	244.7	477.4	341.0	229.4	80.2	229.4	80.2
M30	448.8	299.2	583.0	416.4	280.6	98.1	280.6	98.1
M33	555.2	370.1	721.8	515.5	347.0	121.3	347.0	121.3
M36	653.6	435.7	849.7	606.9	408.4	142.8	408.4	142.8

Ø (mm)	Grade 8.8		Grade 10.9		Grade A4-70		Grade A4-80	
	V _{rk, s}	V _{rd, s}						
	(kN)							
M8	14.6	11.7	19.0	15.2	12.8	8.2	14.6	9.4
M10	23.2	18.6	30.2	24.1	20.3	13.0	23.2	14.9
M12	33.7	27.0	43.8	35.1	29.5	18.9	33.7	21.6
M16	62.8	50.2	81.6	65.3	55.0	35.2	62.8	40.3
M20	98.0	78.4	127.4	101.9	85.8	55.0	98.0	62.8
M24	141.2	113.0	183.6	146.8	123.6	79.2	141.2	90.5
M27	183.5	146.8	238.7	191.0	114.7	48.4	114.7	48.4
M30	224.4	179.5	291.5	215.9	140.3	89.9	140.3	89.9
M33	277.6	222.1	360.9	288.7	173.5	111.2	173.5	111.2
M36	326.8	261.4	424.8	283.2	204.2	130.9	204.2	130.9

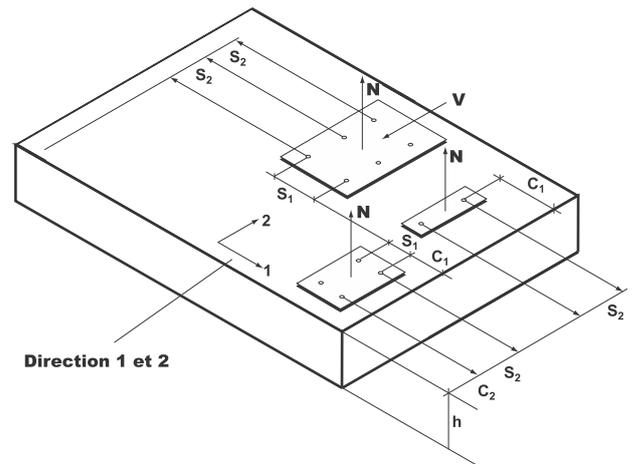
Fers à béton (mm)	Fers à béton BSt 500		Fers à béton BSt 500	
	N _{rk, s}	N _{rd, s}	V _{rk, s}	V _{rd, s}
	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
8	28.0	20.0	14.0	9.3
10	43.0	30.7	21.5	14.3
12	62.0	44.3	31.0	20.7
14	85.0	60.7	42.5	28.3
18	140.0	100.0	70.0	46.7
16	111.0	79.3	55.5	37.0
20	173.0	123.6	86.5	57.7
22	209.0	149.3	104.5	69.7
25	270.0	192.9	135.0	90.0
32	442	315.7	221	147.3
36	563.2	443.5	281.6	187.7
40	693.8	546.3	346.9	231.3

notes: voir page 42

Stahlfix pure époxy - PE21

Conception

Dimensionnement selon théorie de cheville dans béton*



Charge recommandée (traction) :

$$FR_N = \frac{N_{rd}}{1.4} \cdot f_B \cdot f_{RN} \cdot f_A \cdot f_E$$

Charge recommandée (cisaillement) :

$$FR_V = \frac{V_{rd}}{1.4} \cdot f_B \cdot f_{RV} \cdot f_A \cdot f_E$$

Charge combinée (traction + cisaillement) :

$$\frac{F_{SN}}{F_{RN}} + \frac{F_{SV}}{F_{RV}} \leq 1,2$$

Charge oblique :

$$F_\alpha = F_{RN} - (F_{RN} - F_{RV}) \cdot \frac{\alpha}{90}$$

N_{rd} , V_{rd} : Résistances de calcul homologuées selon fiches produits

F_{SN} , F_{SV} : Charges de service

$f_B =$ Influence de la résistance du béton = $1 + 0.02 \left(1 - \frac{\alpha}{90}\right) \cdot (f_{cc,eff} - 25)$ [15 ≤ $f_{cc,eff}$ ≤ 55]

$f_A =$ Facteur de réduction "entraxes" (Page 17)

$f_R =$ Facteur de réduction "distances aux bords" (Page 17)

$f_E =$ Influence des conditions environnementales (Page 18 & 19)

$\alpha =$ angle d'inclinaison de la charge du biais

En Cas d'ancrages multiples :

$$f_A = f_{A1}(s_1) \cdot f_{A2}(s_2) \cdot f_{Ax}(s_x)$$

$$f_{RN} = f_{RN1}(c_1) \cdot f_{RN2}(c_2) \cdot f_{RNx}(c_x)$$

$$f_{RV} = f_{RV1}(c_1) \cdot f_{RV2}(c_2) \cdot f_{RVx}(c_x)$$

$$h = h_{nom} + 40mm \quad h_{nom} = \text{profondeur d'ancrage} \quad f_{cc} = \text{résistance sur cube N/mm}^2$$

Stahlfix pure époxy - PE21

Facteur de réduction: entraxes traction & Cisaillement

Entr'axes (mm)	Tige filetée et fer à béton											
	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	40	
40	0.64											
50	0.67	0.63										
60	0.70	0.65	0.63									
70	0.73	0.67	0.64									
80	0.76	0.69	0.66	0.63								
90	0.79	0.72	0.68	0.64								
100	0.82	0.74	0.70	0.65	0.63							
120	0.87	0.79	0.74	0.68	0.65	0.63	0.63					
150	0.96	0.86	0.80	0.73	0.68	0.65	0.64	0.63				
160	1.00	0.88	0.82	0.74	0.70	0.66	0.65	0.63	0.63	0.63		
175		0.92	0.85	0.76	0.71	0.67	0.66	0.64	0.63	0.63	0.63	
200		1.00	0.90	0.80	0.74	0.69	0.69	0.66	0.65	0.65	0.65	
225			0.95	0.84	0.77	0.72	0.71	0.68	0.67	0.67	0.66	
240			1.00	0.86	0.79	0.73	0.72	0.69	0.68	0.68	0.67	
250				0.87	0.80	0.74	0.73	0.70	0.69	0.68	0.68	
275				0.91	0.83	0.76	0.75	0.72	0.71	0.70	0.69	
280				0.92	0.84	0.77	0.76	0.73	0.71	0.70	0.69	
300				0.95	0.86	0.79	0.78	0.74	0.73	0.72	0.71	
320				1.00	0.88	0.81	0.80	0.76	0.74	0.73	0.72	
350					0.92	0.83	0.82	0.78	0.77	0.75	0.73	
400					1.00	0.88	0.87	0.82	0.80	0.78	0.76	
440						0.92	0.91	0.85	0.83	0.81	0.79	
480						1.00	0.94	0.88	0.86	0.84	0.81	
540							1.00	0.93	0.91	0.88	0.84	
600								1.00	0.96	0.92	0.88	
660									1.00	0.96	0.91	
720										1.00	0.95	
800											1.00	

Facteurs de réduction / distance aux bords / traction

Distance aux bords (mm)	Tige filetée et fer à béton											
	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	40	
40	0.64											
50	0.73	0.63										
60	0.82	0.70	0.63									
70	0.90	0.77	0.68									
80	1.00	0.84	0.74	0.63								
90		0.91	0.80	0.67								
100		1.00	0.86	0.71	0.63							
110			0.92	0.76	0.66							
120			1.00	0.80	0.70	0.64						
140				0.89	0.77	0.67	0.63	0.63				
160				1.00	0.84	0.72	0.70	0.65	0.63	0.67		
180					0.91	0.78	0.75	0.70	0.66	0.71	0.68	
200					1.00	0.84	0.81	0.76	0.71	0.74	0.71	
220						0.89	0.86	0.81	0.75	0.78	0.75	
240						1.00	0.92	0.86	0.80	0.82	0.78	
270							1.00	1.00	0.87	0.87	0.83	
300								1.00	0.94	0.93	0.88	
330									1.00	0.98	0.93	
360										1.00	0.98	
400											1.00	

Facteur de réduction: distance aux bords / cisaillement

Distance aux bords (mm)	Tige filetée et fer à béton											
	8	10	12	16	20	24	27	30	33	36	40	
40	0.25											
50	0.44	0.30										
60	0.63	0.48	0.30									
70	0.81	0.65	0.44									
80	1.00	0.83	0.58	0.40								
90		1.00	0.72	0.53								
100			0.86	0.67	0.35							
110			1.00	0.80	0.44							
125				1.00	0.58	0.35						
140					0.72	0.46	0.35	0.30				
160					0.91	0.62	0.51	0.35	0.32	0.33		
180					1.00	0.77	0.63	0.46	0.37	0.43		
200						0.92	0.75	0.57	0.46	0.50	0.32	
220						1.00	0.88	0.68	0.56	0.56	0.53	
240							1.00	0.78	0.65	0.63	0.59	
280								1.00	0.84	0.77	0.72	
310									1.00	1.00	0.82	
330										1.00	0.89	
400											1.00	

Stahlfix pure époxy - PE21

Facteurs d'adhérence du fer à béton

Influence de la résistance du béton (combinaison de la traction et de la résistance du cône de béton)

Class de resistance du béton N/mm2	C1520	/C2025	/C2530	/C3037/	C3545/	C4050	/C4555/	C5060/
f_c =	0.98	1.00	1.02	1.04	1.06	1.08	1.09	1.10

Influence de conditions environnementales dans un béton non fissuré

		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Temp I 40°C / 24°C	Sec ou mouillé	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Inondé	1.00	0.94	0.90	0.85	0.80	0.71	0.65	0.63
Temp II 60°C / 43°C	Sec ou mouillé	0.67	0.65	0.63	0.62	0.61	0.60	0.60	0.59
	Inondé	0.65	0.64	0.61	0.59	0.58	0.56	0.55	0.47
Temp III 72°C / 43°C	Sec ou mouillé	0.60	0.58	0.57	0.56	0.56	0.55	0.54	0.53
	Inondé	0.58	0.56	0.53	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41

Influence de conditions environnementales dans un béton fissuré

		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Temp I 40°C / 24°C	Sec ou mouillé	n/a	n/a	0.55	0.47	0.44	0.43	0.42	0.41
	Inondé	n/a	n/a	0.55	0.42	0.40	0.38	0.36	0.35
Temp II 60°C / 43°C	Sec ou mouillé	n/a	n/a	0.30	0.28	0.26	0.24	0.23	0.23
	Inondé	n/a	n/a	0.30	0.27	0.25	0.23	0.22	0.22
Temp I 72°C / 43°C	Sec ou mouillé	n/a	n/a	0.30	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22
	Inondé	n/a	n/a	0.30	0.26	0.24	0.23	0.23	0.22

notes: vois page 42

Stahlfix pure époxy - PE21

Facteurs d'adhérence pour tiges filetées

Influence de la résistance du béton (combinaison de la traction et de la résistance du cône de béton)

Class de resistance du béton	C15/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
fc =	0.98	1.00	1.02	1.04	1.06	1.08	1.09	1.10

Influence de conditions environnementales dans un béton non-fissuré

		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36
Temp I 40°C / 24°C	Sec ou mouillé	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Inondé	1.00	0.94	0.87	0.79	0.71	0.65	0.58	0.51	0.43	0.36
Temp II 60°C / 43°C	Sec ou mouillé	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
	Inondé	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57	0.54	0.50	0.49	0.46	0.44
Temp III 72°C / 43°C	Sec ou mouillé	0.57	0.56	0.54	0.53	0.52	0.51	0.50	0.49	0.47	0.46
	Inondé	0.57	0.54	0.52	0.51	0.50	0.49	0.46	0.45	0.43	0.42

Influence de conditions environnementales dans un béton fissuré

		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M36
Temp I 40°C / 24°C	Sec ou mouillé	n/a	n/a	0.50	0.48	0.46	0.45	0.44	0.42	0.41	0.39
	Inondé	n/a	n/a	0.50	0.42	0.38	0.38	0.35	0.30	0.27	0.24
Temp II 60°C / 43°C	Sec ou mouillé	n/a	n/a	0.32	0.31	0.30	0.29	0.29	0.28	0.27	0.26
	Inondé	n/a	n/a	0.32	0.29	0.28	0.27	0.27	0.25	0.24	0.23
Temp III 72°C / 43°C	Sec ou mouillé	n/a	n/a	0.27	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.23	0.22
	Inondé	n/a	n/a	0.27	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23	0.23	0.22

Stahlfix pure époxy - PE21

B: Théorie d'armature rapportées

B2-2 - Détermination de la profondeur d'ancrage

B-2-2-1 Généralités

La longueur d'ancrage de calcul l_{bd} doit être déterminée selon l'EN 1992-1-1, section 8.4.3.

Les profondeurs d'ancrage et les longueurs de recouvrement ne doivent pas être inférieures aux valeurs données dans l'annexe 5. Les profondeurs d'ancrage maximum autorisées sont données dans l'annexe 5.

B-2-2-2 Détermination de la longueur d'ancrage de référence $l_{b,rd}$

La longueur d'ancrage de référence $l_{b,rd}$ nécessaire pour transférer l'effort $A_s \cdot f_{yd}$ dans la barre nervurée dans l'hypothèse d'une contrainte constante égale à f_{bd} sur la longueur de la barre est égale à :

$$l_{b,rd} = (\Phi/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) \text{ où :}$$

Φ = diamètre de la barre nervurée

σ_{sd} = contrainte de calcul dans la barre nervurée sous la charge de calcul

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

$$f_{bd} = 2.25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd} \text{ (selon EN 1992-1-1)}$$

avec $f_{ctd} = \alpha_{ct} f_{ctk, 0.05} / \gamma_c$

$$\alpha_{ct} = 1 \text{ and } \gamma_c = 1.5$$

η_1 est un coefficient lié aux conditions d'adhérence et à la position de la barre au cours du bétonnage

$\eta_1 = 1,0$ (conditions d'adhérence << bonne >>)

$\eta_1 = 0,7$ (dans tous autres cas)

$\eta_2 = 1,0$ (pour $\varnothing \leq 32\text{mm}$)

B-2-2-3 Détermination de la longueur d'ancrage minimale $l_{b,min}$

Ancrage direct

Dans le cas des ancrages directs, la longueur d'ancrage minimale $l_{b,min}$ de l'armature doit être déterminée comme suit :

$$l_{b,min} = 1.5 \times \text{Max} (0,3) l_{b,rd}; 10 \Phi; 100\text{mm}) \text{ Ancrages sollicités en traction (EN 1992-1-1 Equation 8.6 modifiée selon TR023 § 4.2)}$$

$$l_{b,min} = 1.5 \times \text{Max} (0,6) l_{b,rd}; 10 \Phi; 100\text{mm}) \text{ Ancrages sollicités en compression (EN 1992-1-1 Equation 8.7 modifiée selon TR023 § 4.2)}$$

Recouvrement de joint

Dans le cas des recouvrements de joints, la longueur minimale de recouvrement $l_{o,min}$ de l'armature doit être déterminée comme suit:

$$l_{o,min} = 1.5 \times \text{Max} (0,3 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rd}; 15 \Phi; 200\text{mm}) \text{ EN1992-1-1 Equation 8.11 modifiée selon TR023 § 4.2}$$

Où $\alpha_6 = (\rho_1/25)^{0.5} \leq 1.5$ ρ_1 est la proportion de barres d'armatures avec recouvrement dont l'axe se situe à moins de $0.65 l_0$ de l'axe de recouvrement considéré.

Stahlfix pure époxy - PE21

B-2-2-4 Détermination de la longueur d'ancrage de calcul l_{bd}

Ancrage direct

Dans le cas des ancrages directs, la longueur d'ancrage de calcul l_{bd} doit être déterminée comme suit:

$$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

Où $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5$ déterminés selon l'EN 1992-1-1. Tableau 8.2

Recouvrement de joint

Dans le cas des recouvrements de joint, la longueur d'ancrage de calcul l_{bd} doit être déterminée comme suit:

$$l_o = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqd} \geq l_{o,min}$$

Où $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 \alpha_6$ déterminés selon l'EN 1992-1-1 Tableau 8.2 et 8.3

α_1	Influence de la forme de la barre	$\alpha_1 = 1$ pour les barres droites
α_2	Influence de l'enrobage	$0.7 \leq \alpha_2 \leq 1.0$ calculé selon EN 1992-1-1 Tableau 8.2
α_3	Influence du confinement par des armatures transversales non soudées aux armatures principales	$\alpha_3=1$ car pas d'armatures transversales
α_4	Influence du confinement par des armatures transversales soudées	$\alpha_4=1$ car pas d'armatures transversales
α_5	Influence du confinement par compression transversale	$0.7 \leq \alpha_5 \leq 1.0$
α_6	Influence de la longueur de recouvrement	$1.0 \leq \alpha_6 \leq 1.5$

B-2-2-5 Armatures transversales

Les armatures transversales nécessaires au droit de la barre nervurée installée ultérieurement doivent satisfaire aux exigences de l'EN 1992-1-1, § 8.7.4.

B-2-2-6 Surfaces de contact

Dans le cas où l'ancrage est réalisé dans un béton existant pour lequel la surface est carbonatée cette surface doit être décapée dans la zone de l'armature rapportée (diamètre $d_s + 60\text{mm}$). Cette remarque ne s'applique pas si l'ouvrage est neuf et non carbonaté.

B-2-2-7 Dispositions supplémentaires

L'enrobage de béton minimum requis pour la barre nervurée installée ultérieurement est donné en Annexe 5 tableau 2 en fonction de la méthode de perçage.

De plus l'enrobage minimum doit respecter les exigences de l'EN 1992-1-1 § 4.4.1.2.

Stahlfix pure époxy - PE21

Figure 1: Recouvrement d'armatures pour la liaison de dalles et poutres.

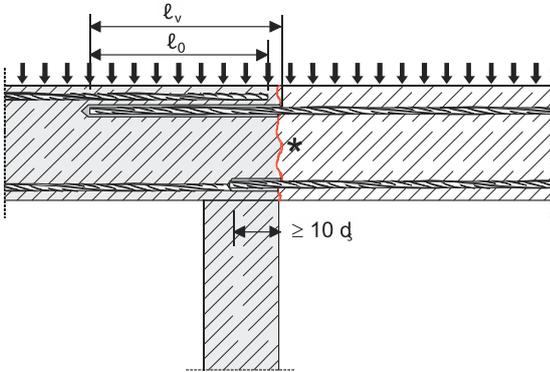


Figure 2: Recouvrement d'armatures pour la liaison d'un poteau ou d'un mur sur une fondation avec armatures en traction.

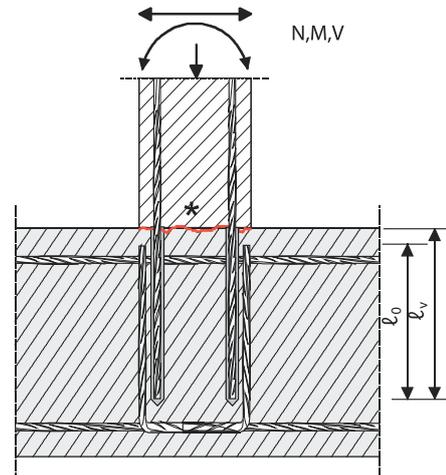


Figure 3: Ancrage direct d'armatures en extrémité de dalles ou poutres, simplement appuyé.

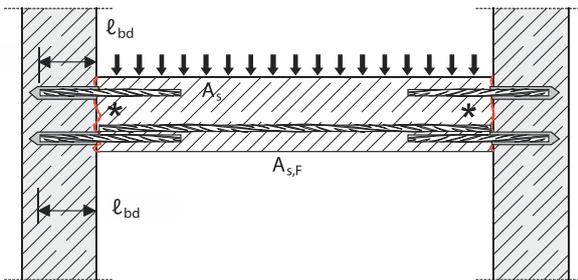


Figure 4: Ancrage direct d'armatures pour élément principalement en compression. Les armatures subissent une contrainte en compression.

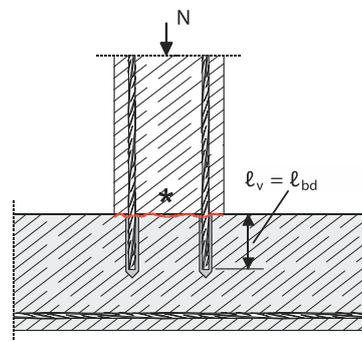
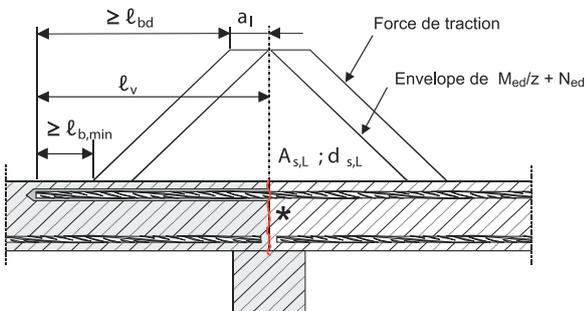


Figure 5: Ancrage direct d'armatures pour reprendre les efforts de traction.



Remarque pour figures 1 à 5 :

Le renforcement transversal n'est pas indiqué dans les figures. Le renforcement transversal requis par EC 2 doit être présent.

Le transfert de cisaillement entre ancien et nouveau béton doit être conçu selon EC 2.

Système d'injection Stahlfix

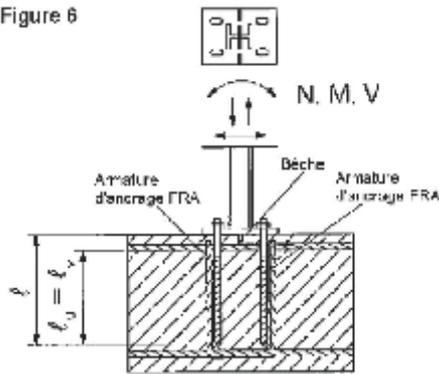
Exemples d'usages pour les barres d'armatures

*** Rendre le joint rugueux**

Annexe 2

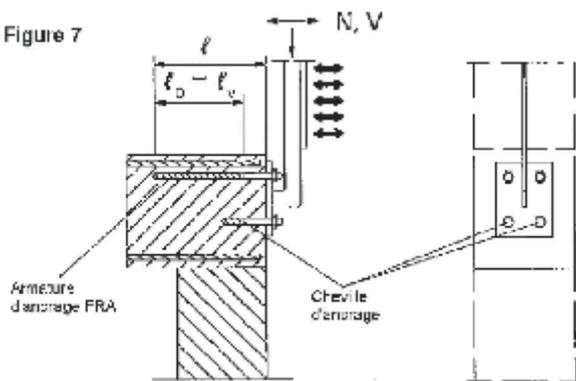
Stahlfix pure époxy - PE21

Figure 6



Recouvrement sur une fondation d'une colonne soumise à flexion.

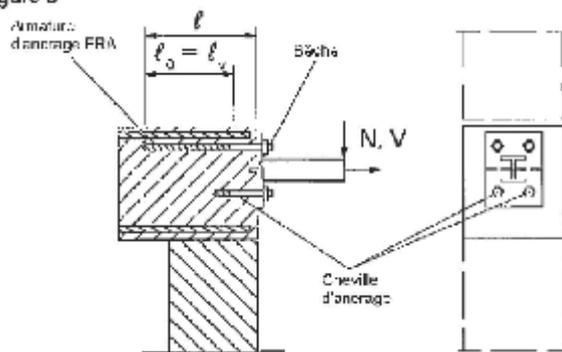
Figure 7



Recouvrement pour l'ancrage d'une barrière de sécurité.

Dans la platine d'ancrage, les trous de passage de l'armature d'ancrage doivent être oblongs dans le sens des efforts de cisaillement.

Figure 8



Recouvrement pour l'ancrage d'éléments en console.

Dans la platine d'ancrage, les trous de passage de l'armature d'ancrage doivent être oblongs dans le sens des efforts de cisaillement.

Le renforcement transversal selon EN 1992-1-1 n'est pas représenté sur ces schémas.
L'armature d'ancrage FRA doit uniquement être utilisée pour reprendre les efforts de traction.
L'effort de traction doit être transféré aux armatures de l'élément béton par un recouvrement.
La transmission des efforts de cisaillement doit être assurée par des mesures complémentaires appropriées, par exemple, par une bèche ou par des chevilles d'ancrages avec un Agrément Technique Européen (ATE).

Système d'injection Stahlfix

Annexe 3

Exemples d'utilisation pour armatures rapportées :
Recouvrements