

PARACHÈVEMENT ET RÉNOVATION RENFORCEMENT DANS LA CONSTRUCTION AVEC DES SYSTÈMES SIKA





TABLE DES MATIÈRES

O4 Prolonger la durée de vie fonctionnelle
O6 Vue d'ensemble des systèmes de renforcement de Sika pour les constructions
10 Système Sika® CarboDur®
13 Système Sika® CarboStress®
14 Système Sika® CarboShear®
16 Système de renforcement par tissu SikaWrap®

PROLONGER LA DURÉE DE VIE FONCTIONNELLE

LA MANIÈRE DONT LES BÂTIMENTS OU LES CONSTRUCTIONS DE GÉNIE CIVIL SONT UTILISÉS

peut varier au cours de leur durée de vie. La fonction peut par exemple totalement se modifier ou la charge peut augmenter, ou des normes plus strictes peuvent entre-temps être imposées et la construction doit donc être adaptée pour les respecter. Sika fournit des solutions globales et des systèmes complets pour toutes sortes de renforcements des constructions. Qu'il s'agisse de résistance à la flexion, au cisaillement ou à la compression, Sika dispose de systèmes testés et qui ont fait leurs preuves dans la pratique pour renforcer des constructions porteuses en béton armé, acier, bois et maçonnerie.

APPLICATIONS CARACTÉRISTIQUES



RENFORCER DES COLONNES



RENFORCER DES POUTRES



RENFORCER GRÂCE À UNE PRÉCONTRAINTE



RENDRE RÉSISTANT AUX TREMBLE-MENTS DE TERRE / RÉPARER LES DÉ-GÂTS DES TREMBLEMENTS DE TERRE



AUGMENTER LA RÉSISTANCE AUX CHOCS



ÉVITER/RÉDUIRE LES FISSURES

PROUVER DANS LA PRATIQUE LES PERFORMANCES ET LA DURABILITÉ

Les systèmes de renforcement de Sika sont testés en profondeur, tant au sein qu'en dehors de l'entreprise, dans différentes conditions. De cette manière, les performances du système sont garanties à long terme et dans différentes circonstances :

- fatigue du matériau à long terme
- vieillissement artificiel
- exposition à des milieux basiques
- mise sous charge dynamique

La réussite de nombreux grands et petits projets dans le monde entier au cours des dernières décennies montre que les systèmes de renforcement de Sika ont de bonnes performances, sont fiables et durent longtemps.

LA PERFECTION DE SIKA DANS LE RENFORCEMENT DES CONSTRUCTIONS

Sika offre une valeur ajoutée durable aux propriétaires de bâtiments et de constructions de génie civil, à leurs consultants et à leurs entrepreneurs. Sika les soutient à chaque étape du projet, depuis l'étude préalable et la rédaction du premier concept de renforcement jusqu'à la clôture et au transfert réussis du projet.

SIKA - VOTRE PARTENAIRE SUR SITE



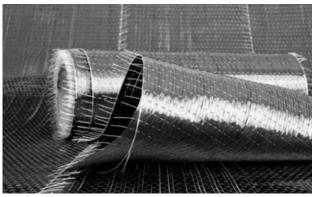
- Leader du marché international pour les produits chimiques de la construction
- Les plus grandes expertise technique et expérience pratique en rénovation de béton et en renforcement de constructions
- Une excellente réputation auprès d'entrepreneurs et de pouvoirs publics importants

LES SOLUTIONS UNIQUES DE SIKA POUR LES ENVIRONNE-MENTS SPÉCIAUX



- Des solutions pour pratiquement toutes les exigences d'application
- Des durées de réalisation, de séchage et de durcissement contrôlées dans différentes conditions climatiques
- Des solutions spéciales pour les ancrages d'extrémité

SIKA : UNE TECHNIQUE ET DES INNOVATIONS DE GRANDE VALEUR



- Des produits et systèmes intégrés qui fonctionnent très bien et améliorent la capacité, le rendement, la durabilité et l'aspect des bâtiments et d'autres constructions - nos clients et l'environnement en tirent avantage
- Réseaux d'entrepreneurs spécialisés, expérimentés et formés par Sika

SYSTÈMES ET TECHNIQUES D'INSTALLATION DE SIKA QUI ONT FAIT LEURS PREUVES SUR LE TERRAIN



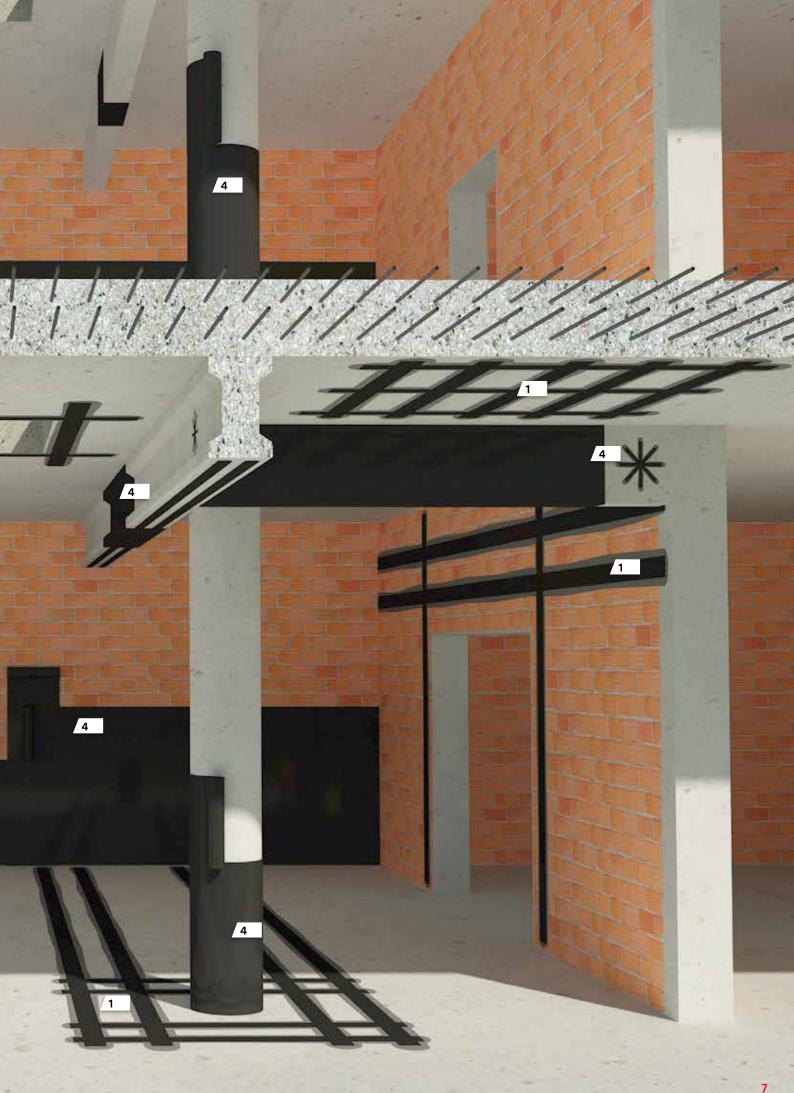
- Plus de 40 ans d'expérience dans les systèmes et techniques de renforcement et d'adhérence pour les constructions
- Produits et systèmes testés et évalués en profondeur, tant au sein qu'en dehors de l'entreprise
- Normes internationales les plus strictes pour la production et le contrôle qualité

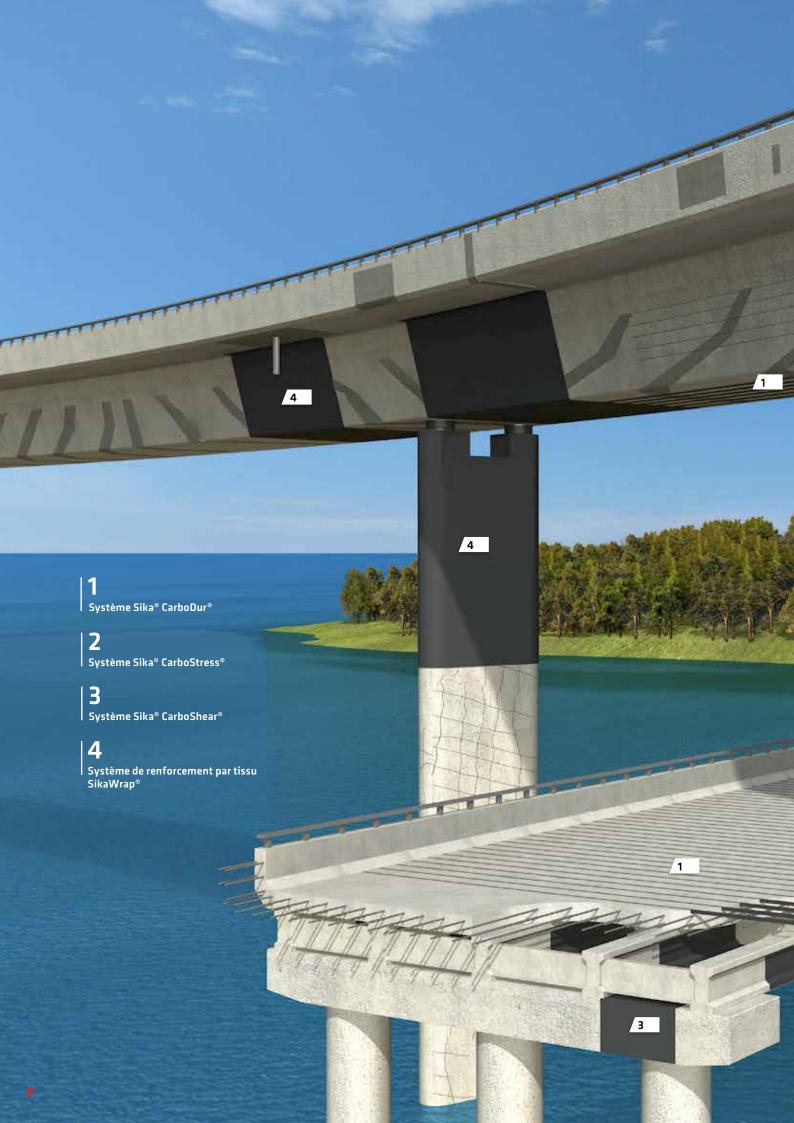
VUE D'ENSEMBLE DES SYSTÈMES DE RENFORCEMENT DE SIKA POUR LES CONSTRUCTIONS



. CarboDur®

SikaWrap®







Système Sika® CarboDur®

Plus de 20 ans d'expérience, avec des applications dans le monde entier.

LE SYSTÈME SIKA® CARBODUR® est une des solutions de renforcement de constructions les plus connues et les plus réputées au monde et il se base sur des polymères renforcés aux fibres de carbone (PRFC).

Le système se compose de lamelles et de tiges de PRFC Sika® CarboDur®, combinées à des colles de construction à base de résine époxy Sikadur®-30 et Sikadur®-30 LP. Ce système simple, fiable et fonctionnant bien est facile à mettre en place et fournit une excellente solution à long terme.

Solutions à long terme qui ont fait leurs preuves sur le terrain	■ Utilisées depuis plus de 20 ans à grande échelle et contrôlées en permanence pour de nombreuses applications différentes
Facile à mettre en place = désagrément minimal	■ Une préparation supplémentaire des lamelles n'est pas nécessaire et un seul produit suffit pour égaliser le substrat, l'enduire et l'encoller
Renforcement (in)visible	 Applications externes en surface et « près de la surface (NSM, near surface mounted) » Possibilité d'un revêtement supplémentaire ou d'une couche de couverture en ciment
Système complet = un seul fournisseur	■ Y compris la résine synthétique des lamelles, les adhésifs et la couche protectrice si nécessaire

Sika® CarhoDur®

Pour des renforcements externes et près de la surface (NSM), afin d'éviter la flexion de constructions en béton, acier, bois, maçonnerie ou fibres de verre.

Les lamelles et tiges Sika® CarboDur® sont fabriquées en polymères renforcés de fibres de carbone via un processus de pultrusion, afin que les caractéristiques et propriétés soient connues avec exactitude ; tout ceci se fait conformément

à des spécifications et des procédures de qualité précises. Les matériaux sont souvent utilisés pour renforcer contre la flexion des bâtiments et autres constructions soumis à une charge dynamique et statique, tels que des ponts, des poutres, des plafonds et des murs, aussi bien contre des moments positifs que négatifs.

RENFORCER CONTRE LA FLEXION



Moments positifs

- Parkings
- Bâtiments
- Ponts



Moments négatifs

- Tabliers de pont
- Toits plats
- Substrats courbés

METTRE EN PLACE LE SYSTÈME PRÈS DE LA SURFACE (NSM)

Placer des tiges ou lamelles Sika® CarboDur® obtenues par pultrusion dans un substrat de béton, de bois ou de maçonnerie offre de nombreux avantages.

- Meilleur ancrage d'extrémité
- Pas de protection supplémentaire nécessaire si le système est encastré dans le substrat
- Pas d'effets sur l'aspect
- Possibilité de les apposer dans des substrats faibles ou fissurés
- À apposer sur des substrats plats et recourbés
- Disponibles en fonction des besoins dans différentes dimensions et sous différents profils (rectangulaires ou ronds)

ANCRAGE D'EXTRÉMITÉ SOLIDE

Lorsque les extrémités des lamelles Sika® CarboDur® ont été munies d'une couche antidérapante par l'application de rainures réalisées avec du mortier-colle Sikadur® et qu'elles sont englobées dans la même plaque de béton ou une plaque de béton ou colonne perpendiculaire, la lamelle peut être ancrée à 100 % dans le substrat. Les extrémités des lamelles sont ainsi protégées et des dégâts ou un décollement au niveau de la zone d'ancrage sont ainsi évités. Des instituts indépendants ont testé en profondeur ce système d'ancrage unique des lamelles PRFC Sika® CarboDur®.



DURABII ITÉ PROUVÉE

Les systèmes de renforcement de Sika ont été testés quant à leur durabilité dans de nombreuses circonstances exigeantes pour s'assurer qu'ils fonctionnent longtemps dans différentes applications et différents environnements.

Essai de fluage à long terme : Une poutre en béton renforcée par une plaque en métal, apposée avec du mortier-colle Sikadur®, est chargée avec 80 % de la charge de rupture attendue. Cette disposition a été réalisée en 1971 et maintenue telle quelle depuis lors. La flexion est restée stable depuis plus de 40 ans, avec un très petit fluage. L'essai est toujours en cours et est effectué par un institut indépendant.

Vieillissement artificiel : Des échantillons de Sika® CarboDur® et SikaWrap® ont été exposés pendant 500 jours à un vieillissement artificiel. Les résultats de l'essai avant et après l'exposition montrent que les résistances à la traction, à l'adhérence et au cisaillement n'ont pas été modifiées ou compromises.

Exposition à des environnements basiques: Des lamelles Sika® CarboDur® avec et sans revêtement ont été entièrement immergées dans une solution très basique. La résistance des échantillons revêtus a diminué de 10 % pendant les 90 premiers jours et la courbe s'est alors adoucie pour arriver à une perte de 14 % après une exposition pendant un an. Bien que les résultats soient difficiles à traduire et à interpréter pour une utilisation dans la pratique, ils prouvent de manière convaincante que les systèmes de renforcement de Sika sont également durables dans des environnements basiques.

Mise sous charge dynamique : les lamelles Sika® CarboDur® peuvent être soumises à une charge dynamique oscillante sans que la capacité de renforcement du système soit diminuée (test approfondi par un institut indépendant).

COLLES À BASE DE RÉSINE ÉPOXY Sikadur®-30 ET 30 LP

Plus de 50 ans d'expérience pratique dans des projets très exigeants avec les colles Sikadur®.

LA COMBINAISON UNIQUE de l'excellente adhérence sur différents substrats et sur les lamelles PRFC Sika® CarboDur®, de la grande rigidité et du faible fluage garantit que les colles Sikadur®-30 et 30 LP sont idéales pour mettre en place les systèmes de renforcement.

Produit tout-en-un	 Fonctionne en tant qu'apprêt, substance de remplissage, produit d'égalisation et mortier-colle Rapide à appliquer et économique
Testé de manière approfondie	 Respecte entièrement les exigences des normes EN 1504-4 et FIP Système entièrement testé par des universités et des instituts indépendants
	■ Tests complémentaires approfondis en interne dans des circonstances extrêmes

Sikadur®-30 LP a encore deux importants avantages.

Durée de réalisation et durée ouverte plus longues	■ Convient pour être appliqué par une température ambiante allant jusqu'à 55 °C
Température d'utilisation maximale plus élevée	■ S'il a durci à des températures plus élevées

Sika® CarboHeater

Appareil de chauffage : Sikadur®-30 et -30 LP durcissent 50 fois plus vite

Appareil pour un durcissement rapide : permet de faire durcir Sikadur®-30 et -30 LP jusqu'à 50 fois plus vite. Prévu pour :

Une mise en place rapide	Un désagrément minimalUne interruption minimale
Une application dans un environne- ment froid	■ Un durcissement de la colle contrôlé avec précision
Mise en place avec une température d'utilisation plus élevée	 Température d'utilisation maximale jusqu'à +80 °C (uniquement avec Sikadur®-30 LP) Idéal pour des travaux de construction sous un climat chaud, dans un lieu directement exposé au soleil Idéal pour des environnements très chauds dans des installations de production et de transformation et dans des centrales électriques, etc.

SYSTÈME Sika® CarboStress®

Renforcement par post-contrainte.

RENFORCEMENT ACTIF DE CONSTRUCTIONS pour remplacer des câbles de précontrainte en acier endommagés, pour que les constructions résistent aux tremblements de terre ou pour renforcer des surfaces en béton fissurées.

Le concept de post-contrainte : une force est appliquée pour une contrainte permanente dans la construction, afin qu'elle résiste mieux à la charge de travail ou que la flexion soit moindre. Avec une post-contrainte classique, la force est fournie par des câbles de contrainte en acier dans le béton. Le système Sika® CarboStress® combine les avantages des lamelles PRFC Sika® CarboDur® et de la post-contrainte normale et il constitue ainsi une solution de renforcement actif unique, appliquée de manière externe.

Le système Sika® CarboStress® a d'excellents états de service. Plus de 400 projets de renforcement dans le monde entier ont permis d'accumuler une grande expérience en la matière. Le système a été utilisé pour augmenter la capacité de charge et pour renforcer différentes constructions comme des ponts, des installations industrielles ou des tours d'habitation.

Se monte rapidement et de manière flexible

Fins câbles de contrainte

Câbles de contrainte très légers

Solutions standards et sur mesure

- Travaux de démolition minimes
- Câbles de contrainte montés sur place
- À installer de manière croisée
- L'idéal pour les endroits difficiles d'accès
- Solutions d'ancrage alternatives
- Convient pour différentes longueurs de câbles de contrainte et pour différents substrats













SYSTÈME Sika® CarboShear®

Profilés PRFC en forme de L pour un renforcement simple contre le cisaillement.

UNE SOLUTION SIKA UNIQUE pour le renforcement externe contre les forces de cisaillement dans les poutres en T.

La résistance au cisaillement de poutres en béton armé peut sensiblement être augmentée grâce aux systèmes de renforcement en PRFC de Sika. Les profilés PFRC en forme de L Sika® CarboShear® constituent la solution idéale. Ils sont collés à la poutre et ancrés dans la plaque supérieure au moyen des mortiers-colles de construction Sikadur®-30 et 30 LP, à base de résine époxy. Une manière simple mais très effective et efficace d'augmenter la résistance au cisaillement.

Profilé en L Sika® CarboShear®

- Simple et rapide à mettre en place
- Procédé de préparation de l'extrémité pour un excellent ancrage
- Épaisseur minime et peut être peint
- Disponible en quatre dimensions
- La longueur des deux pattes est simple à adapter
- La plaque supérieure ne doit pas être forée



Poutre en T renforcée

- Lamelles Sika® CarboDur® pour un renforcement contre la flexion
- Profilés en L Sika® CarboShear® pour augmenter la résistance au cisaillement
- Ancrage des profilés Sika® CarboShear® dans la plaque supérieure
- Chevauchement des profilés Sika® CarboShear® pour un meilleur ancrage des extrémités des lamelles Sika® CarboDur®.



Étant donné que la section de l'ancrage d'extrémité des profilés en L Sika® CarboShear® peut être préparée sur place, n'importe quelle longueur de patte est possible. Avec les différentes dimensions disponibles pour les profilés en L Sika® CarboShear®, des poutres portantes peuvent être renforcées jusqu'à 140 cm de haut et 140 cm de large.

MONTAGE de profilés en L Sika® CarboShear®

Les profilés en L Sika® CarboShear® sont le plus souvent utilisés pour augmenter la résistance au cisaillement, comme alternative à une solution dans laquelle la poutre est entièrement enveloppée dans un tissu en PRFC. Ils sont apposés sur des poutres rectangulaires en T et ancrés dans la plaque supérieure, mais il n'est pas nécessaire d'inciser cette dernière sur

toute sa longueur. Le chevauchement en dessous de la poutre relie les profilés et constitue ainsi un système de renforcement en U, comparable à un étrier d'armature classique. Cette construction augmente de manière très efficace la résistance au cisaillement.





Couche antidérapante avec le produit adhésif Sikadur®-30

- Préparée sur place et entièrement durcie avant la pose
- Ancrage efficace pour bénéficier d'une résistance complète du profilé PRFC

Orifices d'ancrage

 Réalisez là où c'est nécessaire des orifices dans la plaque supérieure avec un foret ou une scie spéciale et évitez l'armature principale



Pont de Grafton, Auckland, Nouvelle-Zélande

SYSTÈME DE RENFORCEMENT PAR TISSU SikaWrap®

Pour envelopper des colonnes, renforcer des constructions en béton plus faible, maçonnerie, pierre naturelle et bois.

LE SYSTÈME DE RENFORCEMENT PAR TISSU SIKAWRAP® se compose de tissus unidirectionnels en fibres de carbone ou de verre et de résines d'imprégnation Sikadur® à base de résine époxy Sikadur® pour le bâtiment. Cette combinaison unique offre toutes sortes de solutions pour renforcer et améliorer une structure et ainsi satisfaire aux exigences différentes de nombreux projets et applications.

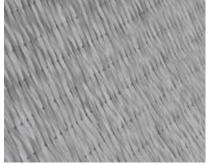
Les systèmes de renforcement par tissu SikaWrap® ont fait leurs preuves sur le terrain pour :

Renforcer des constructions et substrats irréguliers

Remarque : une seule couche de tissu lourd peut dans certains cas être plus solide et plus économique que plusieurs couches de la version standard plus légère



Tissu en fibres de carbone : SikaWrap® C Renforcement actif : pour des charges constantes ou élevées



Tissu en fibres de verre : SikaWrap® GRenforcement passif : pour une charge provisoire et une protection contre les séismes



Autres tissus SikaWrap® : Tissu de fibres aramides, tissus spéciaux bidirectionnels et quadraxiaux

APPLICATIONS CARACTÉRISTIQUES

ENVELOPPER

- Pour des éléments de construction supportant une charge de compression
- Pour augmenter la résistance ou la ductilité
- Possibilité de placer plusieurs couches



RENFORCER CONTRE LE CISAILLEMENT

- Possibilité d'application sur des sections non rectangulaires
- Ancrage de l'extrémité avec SikaWrap® FX



RENDRE RÉSISTANT AUX TREMBLEMENTS DE TERRE

- La plupart du temps avec des tissus SikaWrap® en fibres de verre
- Pour des solutions de renforcement passif
- Comme alternative aux mortiers fibrés (TRM)



RENFORCEMENT D'UN SUBSTRAT FAIBLE

- Pour renforcer des maçonneries, des murs en pierre naturelle et d'autres constructions
- Renforcer contre la flexion des éléments ou des constructions en béton faible



APPLICATION PAR MÉTHODE SÈCHE OU HUMIDE

Méthode sèche : pour apposer des tissus légers, jusqu'à 450 g/m²

- La résine d'imprégnation Sikadur® est directement apposée sur le substrat préparé, ce qui permet de combler de petites irrégularités de la surface
- Le tissu sec est placé sur la résine et pressé manuellement
- La résine est enfoncée dans le tissu avec un rouleau, toujours dans la direction des fibres
- Lorsque le tissu est entièrement imprégné, la résine superflue peut être éliminée avec une spatule en plastique ou on peut rajouter de la résine pour apposer une nouvelle couche de tissu

Méthode humide : pour apposer des tissus imprégnés au préalable, plus lourds que $450~{\rm g/m^2}$

- La résine d'imprégnation Sikadur® est pulvérisée sur une toile en plastique et le tissu sec est placé par dessus
- La résine est enfoncée dans le tissu avec un rouleau en plastique pour que les fibres soient entièrement imprégnées
- Le substrat est enduit d'une mince couche de résine Sikadur® qui sert d'apprêt
- Le tissu « humide » est appliqué sur le substrat préparé et pressé fermement avec un rouleau en plastique, ce qui permet également d'éliminer les bulles d'air éventuelles





LIAISONS EN FIBRES SikaWrap® FX

Ancrage d'extrémité flexible et solutions de renforcement près de la surface (near surface mounted, NSM).

Les liaisons en fibres SIKAWRAP® FX sont réalisées à partir de bottes de fibres de carbone ou de verre sèches et elles peuvent être utilisées de différentes manières.

Ancrage d'extrémité des tissus SikaWrap®

En cas de renforcement par tissu pour augmenter la résistance au cisaillement, le décollement dans les coins constitue le problème le plus critique.

Les connecteurs en fibres SikaWrap® FX ancrent le tissu. En tant qu'ancrage de tissu, les ancrages SikaWrap® FX sont appliqués sur le substrat et sous le tissu SikaWrap® pour obtenir un transfert de force optimal. Les bottes sèches sont partiellement imprégnées et le reste est déployé dans des rainures fraisées dans la surface.

Avantages:

- Adhérence améliorée du tissu SikaWrap® sur le substrat
- Ancrage et transfert de force dans les poutres ou les plaques supérieures
- Les plaques supérieures ne doivent pas être forées
- Application avec le système d'ancrage standard présent





Armature près de la surface (near surface mounted, NSM)

L'application de la corde SikaWrap® FX comme système de renforcement près de la surface (NSM) offre de nouvelles possibilités pour le renforcement des surfaces irrégulières ou sphériques.

La corde SikaWrap® FX est imprégnée avec Sikadur®-300 ou Sikadur®-52 et puis appliquée dans des rainures réalisées dans la surface et comblées avec la résine.

Avantages :

- Renforcement des surfaces de n'importe quelle forme
- Corde continue, pas nécessaire de la séparer
- Idéale à combiner avec les solutions d'ancrage d'extrémité

Augmenter la résistance au cisaillement

La corde SikaWrap® FX peut également être utilisée pour renforcer des poutres – elle remplace alors des bandes de tissu SikaWrap® dans des endroits complexes ou difficiles d'accès.

Avantages:

- Il faut peu buriner et seuls de petits orifices doivent être forés
- Possibilité de renforcer des poutres de n'importe quelle forme
- Il faut moins préparer le substrat

Sikadur®-330

Colles Sikadur® – une qualité et des performances qui ont fait leurs preuves depuis 1960.

DES RÉSINES ÉPOXY STRUCTURELLES AUX UTILISATIONS MULTIPLES constituent la base pour des matériaux qui réduisent le nombre d'étapes de travail nécessaires pour une installation simple et sûre des systèmes de renforcement par tissu SikaWrap[®].

- **Produit tout-en-un** Apprêt, produit de remplissage et résine d'imprégnation
 - Pour apposer rapidement, simplement et en toute sécurité des tissus SikaWrap®
 - Extrêmement efficace

Sikadur®-330

- Un produit 4-en-1 : apprêt, produit de remplissage, résine d'imprégnation et adhésif
- Ne coule pas, consistance d'une colle
- Possibilité de l'appliquer en plusieurs couches et au-dessus de la
- Les tissus sont directement imprégnés sur la surface du substrat
- Revêtement protecteur ou recouvrir avec un mortier minéral
- Idéal pour une application « sèche » de tissus légers

Machine à imprégner

- Option pour imprégner le tissu de manière plus efficace
- Permet d'imprégner de plus grandes surfaces et des tissus lourds
- Moins de perte de résine
- Installation du système rapide et économique
- Convient spécialement bien pour les grands projets







SIKA - VOTRE PARTENAIRE LOCAL AVEC UNE PRÉSENCE MONDIALE



- Sur 6 continents
- Dans 99 pays
- Plus de 190 sites de production et de marketing
- 17 000 travailleurs à travers le monde

Sika Belgium sa, à Nazareth, fait partie de Sika AG, située à Barr, en Suisse. Sika est une entreprise internationale qui fournit des produits chimiques de spécialité à destination de la construction et de l'industrie, pour les éoliennes, les façades, l'industrie automobile, l'assemblage de bus, de camions et de véhicules ferroviaires. Sika est leader dans le développement de solutions pour le collage, le jointoiement, l'étanchéité, l'insonorisation et le renforcement structurel.

La gamme de produits Sika comprend des adjuvants pour béton à hautes performances, des mortiers spéciaux, des colles, des mastics de jointoiement, des matériaux d'insonorisation et de renforcement structurel, ainsi que des systèmes pour revêtements de sols, toitures et l'étanchéité. Une présence locale dans 99 pays de tous les continents et plus de 17 000 employés relient les clients directement à Sika et assurent ainsi le succès pour toutes les parties.









SIKA BELGIUM SA

Venecoweg 37 9810 Nazareth Belgique

Contact

Tél.: +32 (0)9 381 65 00 Fax: +32 (0)9 381 65 10 info@be.sika.com www.sika.be

