



COMPÉTENCE EN CONSTRUCTION DE TUNNELS

EXPÉRIENCE DEPUIS PLUS DE 100 ANS



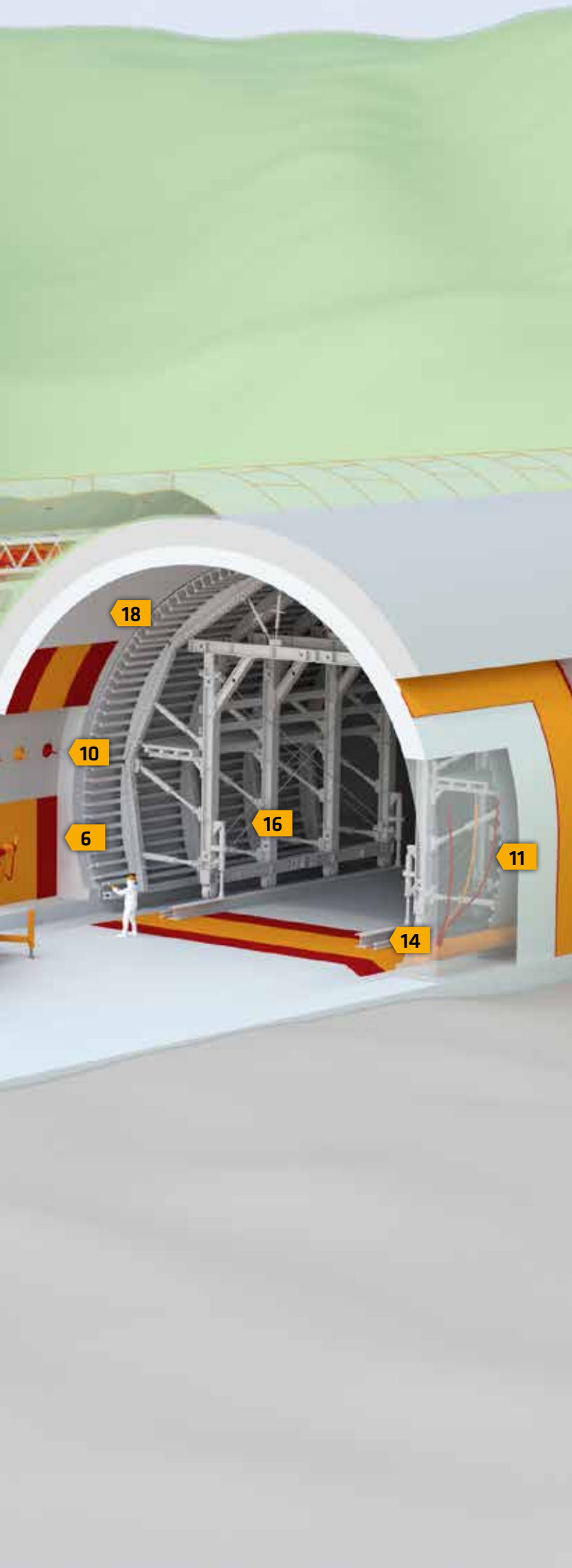
VISITEZ-NOUS EN LIGNE!

Vous trouverez des informations détaillées sous:

<https://che.sika.com/fr/construction/construction-tunnels.html>

SOMMAIRE

5	Compétence en tunnels
6	Béton projeté
9	Sika Support Service
10	Ancrage
11	Drainage de tunnel
12	Tunnelier
14	Mousses, polymères, produits d'étanchéité
16	Technologie du béton
18	Réparation du béton

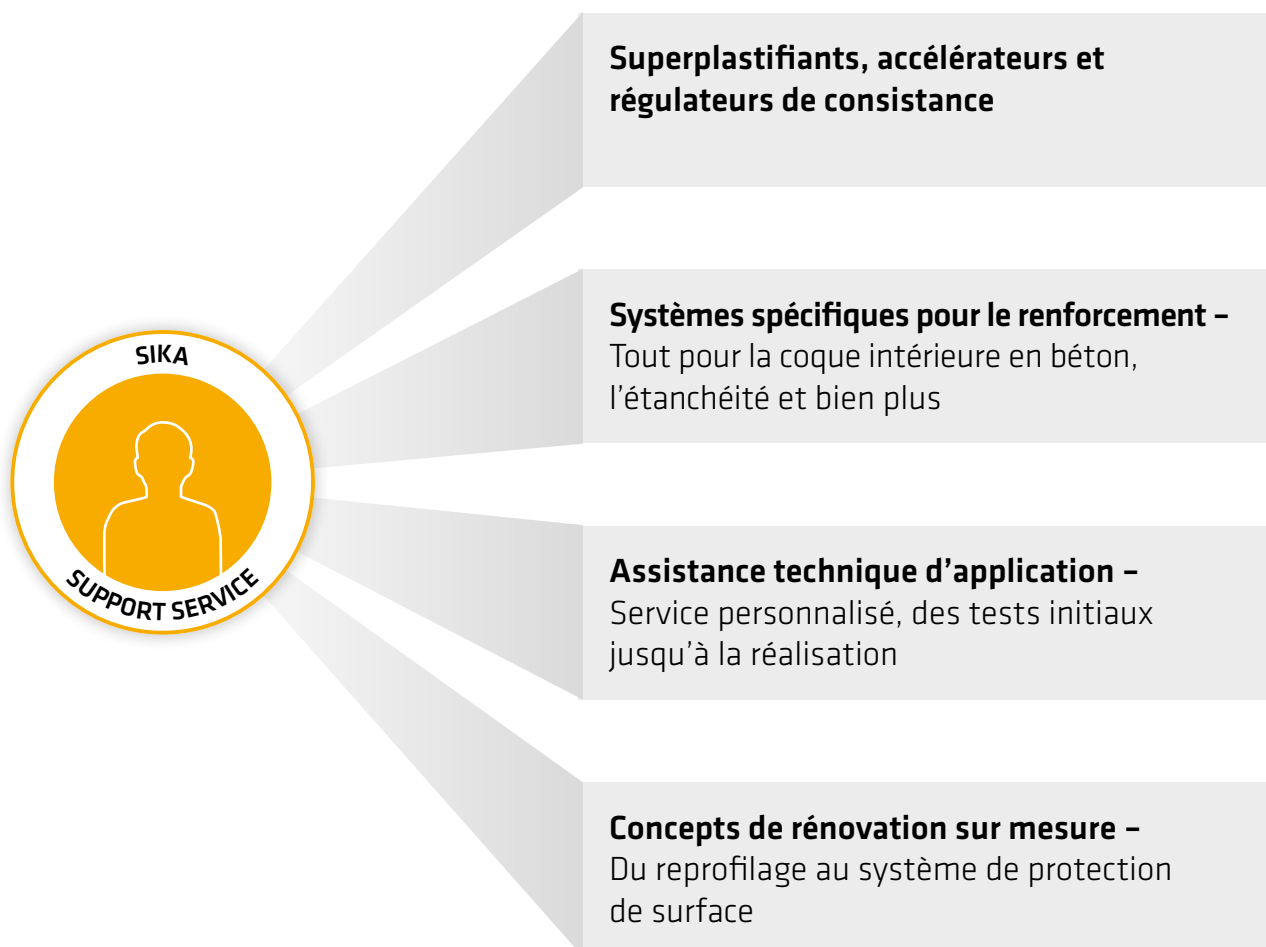




NOUS CONNAISSONS LE SUJET COMPÉTENCE EN TUNNELS SIKA ALL-IN-ONE

GRÂCE À NOTRE COMPÉTENCE EN MATIÈRE DE SOLUTIONS et notre vaste gamme de produits, nous sommes le partenaire professionnel approprié pour la construction de tunnels. Avec Sika, vous bénéficiez d'une compétence en tunnels ALL-IN-ONE. De nombreuses références attestent de notre expérience, tant pour le tunnel du Saint-Gothard que pour le tunnel de Viège.

Nos équipes d'experts des différents domaines d'application se tiennent à tout moment à votre disposition pour vous conseiller, vous assister sur place et résoudre vos problèmes. Quelle que soit l'ampleur du défi technique, nos ingénieurs, conseillers spécialisés et techniciens trouveront la solution parfaitement adaptée à vos exigences.



BÉTON PROJETÉ

LE CATALOGUE DE PRODUITS SIKA POUR LE BÉTON PROJETÉ comprend à la fois des technologies de pointe innovantes et éprouvées, issues de plus d'un siècle d'expérience. Grâce à cette compétence, nous sommes en mesure d'offrir des solutions de qualité à nos clients.

Notre combinaison de recherche, de développement et de production globalisée d'adjuvants spéciaux pour béton projeté **Sika® Sigunit®**, **Sika® ViscoCrete®**, **SikaTard®** et **SikaFiber®**, ainsi que notre longue expérience dans la construction de tunnels, l'exploitation minière et les projets d'envergure, font de Sika le partenaire idéal des maîtres d'ouvrage, des planificateurs et des entrepreneurs pour les travaux de béton projeté.

ACCÉLÉRATEUR DE PRISE NON ALCALIN

Sika® Sigunit® L-53 AF	Accélérateur liquide pour la projection par voie sèche et humide
Sika® Sigunit® L-5601 AF	Accélérateur liquide pour la projection par voie sèche et humide
Sika® Sigunit® L-2302 AF	Accélérateur liquide pour la projection par voie sèche et humide
Sika® Sigunit®-39 AF	Accélérateur en poudre pour la projection par voie sèche
Sika® Sigunit®-49 AF	Accélérateur en poudre pour la projection par voie sèche

Sika® Sigunit®

Accélérateur de béton liquide à projeter pour un développement maximal de la résistance, idéal pour les applications intrados et l'application de couches importantes.

SUPERPLASTIFIANT EPC

Sika® ViscoCrete® SC-403	Retardateur / superplastifiant pour la préparation de béton projeté
---------------------------------	---

Sika® ViscoCrete®

Superplastifiant très efficace à base d'éther polycarboxylique pour des propriétés de mise en oeuvre optimales comme le maintien de la consistance, le pompage et lors des reflux. Des adaptations personnalisées aux conditions locales sont réalisables.



RÉGULATEUR DE CONSISTANCE / RETARDATEUR LONGUE DURÉE

SikaTard®-925

Régulateur de consistance pour l'utilisation dans le béton projeté par voie humide et sèche

SikaTard®

Retardateur longue durée pour l'utilisation dans la construction de tunnels. En utilisant SikaTard®, l'hydratation du ciment est interrompue. Ainsi, le béton projeté par voie sèche ou humide peut être maintenu malléable pendant de nombreuses heures.

MACROFIBRE POLYMÈRE

SikaFiber® Force-60

Macrofibre polymère pour béton et béton projeté

SikaFiber®

Macrofibres polymères pour le renforcement constructif et statique et l'amélioration de la résistance aux fissures du béton projeté.

BÉTON PROJETÉ

AGENT DE POMPAGE

Sika® Pump	Agent de pompage
------------	------------------

SikaPump®

Agent de pompage utilisable en cas de besoin pour améliorer les mélanges de béton inadéquats et pour protéger les pompes à béton et les conduites de transport contre une usure excessive des matériaux.

AIDE AU POMPAGE

SikaPump® Start-1	Aide au pompage
-------------------	-----------------

SikaPump® Start-1

SikaPump® Start-1, dissous dans l'eau, produit un film lubrifiant sur les parois des tuyaux et permet ainsi un pompage sans problème des mélanges à base de ciment.



SIKA SUPPORT SERVICE BÉTON PROJETÉ



LE SOUTIEN DE NOS CLIENTS par des prestations de service est un facteur important pour la réussite d'un projet. Nous disposons d'un équipement complet et innovant pour le choix des produits optimaux. Chez Sika, l'assistance est assurée par tous les départements: R&D, technique d'application et distribution.



Sika® MiniShot

Des services exceptionnels pour des exigences particulières – analyse du béton projeté dans des conditions de laboratoire

Le **système Sika® MiniShot** est une procédure de laboratoire qui représente l'ensemble du processus du béton projeté en petit format.

Il se compose d'un système de projection, y compris une buse de projection, d'un système de dosage de haute précision et d'un spectromètre à ultrasons pour l'évaluation non destructive du développement de la résistance. Il est ainsi possible d'étudier de manière rapide, simple et fiable l'interaction des composants chimiquement réactifs dans le béton projeté.

Domaines d'application possibles:

- Développement, sélection et comparaison d'accélérateurs de béton projeté
- Contrôle de qualité pour les projets en cours



SikaSprinter

La connaissance au service de la pratique – le pack de service performant et de haute qualité sur le chantier

Le **SikaSprinter** est un système de pulvérisation complet qui peut être mis à disposition spécialement pour la réalisation de tests initiaux sur les chantiers.

Le système se compose d'un camion de 40 tonnes comme unité de base, d'un **Sika®-PM500** et d'un générateur pour la projection autonome.

Domaines d'application possibles:

- Assistance pour le développement de nouveaux ciments et accélérateurs de béton projeté
- Réalisation d'essais initiaux et de qualification sur le chantier

ANCRAGE

LES ANCRAGES permettent de sécuriser la roche lors du creusement de tunnels. Pour ce faire, des ancrages sont placés et scellés avec du mortier. Le mortier d'ancrage Sika® Rock assure une liaison par adhérence entre la roche et l'acier ou les ancrages en plastique renforcé de fibres de verre.



MORTIER D'ANCRAGE

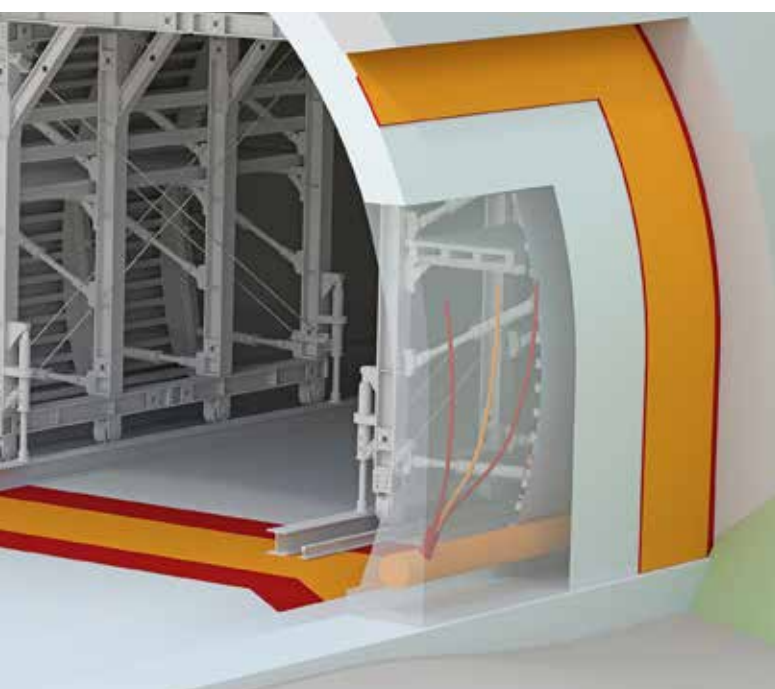
Mortier d'ancrage Sika® Rock Normal	Mortier d'ancrage thixotrope purement minéral pour le remplissage et le scellement de trous d'ancrage ainsi que pour l'ancrage de clous et d'ancrages à injection.
Mortier d'ancrage Sika® Rock Rapid	Mortier d'ancrage thixotrope purement minéral avec résistances initiales et finales élevées pour le remplissage et le scellement de trous d'ancrage ainsi que pour l'ancrage de clous et d'ancrages à injection.

Mortier d'ancrage SikaRock®

Pour fixer solidement des ancrages de sécurité dans la roche environnante, le mortier d'ancrage doit être adapté à la roche en question. Les **mortiers d'ancrage SikaRock®** sont résistants au gel et peuvent être utilisés intrados.

DRAINAGE DE TUNNEL

LE SYSTÈME DE DRAINAGE FLEXODRAIN constitue avec l'angle de drainage Sikaplan® WP un module très efficace pour l'évacuation rapide et ciblée des eaux de montagne pendant le forage.



ÉVACUATION DES EAUX DE MONTAGNE

FlexoDrain W	Système de drainage flexible pour tunnels et mines
Angle de drainage Sikaplan® WP	Pièce moulée plastique en PVC-U extrudé
Sika® Rock Shot-3	Gunité prête à l'emploi à base de ciment, hautement accélérée, avec granulométrie spéciale et adjuvant d'étanchéité.

FlexoDrain W

Système de drainage hautement efficace avec une section de drainage allant jusqu'à 18 cm², composé de demi-coques flexibles avec pièces de forme correspondantes. Convient particulièrement pour la fixation et la surprojection.

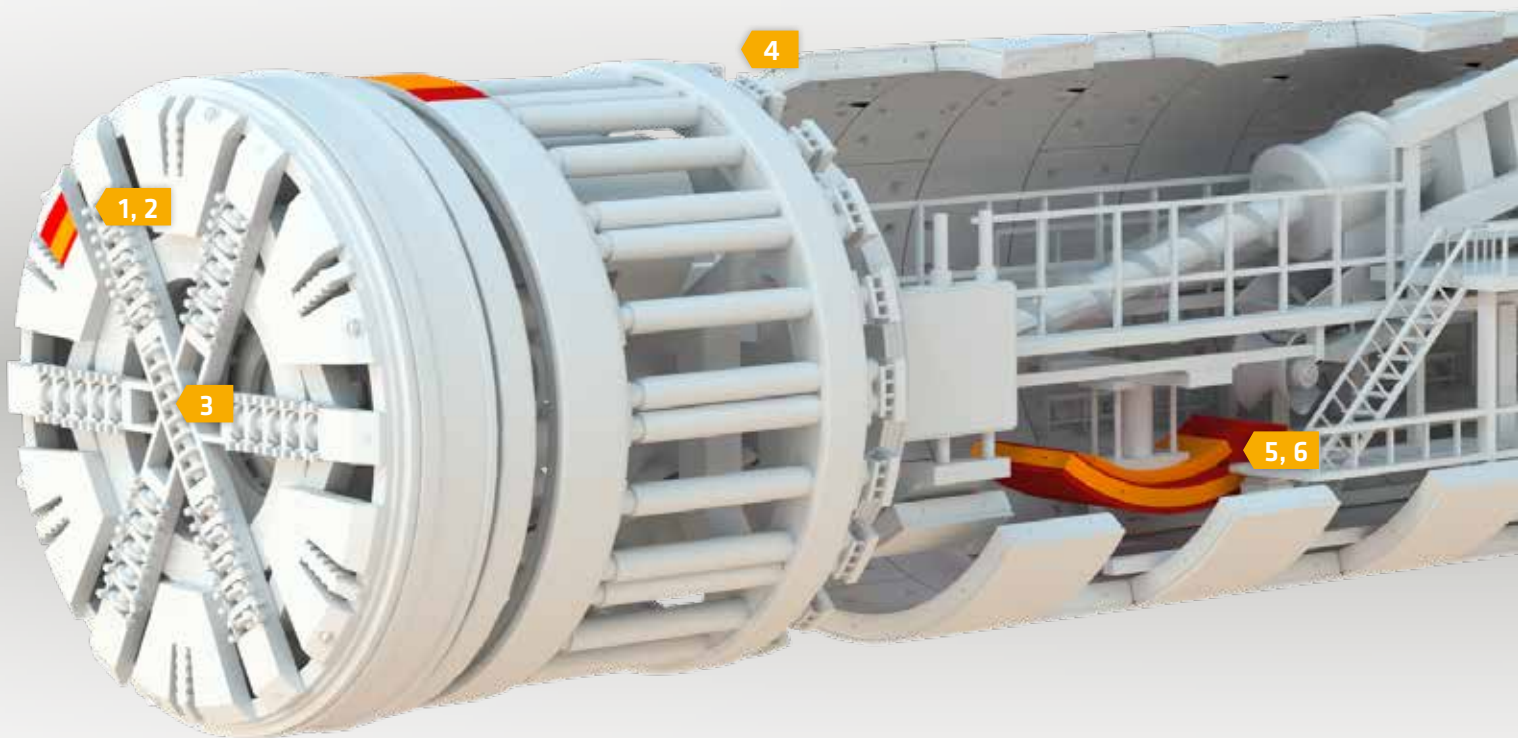
Angle de drainage Sikaplan® WP

Profilé creux multicellulaire en PVC-U extrudé pour l'évacuation ciblée des eaux de montagne, à utiliser en combinaison avec le système de drainage FlexoDrain W et les membranes d'étanchéité en plastique Sikaplan® WP/WT.

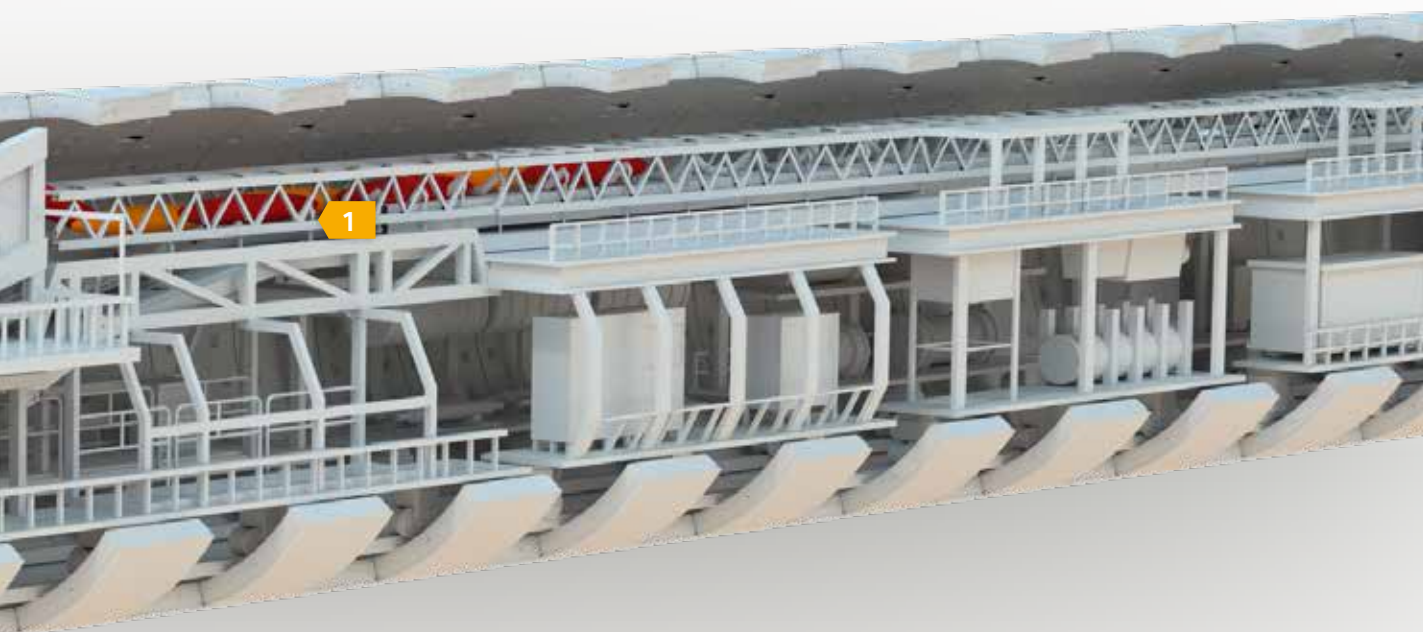
TUNNELIER

L'INJECTION DE MOUSSES, de polymères et d'autres additifs dans le front de taille optimise les propriétés des sols mous, y compris la plasticité, la texture et la perméabilité. Cela facilite et accélère la progression des tunneliers (TBM).

Le choix approprié du produit et de sa quantité dépendent de la qualité du sol, de sa géologie ainsi que de l'équipement de la machine utilisée.



- 1 | Mousses
- 2 | Polymères
- 3 | Produits d'étanchéité d'entraînement
- 4 | Produits d'étanchéité de queue de bouclier
- 5 | Voussoirs
- 6 | Auxiliaires



MOUSSES, POLYMÈRES ET PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

MOUSSES

Sika® Stabilizer-1110 TBM	pour sols de faible à forte perméabilité
Sika® Stabilizer-1118 TBM	pour sols sableux (sans glycol)
Sika® Stabilizer-1510 TBM	pour sols cohésifs
Sika® Stabilizer-1518 TBM	pour sols argileux (sans glycol)

Conditionnement de sol pour la construction de tunnels EPB – tous les sols ne sont pas idéalement adaptés pour le forage avec un tunnelier. L'utilisation de mousses de conditionnement du sol permet aux boucliers de pression de terre (EPB) d'atteindre des vitesses de progression plus élevées.

POLYMÈRES

Sika® Stabilizer-3220 TBM	en poudre
Sika® Stabilizer-3230 TBM	liquide
Sika® Stabilizer-3900 TBM	liquide

Modificateurs de viscosité et superabsorbants pour le forage de tunnels – les applications typiques des polymères dans le forage avec tunneliers sont:

- Réduction de l'adhésivité
- Réduction de la tendance à la séparation dans la chambre d'abattage
- Réduction de l'adhérence au métal
- Réduction de la teneur en eau des déblais

PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ D'ENTRAÎNEMENTS

Sika® Stabilizer-2001 TBM	Produit d'étanchéité pour le palier principal des tunneliers
----------------------------------	--

Le palier principal et l'entraînement principal doivent être rendus étanches pour les protéger de l'eau, de la boue, de la poussière ou des salissures de mousse. Les produits d'étanchéité d'entraînements Sika évitent toute pollution par les résidus de déblais et sont résistants à l'eau et à la pression du sol.

PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ DE QUEUE DE BOUCLIER

Sika® Stabilizer-2101 TBM	Mastic de queue de bouclier pour tunneliers (premier remplissage)
Sika® Stabilizer-2201 TBM	Mastic de queue de bouclier pour avancée des tunneliers (exploitation en cours)

Les produits d'étanchéité en queue de bouclier sont injectés entre les rangées de brosses et empêchent l'eau, le sol ou le mortier de remplissage de pénétrer dans le tunnelier. Ils évitent la pollution du sol et de la nappe phréatique.

PRODUITS AUXILIAIRES ET SECONDAIRES

Sika® Separol®-6 W	Agent de séparation sans solvant, entièrement biodégradable. Peut être appliqué par pulvérisation ou étalement et convient aux coffrages en bois, en métal et en plastique.
Sika® Separol®-650 BIO	Agent de séparation sans solvant, entièrement biodégradable, à base d'huile végétale. Peut être appliqué par pulvérisation ou étalement et convient aux coffrages en bois, en métal et en plastique.
Sika® Separol®-710 BIO	Émulsion d'agent de séparation autonivelante, entièrement biodégradable, pour tous les types de coffrages, particulièrement adaptée au béton apparent.
Protection de malaxeur Sika®	Agent de protection contre l'adhérence du béton et du mortier.

Les agents de décoffrage **Sika® Separol®** empêchent la formation de bullages et de pores à la surface du béton lors de la production des voussoirs. Réduit l'adhérence du mortier de ciment et du béton sur l'équipement. Cela permet de réduire l'usure et d'augmenter la durée d'utilisation.



TECHNOLOGIE DU BÉTON BÉTON DE COQUE INTÉRIEURE

UN TEMPS DE MISE EN ŒUVRE AUSSI LONG QUE POSSIBLE et une résistance précoce suffisamment élevée après 12 heures sur l'élément de construction garantissent un déroulement sans problème du processus de construction. Pour ce faire, le béton doit présenter une grande stabilité face à la sédimentation et la pression du coffrage.

La technologie EPC **Sika® ViscoCrete®** contribue de manière déterminante à la réalisation des exigences élevées en matière de technologie du béton. Des produits en microfibres polymères, qui empêchent en outre la formation de fissures dues au retrait précoce et au retrait plasique, sont disponibles pour satisfaire aux exigences ignifuges dans la construction.

TECHNOLOGIE EPC SIKA

L'évolution de la chaleur d'hydratation et donc de la résistance précoce de l'élément de construction dépend non seulement de la formule de béton choisie, mais aussi, dans une large mesure, du superplastifiant utilisé. La technologie EPC Sika à base d'éthers polycarboxyliques dispose d'un large spectre de types de polymères distincts qui peuvent être combinés selon les besoins. Dans le cas du béton pour la coque intérieure du tunnel, il est très important de trouver un équilibre entre le maintien de la consistance et le développement de la résistance précoce du béton. Pour les grands projets, Sika propose un superplastifiant (EPC) adapté à tous les paramètres initiaux, formulé sur mesure en étroite collaboration avec notre département R&D, et qui peut au besoin être ajusté durant la phase de construction (par exemple en cas de modification des matériaux de base du béton).

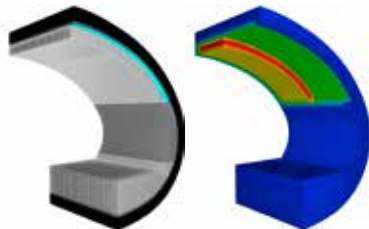


Image tirée du logiciel spécial
TEMP!Riss® (Implen Construction GmbH)



BÉTON FIBRÉ PP POUR LA PROTECTION IGNIFUGE DE LA CONSTRUCTION

Pour le béton destiné aux coques intérieures des tunnels, le béton fibré PP doit être fabriqué avec des microfibres de polypropylène conformément à la norme DIN EN 14889-2 (classe Ia, monofilaments). Pour une utilisation sans essais préalables au feu, il faut ajouter au moins 2.0 kg/m^3 d'une fibre ayant la géométrie suivante: longueur de 6 mm, diamètre de 0.016 à 0.020 mm.

Des essais au feu spécifiques au chantier sont courants pour les grands projets, afin de déterminer si un dosage plus faible est envisageable. Un écart par rapport à la géométrie est également possible. L'utilisation d'une fibre de diamètre plus élevé (par ex. 0.034 mm) entraîne un nombre de fibres beaucoup plus faible dans le béton, ce qui a un effet très positif sur la stabilité des bétons.



TECHNOLOGIE DU BÉTON

BÉTON DE COQUE INTÉRIEURE

BÉTON DE COQUE INTÉRIEURE

Sika® ViscoCrete®	Superplastifiant conforme EN 934-2 à base d'EPC pour la fabrication de béton recyclé ou de béton avec granulats très absorbants.
SikaFiber®	Microfibres de polypropylène pour l'utilisation dans le béton et le mortier.
SikaRapid®	Accélérateur de prise pour augmenter la résistance précoce dans les 12 premières heures.
SikaFume® HR/TU	Adjuvant de béton en poudre en cas d'exigences élevées en matière de durabilité et de résistance aux produits chimiques.

Béton pour voussoirs

Lors de la production de voussoirs, il est également important que le béton puisse être coulé sans formation de bulles. Toutefois, peu après le bétonnage, il doit déjà être suffisamment rigide pour ne pas s'écouler hors du coffrage arrondi. Des adjuvants spéciaux de la gamme **Sika® ViscoCrete®** ont été développés afin d'obtenir une résistance suffisante pour le décoffrage après un temps très court. Les agents de décoffrage **Sika® Separol®** sont particulièrement adaptés pour garantir un décoffrage sans problème et répondre aux exigences élevées en matière de surface.

BÉTON POUR VOUSOIRS

Sika® ViscoCrete®-20	Superplastifiant EPC pour une résistance précoce maximale.
SikaFiber®	Microfibre de polypropylène pour l'utilisation dans le béton et le mortier pour la protection ignifuge.

L'effet plastifiant élevé de **Sika® ViscoCrete®** permet d'obtenir de faibles rapports e/c, ce qui signifie

- une résistance précoce élevée pour un décoffrage rapide
- une excellente durabilité

Lors de l'utilisation de fibres PP pour la protection contre les incendies dans les constructions, il est courant de procéder à des essais au feu spécifiques au chantier pour les grands projets. Un écart par rapport à la géométrie est également possible. L'utilisation d'une fibre de diamètre plus élevé (par ex. 0.031 mm) permet de réduire considérablement le nombre de fibres dans le béton, ce qui a un effet très positif sur la stabilité des bétons.

AUXILIAIRES

SikaPump® Start-1	Aide au pompage
Sika® Separol®-6 W	Agent de séparation sans solvant, entièrement biodégradable. Peut être appliqué par pulvérisation ou étalement et convient aux coffrages en bois, en métal et en plastique.
Sika® Separol®-650 BIO	Agent de décoffrage sans solvant, entièrement biodégradable, à base d'huile végétale. Peut être appliqué par pulvérisation ou étalement et convient aux coffrages en bois, en métal et en plastique.

RÉFECTION DU BÉTON ET REVÊTEMENT DE TUNNELS

SIKA PRODUIT UN VASTE ASSORTIMENT de systèmes de remplacement du béton. Ils ont été spécialement conçus pour le reprofilage ou le remplacement du profil d'origine et de la fonction du béton endommagé et conviennent à tous les types d'ouvrages.

Le système **Sika MonoTop®** constitue une référence. Il est composé du produit monocomposant **Sika MonoTop®-1010**, lié au ciment et modifié par matières plastiques, qui peut être utilisé comme protection contre la corrosion et pont d'adhérence, ainsi que du mortier de réparation monocomposant et performant **Sika MonoTop®-4012**. Le **Sika MonoTop®-4012** est polyvalent et peut être appliqué manuellement ou mécaniquement par projection humide. Les ouvrages sont ainsi remis en état de manière sûre et économique.

MORTIER ET MASTIC FIN

Sika MonoTop®-1010	Protection anticorrosion monocomposant modifiée par matières plastiques et pont d'adhérence en un seul produit
SikaGrout®	Mortier de scellement de précision monocomposant, à base de ciment, à réduction de poussière et à retrait compensé, pour des épaisseurs de couche de 6 à 125 mm
Sikacrete®-08 SCC	Mortier de réparation monocomposant pour la construction de ponts et le génie civil pour surfaces horizontales avec un grain de 8 mm
Sika MonoTop®-4012	Mortier de réparation monocomposant, modifié par matières plastiques, pour une utilisation polyvalente sur des surfaces horizontales et verticales
Sikadur®-331 W	Mastic époxy bicomposant, sans solvant, pour le colmatage des pores et cavités
Sika MonoTop®-725 T	Mastic fin R3 blanc monocomposant, modifié par matières plastiques, pour le colmatage des pores et cavités

REVÊTEMENT DE TUNNELS

Sikagard®-706 Thixo	Hydrofugation en profondeur pâteuse/crémeuse
Sikagard®-705 L	Hydrofugation en profondeur liquide
Sikadur®-331 W	Mastic époxy bicomposant, sans solvant, pour le colmatage des pores et cavités
Sika MonoTop®-725 T	Mastic fin R3 blanc monocomposant, modifié par matières plastiques, pour le colmatage des pores et cavités
Sikagard® Wallcoat AT	Scellement époxy aqueux bicomposant
Sikagard®-260 WPU	Scellement PU aqueux bicomposant, résistant aux UV

DES FONDATIONS JUSQU'AU TOIT



PRODUCTION DE BÉTON ET DE MORTIER | ÉTANCHÉITÉ D'OUVRAGES | PROTECTION, RÉNOVATION ET ASSAINISSEMENT D'OUVRAGES | COLLAGE ET JOINTOYAGE DANS LE BÂTIMENT | SOL ET PAROI | PROTECTION IGNIFUGE DU BÉTON | ENVELOPPE DU BÂTIMENT | CONSTRUCTION DE TUNNELS | SYSTÈMES DE TOITURES | INDUSTRIE

SIKA DEPUIS 1910

Installée à Baar, en Suisse, Sika AG est une entreprise active au niveau mondial, spécialisée dans l'industrie des produits chimiques. Sika est leader dans les domaines d'étanchéité, de collage, d'insonorisation, de renforcement et de protection de structures portantes dans le bâtiment et l'industrie.

Avant toute utilisation et mise en œuvre, veuillez toujours consulter la fiche de données techniques actuelles des produits utilisés. Nos conditions générales de vente actuelles sont applicables.



SIKA SCHWEIZ AG

Tüffenwies 16
CH-8048 Zurich
+41 58 436 40 40
www.sika.ch

BUILDING TRUST

