StoCretec

Bâtir en responsable.

Hydrofugation en profondeur

Protection préventive de surface pour les ouvrages en béton

Réfection et protection du béton

Protection de surface

L'hydrofugation en profondeur StoCryl HG 200 protège durablement les ouvrages en béton contre la pénétration de l'eau et de substances nocives solubles dans l'eau. Elle allonge ainsi la durée d'utilisation sans réfection. Les coûts des cycles de vie restent planifiables. Les résultats de la recherche et les expériences pratiques ont confirmé son efficacité au-delà de 15 ans au moins.

Couverture :
Photo : Yury Gubin/Adobe Stock

Les données, représentations, schémas et caractéristiques techniques générales mentionnés dans cette brochure ne sont proposés qu'à titre d'exemple avec des détails représentant uniquement le mode de fonctionnement. Aucune dimension n'est précisée. La vérification de la possibilité de mise en œuvre ainsi que de l'exhaustivité sont du ressort de l'entreprise applicatrice / du client pour le projet de construction concerné. Les corps de métier associés sont uniquement présentés de manière schématique. Toutes les spécifications et données doivent être adaptées aux réalités locales et ne constituent en aucun cas une planification d'ouvrage, de détails ou de montage. Les différentes spécifications et données techniques des produits contenues dans les fiches techniques et les descriptifs des systèmes / agréments doivent impérativement être respectées.

Sommaire

04 Protéger durablement les ouvrages en béton
La prévention prolonge la durée d'utilisation sans réfection

06 Gel hydrofuge StoCryl HG 200
Une bonne pénétration dans le support assure une efficacité élevée

07 Les essais pratiques confirment son efficacité

08 Gagner en durée de vie dès la planification
Comment influencer positivement la durée de vie des ouvrages en béton

10 Assurer un fonctionnement durable
Grâce à une planification et à une exécution dans les règles de l'art

Protéger durablement les ouvrages en béton

La prévention prolonge la durée d'utilisation sans réfection

Les constructions en béton ont fait leurs preuves dans le monde entier depuis des années. Le béton permet de construire des infrastructures de manière économique au service de l'homme et d'une économie compétitive. Nous devons donc conserver nos infrastructures en préservant au mieux les ressources.

Des facteurs inévitables tels que les polluants agressifs (par exemple les chlorures), les intempéries et les variations de température entraînent : des dommages sur la structure du bâtiment pouvant aller jusqu'à la perte de la capacité portante de l'ouvrage ; une réduction de la durée d'utilisation sans réfection ; une augmentation significative des coûts des cycles de vie en raison de mesures de réfection non prévues.

Une hydrofugation en profondeur permet de protéger durablement les ouvrages en béton. Elle empêche l'absorption par capillarité des solutions salines aqueuses attaquant le béton dans la zone de bordure du béton. La mise en oeuvre de l'hydrofugation en profondeur nécessite peu d'efforts techniques. La mesure de prévention trouve son application aussi bien sur les ouvrages en béton existants que sur les constructions neuves. Elle protège les constructions existantes de dommages supplémentaires. Quant aux nouvelles constructions, elle leur garantit dès le début une durée d'utilisation sans réfection plus longue. L'hydrofugation en profondeur permet ainsi d'éviter des coûts d'entretien supplémentaires non planifiés.

Les résultats de la recherche comme l'expérience pratique réussie des 15 dernières années le prouvent : l'hydrofugation en profondeur des composants liés au ciment constitue une mesure de protection durable et performante contre l'infiltration de substances attaquant le béton.

Outre les ouvrages destinés au transport, l'hydrofugation en profondeur protège également les bâtiments hauts, les parkings ainsi que les bâtiments utilisés pour l'industrie et le commerce.
Photo : Isabell Munck

Le pilier de pont témoigne de la corrosion de l'armature induite par le chlorure.
Photo : Wacker Chemie AG

Corrosion de l'armature induite par le chlorure

L'absorption capillaire transporte le fondant routier dissout dans l'eau dans la zone de bordure du béton. Si le chlorure atteint l'armature en acier, des processus électro-chimiques se déclenchent. Leur conséquence : une dissolution locale de l'acier ou une 'corrosion par piqûres'. Ce mécanisme d'endommagement n'est souvent pas détectable à l'œil nu, bien que la stabilité de l'ouvrage soit déjà menacée. Il est donc particulièrement grave pour les infrastructures. La réparation de dommages causés par la corrosion ne se contente pas de générer des coûts importants. Elle engendre également des pollutions considérables pour l'environnement ainsi que de grands déficits économiques.

Gel hydrofuge StoCryl HG 200

Une bonne pénétration dans le support assure une efficacité élevée

Le gel hydrophobe StoCryl HG 200 forme une couche protectrice de plusieurs millimètres d'épaisseur sous la surface du béton. Il protège ainsi le béton contre la pénétration de l'eau et des polluants hydrosolubles. Contrairement à une imprégnation hydrophobe classique, il bloque complètement la capacité d'absorption capillaire de la zone périphérique poreuse du béton. Cela est rendu possible par la grande profondeur de pénétration de la substance active, qui est d'environ six millimètres. La zone périphérique du béton reste perméable à la vapeur d'eau.

StoCryl HG 200 est basé sur des silanes à longue chaîne et sur la bentonite comme charge de support. Ce fluide non newtonien permet d'appliquer de grandes quantités de matériau en une seule passe, assurant ainsi un dépôt important de principe actif à la surface de l'élément de construction. La tension interfaciale entre le silane et la paroi poreuse mouillée d'eau transporte activement le principe actif dans la zone de bordure du béton poreux. La tension superficielle des silanes à longue chaîne ne change que très lentement. Elle permet ainsi un long temps de contact et une profondeur de pénétration élevée.

Lorsque le gel pénètre dans la zone de bordure du béton, les silanes réagissent avec l'eau condensée sur les parois de pores. Dans une étape de réaction suivante, les silanols produits se lient entre eux ainsi qu'avec la pâte de ciment durcie pour former des polysiloxanes. Une couche adhérente hydrofuge et chimiquement inséparable de la pâte de ciment se forme lors de ce processus. Cette couche empêche l'absorption capillaire.

Propriétés

- Protection de la surface du béton en profondeur
- Très bonne pénétration du principe actif
- Efficacité très élevée et durable
- Ne forme pas de film
- L'aspect béton reste inchangé
- Pas de cloques
- Pas d'écaillage
- Pas de décoloration
- Pas d'altération

Grâce à sa tension superficielle, StoCryl HG 200 permet un long temps de pénétration.

StoCryl HG 200 est projeté sur un pilier de pont.

Les essais pratiques confirment son efficacité

Des essais pratiques dans le rayon d'action de la direction des autoroutes du sud de la Bavière le confirment : l'hydrofugation en profondeur StoCryl HG 200 offre une protection du béton très efficace et durable. Pour ce faire, des éléments de construction particulièrement exposés de huit ponts existants ont été imprégnés d'hydrofuge en profondeur. Des études ont été réalisées sur 15 ans pour déterminer :

- Profil du principe actif de l'hydrofugation en profondeur
- Infiltration de chlorure
- Vitesse de carbonatation

Les résultats le montrent : la profondeur de pénétration du chlorure n'évolue quasiment plus. La vitesse de carbonatation a été ralentie. L'absorption d'eau est également évitée.

Conclusion : l'hydrophobisation en profondeur reste tout aussi efficace après 15 ans et empêche l'absorption du chlorure par le béton. Le chlorure n'atteint pas l'acier d'armature. De plus, l'hydrofugation en profondeur ralentit la vitesse de carbonatation. La condition sine qua non de son efficacité est une profondeur de pénétration suffisamment élevée.

Ainsi, l'hydrofugation en profondeur s'avère être une mesure efficace pour la prolongation de la durée d'utilisation sans réfection des structures en béton. Des études complètes réalisées sur des structures suédoises assurent même que l'hydrofugation en profondeur peut atteindre une durée de vie de 25 ans max.

Gagner en durée de vie dès la planification

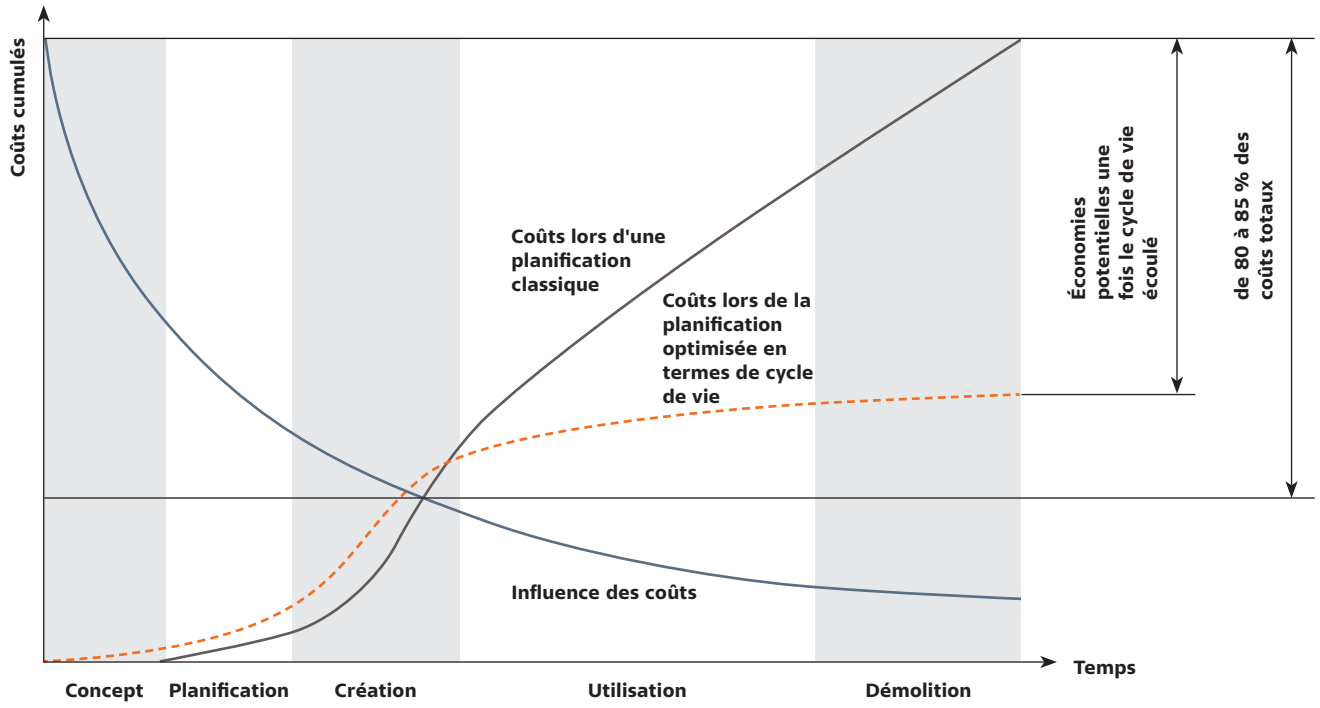
Comment influencer positivement la durée de vie des ouvrages en béton

Agir dès aujourd'hui pour demain. En prenant des mesures simples, il est possible d'augmenter la durée de vie des nouveaux bâtiments mais également de bâtiments plus anciens. Les coûts pour un ouvrage en béton sont donc réduits considérablement, en ce qui concerne son cycle de vie.

Dans son guide de construction durable (Leitfaden Nachhaltiges Bauen), le Ministère fédéral allemand de l'Intérieur et du Territoire définit les coûts du cycle de vie comme un objectif de protection économique. Il met en évidence le fait que les coûts d'entretien devraient être pris en compte dès la planification. Ces coûts sont difficilement modifiables une fois l'ouvrage achevé. Une nouvelle construction au fonctionnement limité ou à la durabilité entravée entraîne des coûts d'entretien considérables. Bien souvent, les mesures de réfection ne peuvent s'effectuer que dans le cadre d'une exploitation requérant des investissements financiers importants. Les exemples tirés du terrain le montrent : les coûts de réfection peuvent être trois fois plus élevés que les coûts de démolition ou de reconstruction totale. Des mesures techniques préventives peuvent empêcher de telles situations. Elles peuvent en outre conserver l'état réel d'ouvrages existants et empêcher la progression des dommages. Ces mesures représentent en moyenne un dixième des coûts d'une réfection.

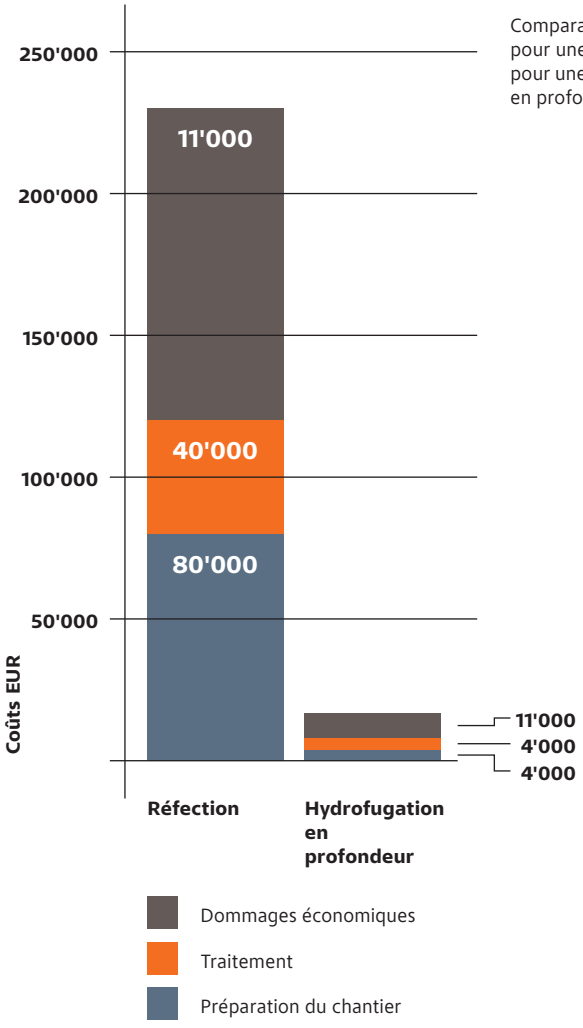
Photo de droite :
Galerie de protection contre le bruit A96, BW 159-1, sud de Germering, Allemagne
Compétence StoCretec :
StoCryl HG 200

Graphique en bas :
Les coûts des cycles de vie
Source : Leitfaden Nachhaltiges Bauen, 2019



Les spécifications et données techniques concrètes des produits contenues dans les fiches techniques et les avis techniques doivent impérativement être respectées.

Comparaison des coûts :
Sur la base des données de la direction de l'autoroute du sud de la Bavière, les coûts pour une réfection et pour une hydrofugation en profondeur ont été comparés. La réfection d'un pont était estimée à 230'000 euros. L'hydrofugation du même ouvrage s'élevait à 19'000 euros. Qui plus est, différentes études calculent une différence encore plus grande que les 211'000 euros évalués ici. Sur environ 80 pour cent des réfections d'ouvrages, des dommages ont de nouveau été observés au bout de huit à dix ans. Il est en revanche prouvé scientifiquement que l'efficacité de l'hydrofugation dépasse les 20 ans. Si les ouvrages, une fois terminés, sont hydrofuges, la durée d'utilisation sans réfection se voit nettement rallongée. Les coûts des cycles de vie restent planifiables.



Comparaison des coûts pour une réfection et pour une hydrofugation en profondeur

Assurer un fonctionnement durable

Grâce à une planification et à une exécution dans les règles de l'art

Les mesures suivantes sont requises pour une efficacité durable de l'hydrofugation.

Planification
Des échantillons de béton sont prélevés sur l'élément de construction à protéger d'un ouvrage existant. On y recherche la profondeur de carbonatation, l'évolution de la carbonatation, la porosité et la teneur en chlorure. L'évolution de la carbonatation et le risque de corrosion qui en résulte permettent d'évaluer la durée de vie restante de l'ouvrage. La porosité capillaire du béton armé influence également la durabilité d'un ouvrage et est également importante pour une hydrofugation en profondeur. Elle est déterminée par pesage sous immersion d'échantillons de béton. La quantité d'eau ainsi absorbée sert de référence pour la profondeur de pénétration effective et témoigne de l'efficacité du moyen d'hydrofugation. La profondeur de pénétration du chlorure donne des informations sur la durabilité du béton. Si les sels de chlorure atteignent déjà l'acier d'armature, un traitement de protection de surface n'a plus lieu d'être. En outre, sur les nouvelles constructions, veiller à ce que la zone de bordure du béton soit suffisamment sèche. Les pores capillaires remplis d'eau bloquent le transport de la substance active. Des surfaces échantillons sont requises le cas échéant.

Exécution
La profondeur de pénétration effective ainsi que la teneur minimale en substance active sont déterminées sur la base d'études préliminaires. Elles peuvent être fixées comme objectif dans l'appel d'offres et servent au contrôle qualité pendant l'exécution. Un journal de chantier documente notamment les conditions atmosphériques pendant la mise en œuvre et les rendements journaliers.

Le gel hydrofuge extrêmement visqueux StoCryl HG 200 présente un avantage pour la surveillance : il reste un certain temps sur la surface après la mise en œuvre. La quantité appliquée peut être vérifiée à l'aide d'un épaissimètre de couches ou de film humide.

Contrôle qualité
Le contrôle qualité post hydrofugation s'effectue en trois étapes :
1. Contrôle de l'exécution de la mesure d'hydrofugation
2. Prélèvement d'échantillons de la surface hydrofuge
3. Contrôle de la profondeur de pénétration effective et de la teneur minimale en substance active de l'agent hydrofuge avec la spectroscopie IRTF

Photo du bas : Prélèvement d'un échantillon de béton
Photo : Wacker Chemie AG

Photo de droite : Mesure de l'épaisseur de la couche de StoCryl HG 200 pendant la mise en œuvre

sto
StoCrete
Gauge
300
275
250
225
200
175
350
400
450
500
550
600
650
700
750
2400
2200
2000
1800
25
50
75
100
125

Sto SA
Route de Sorge 2
1030 Bussigny
Téléphone 021 802 82 20
sto.ch.bussigny@sto.com
www.stoag.ch

Commandes
Téléphone 0800 22 99 00
info.ch@sto.com

Centre de support technique
Téléphone 021 802 82 20
tsc.ch@sto.com

Vous trouverez les adresses de tous nos points de vente à l'adresse **www.stoag.ch**

N° de rév. 03/10.2026