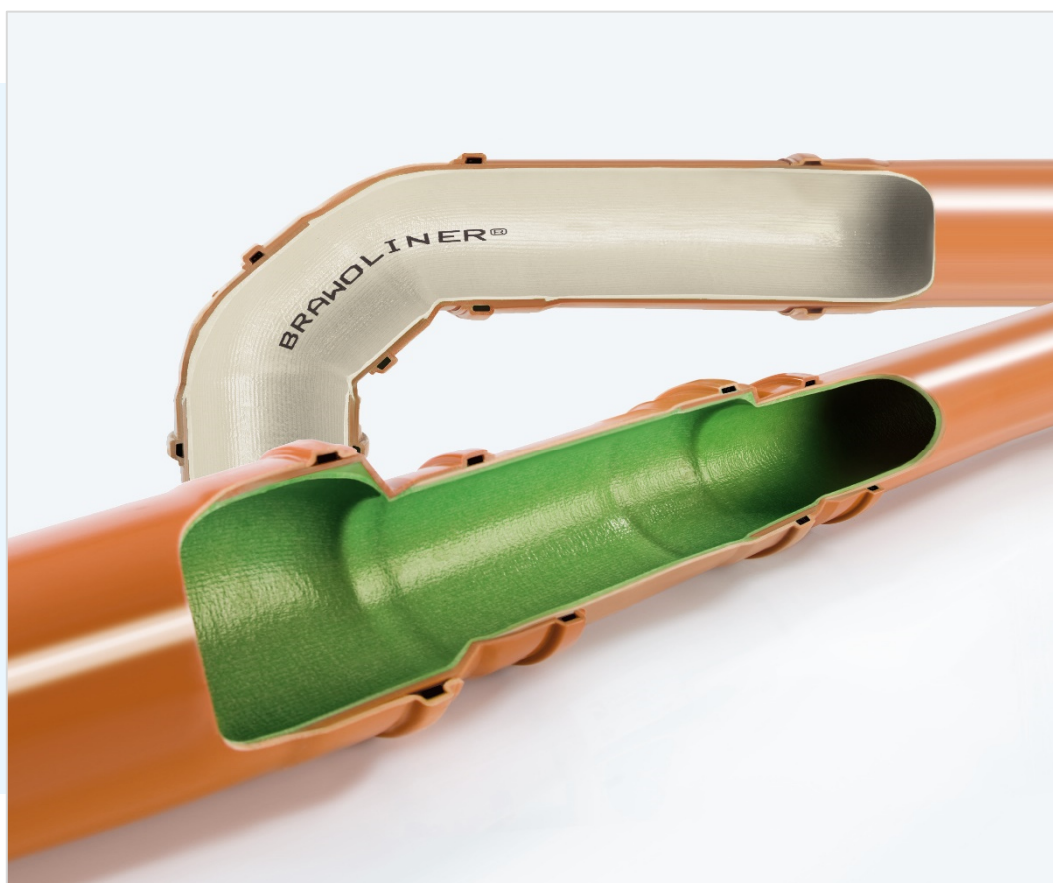


Procédure

Procédé de réhabilitation **BRAWOLINER**® à photopolymérisation

Selon le label de qualité S27.3 Liner tubulaire pour photopolymérisation



Applicable à compter du : 05/2023

À conserver pour référence ultérieure !

Table des matières

1.0.0	Introduction	4
2.0.0	Sécurité – Prévention des accidents	5
2.1.0	Mises en garde et indications spécifiques.....	5
2.2.0	Utilisation conforme	6
2.3.0	Utilisation non-conforme	7
2.4.0	Sources de risques – prévention des accidents.....	8
2.4.1	Risques résiduels	8
2.4.2	Équipements de protection individuelle.	10
2.4.3	Mesures de premiers secours (résine vinylester)	12
2.4.4	Dispositifs de sécurité.....	13
2.5.0	Poste de travail et compétence des opérateurs	15
2.6.0	Emissions acoustiques.....	15
3.0.0	Processus d'installation – Description du procédé.....	16
3.1.0	Domaine d'utilisation	16
3.2.0	Description succincte du procédé de Réversion BRAWOLINER®	16
3.3.0	Schéma du déroulement.....	17
3.3.1	Situation de réhabilitation	18
3.3.2	Système de réhabilitation	19
3.3.3	Preliner	19
3.3.4	Type de résine.....	19
3.3.5	Types de gaines tubulaires.....	20
3.3.6	Variantes de montage.....	22
3.3.7	Équipements de pose nécessaires	23
3.3.8	Procédé de polymérisation : photopolymérisation	25
4.0.0	Processus de pose – Manuel	29
4.1.0	Pose avec extrémité fermée	29
4.1.1	Préparation de la conduite à réhabiliter	30
4.1.2	Mise en place du système	31
4.1.3	Réversion du Preliner	32
4.1.4	Couper le BRAWOLINER® à la longueur nécessaire, l'obturer et le préparer à l'imprégnation.	34
4.1.5	Imprégnation du BRAWOLINER®	36
4.1.6	Obturer l'extrémité arrière du BRAWOLINER®	38

4.1.7	Réversion du BRAWOLINER®.....	41
4.2.0	Pose avec extrémité ouverte.....	47
4.2.1	Préparation de la conduite à réhabiliter	48
4.2.2	Mise en place du système	49
4.2.3	Réversion du Preliner	50
4.2.4	Couper le tuyau de calibrage à la longueur requise, l'obturer et la préparer pour la réversion.	52
4.2.5	Couper le BRAWOLINER® à la longueur nécessaire, l'obturer et le préparer à l'imprégnation.	55
4.2.6	Imprégnation du BRAWOLINER®	57
4.2.7	Obturer l'extrémité arrière du BRAWOLINER®	60
4.2.8	Réversion du BRAWOLINER®.....	62
4.2.9	Réversion de la gaine de calibrage.....	65
4.3.0	Photopolymérisation	69
4.4.0	Fin de la pose – en fonction de la variante.....	73
5.0.0	Maintenance et entretien	75
6.0.0	Conseils pour l'élimination des défaillances	76
7.0.0	Informations importantes au sujet des résines réactives .	77
7.1.0	Que sont les résines réactives ?	77
7.2.0	Consignes de mise en œuvre	77
7.3.0	Consommation de résine BRAWOLINER®	79
7.4.0	Vitesses de polymérisation	80
7.4.1	Vitesses de polymérisation BRAWO® Magnavity.....	80
7.4.2	Vitesses de polymérisation BRAWO® LumCure/Prokasro Ikarus (3x200W) /UV-Relining UV 600 RS (1x600W).....	81
8.0.0	Rapport de pose.....	81

1.0.0 Introduction

Cette procédure, ainsi que les manuels d'emploi et de maintenance des machines et appareils utilisés doivent être constamment à disposition des opérateurs/techniciens de maintenance. Ils contiennent des consignes importantes pour la réalisation **sûre** et **conforme** du procédé de Réversion.

Objectifs de cette procédure :

- la familiarisation avec le procédé de Réversion,
- l'utilisation conforme des matériels de Réversion,
- l'installation conforme du **BRAWOLINER®**.

Leur application permet de garantir :

- la sécurité des opérateurs,
- la prévention des situations à risques (accidents de travail),
- le parfait fonctionnement des matériels de Réversion.

La société **BRAWO® SYSTEMS GmbH** décline toute responsabilité pour les dommages et dysfonctionnements découlant du non-respect de la présente procédure.

2.0.0 Sécurité – Prévention des accidents

2.1.0 Mises en garde et indications spécifiques

Les désignations suivantes sont utilisées dans la procédure pour les consignes de sécurité et indications :

DANGER !



Désigne un danger imminent. Le non-respect de la consigne entraîne des blessures mortelles ou très graves.

AVERTISSEMENT



Désigne une situation dangereuse éventuelle. Le non-respect de la consigne peut entraîner des blessures graves.

PRUDENCE !



Désigne une situation dangereuse éventuelle. Le non-respect de la consigne peut entraîner des blessures légères.

ATTENTION !



Consignes et interdictions spécifiques pour la prévention des dommages.

REMARQUE



Indications spécifiques concernant l'exploitation économique et informations complémentaires importantes.

2.2.0 Utilisation conforme

- Le tambour de Réversion BRAWO® est conçu exclusivement pour le Réversion du liner **BRAWOLINER®** d'un diamètre intérieur nominal (non dilaté) de DN 50 (2 Inch) à DN 300 (12 Inch). Toute utilisation autre ou complémentaires est considérée comme non-conforme ! Le fabricant / fournisseur décline toute responsabilité pour les dommages qui en résultent. Le risque appartient au seul utilisateur.
- L'utilisation conforme comprend notamment l'application du manuel d'emploi des appareils utilisés, le respect des conditions d'inspection et de maintenance, ainsi que l'observation des consignes de sécurité figurant dans la présente procédure.
- Le procédé de Réversion ne doit être appliqué que par les personnes formées à cet effet et chargées de ces opérations. Seules ces personnes sont habilitées à utiliser, entretenir et réparer ces équipements.
- Toujours remplacer les pièces défectueuses par des pièces d'origine de la société **BRAWO® SYSTEMS GmbH**. Cela est indispensable pour assurer le bon fonctionnement de l'installation.

ATTENTION !



**Les utilisations erronées ou abusives
génèrent des risques pour :**

- **L'intégrité physique et la vie des personnes**
- **Les biens matériels**
- **le bon fonctionnement de la machine**

2.3.0 Utilisation non-conforme

Aucune utilisation non-conforme n'est connue.

2.4.0 Sources de risques – prévention des accidents

2.4.1 Risques résiduels

Les machines et appareils utilisés pour le procédé de Réversion ont été conçus selon l'état actuelle de la technique et les règles techniques de sécurité reconnues. Le respect des réglementations applicables en matière de protection au travail et de prévention des risques est une évidence.

Néanmoins, les risques résiduels suivants subsistent lors de l'utilisation :

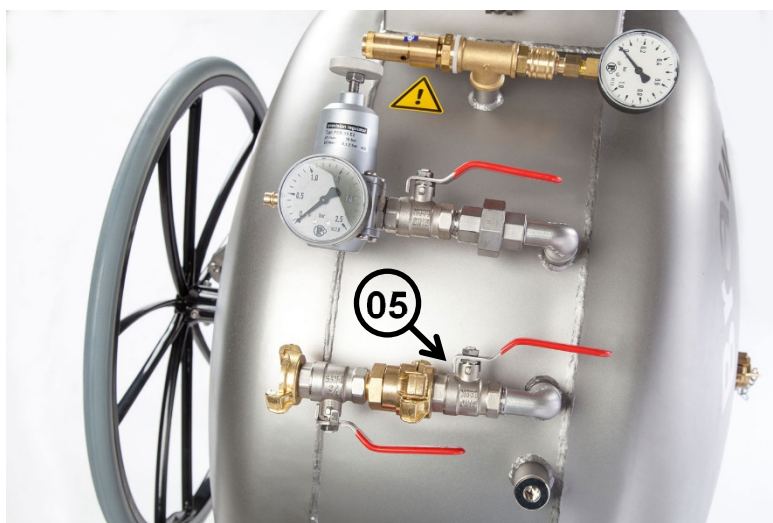
- Du tambour de Réversion BRAWO®

PRUDENCE !



RISQUES D'ÉCRASEMENT !

Porter des gants de protection dans la zone du volant à main. Dans les cas d'urgence, décompresser le système : Ouvrir la vanne à boisseau sphérique « Dissiper la pression » pos. 05 – la pression du système est dissipée.



• Résine vinylester

DANGER !



GHS 07



GHS 09



GHS 05



- Occasionne de graves lésions oculaires
- Occasionne des irritations cutanées
- Peut occasionner des réactions cutanées allergiques
- Peut irriter les voies respiratoires
- Toxique pour les organismes aquatiques, avec effet à longue durée.

- ⇒ Toujours porter des lunettes de protection et des gants de protection
- ⇒ Ne pas manger, boire ou fumer pendant le travail.
- ⇒ Ne pas inhaler les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols. Veiller à une bonne ventilation pendant toute la durée des opérations.
- ⇒ Se reporter aux fiches techniques de sécurité actuelles.

• Installation de photopolymérisation

DANGER !



- **RAYONNEMENT UV** : Lésions oculaires très graves occasionnées par le rayonnement UV
Protéger les yeux du rayonnement UV en portant des lunettes de protection anti-UV.
Ne pas regarder droit dans les sources lumineuses !
- **RISQUES DE BRÛLURES DE LA PEAU** !
Protéger la peau par des vêtements adaptés. Ne pas exposer la peau nue au rayonnement UV

2.4.2 Équipements de protection individuelle.

Lors de la manipulation :

- Du tambour de Réversion BRAWO®

ATTENTION !



RISQUES D'ÉCRASEMENT !
Porter des gants de protection.

- Résine vinylester

ATTENTION !



EFFET CORROSIF / RISQUES POUR LA SANTÉ !



- Lunettes de protection avec protections latérales ou protection oculaire selon DIN EN 166



- Tenue de protection résistant aux produits chimiques
- Porter des gants de protection résistant aux produits chimiques contrôlés selon EN 374, par ex. en caoutchouc nitrile.



- Porter un masque à filtre de type A en fonction du danger et du risque d'exposition.
- Se reporter à la fiche technique de sécurité actuelle.

- **Compresseur à piston**

ATTENTION !



NIVEAU DE BRUIT ÉLEVÉ !

**De graves lésions auditives sont possibles.
Porter des protections auditives.**

- **Installation de photopolymérisation**

ATTENTION !

RAYONNEMENT UV !

- **De graves lésions oculaires sont possibles.**



**Porter des protections oculaires anti-UV.
Elles doivent correspondre au niveau de protection de soudure 5 et être certifiée selon DIN EN 166 « Protections oculaires individuelles » et selon DIN EN 169 « Filtres pour le soudage et les techniques similaires ».**



- **Vêtements de protection.**

2.4.3 Mesures de premiers secours (résine vinylester)

- **Consignes générales :**

Les résines vinylester peuvent occasionner des irritations et allergies cutanées. Il convient donc d'éviter impérativement les contacts avec la peau.

Retirer immédiatement les vêtements souillés par le produit. Les symptômes d'intoxication peuvent n'apparaître qu'après de nombreuses heures. De ce fait, il convient de surveiller la personne pendant au moins 48 heures après l'accident.

- **Après une inhalation :**

consulter immédiatement un médecin. Placer la personne accidentée à l'air frais. Si la personne est inconsciente, la placer et la transporter en position latérale stable. Veiller à désencombrer les voies respiratoires pour faciliter la respiration.

- **Après un contact cutané :**

consulter immédiatement un médecin. Laver immédiatement à l'eau et au savon, puis rincer abondamment. Retirer les vêtements et chaussures souillés. Ne pas utiliser de diluants ou de solvants pour nettoyer la peau.

- **Après un contact oculaire :**

consulter immédiatement un médecin. Rincer les yeux à l'eau courante pendant au moins 10 minutes en les maintenant ouverts, ou utiliser une solution de rinçage oculaire. Retirer les lentilles de contact le cas échéant.

- **Après une ingestion :**

consulter immédiatement un médecin. Rincer la bouche à l'eau. Boire de l'eau par petites quantités et placer la personne accidentée à l'air frais. Ne pas faire vomir !

Informations complémentaires, voir les fiches techniques de sécurité des résines BRAWO®.

En cas d'urgence, contacter le centre anti-poisons de la clinique universitaire de Mayence (Allemagne) :



N° d'urgence national pour intoxications :

0 6131 19240

N° d'urgence international pour intoxications

(+49) 6131 19240

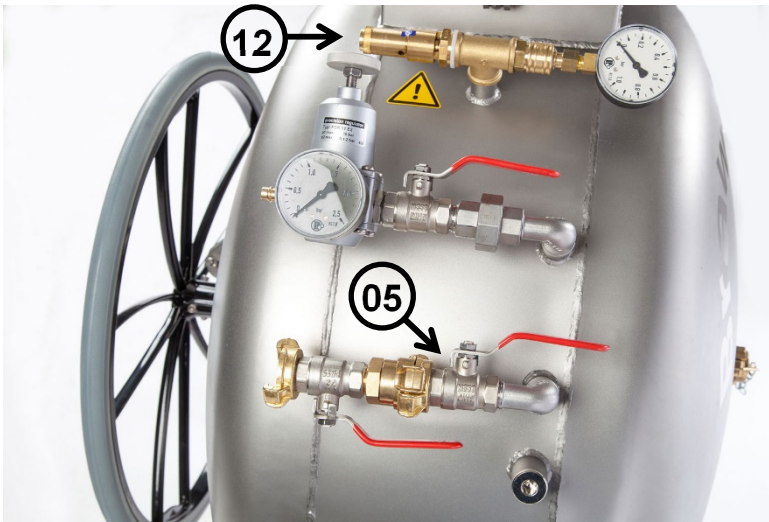
2.4.4 Dispositifs de sécurité

ATTENTION !



- L'exploitation est interdite en absence de dispositifs de sécurité intacts.
- Les dispositifs de sécurité ne doivent être ni mis hors service, ni modifiés.
- L'exploitation du tambour de Réversion BRAWO® est interdite dès lors que l'installation présente des défaillances techniques.
- L'exploitation de l'installation de photopolymérisation est interdite dès lors que l'installation présente des défaillances techniques.
- Avant toute opération de maintenance, réparation ou entretien, décompresser le système et isoler tous les appareils auxiliaires du tambour de Réversion BRAWO®.

Le tambour de Réversion BRAWO® est équipé d'une soupape de sécurité (pos. 12) servant de dispositif de sécurité. Elle s'ouvre à compter d'une pression de 0,9 bar. Dans les cas d'urgence, décompresser le système : Ouvrir la vanne à boisseau sphérique « Dissiper la pression » pos. 05 – la pression du système est dissipée.



2.5.0 Poste de travail et compétence des opérateurs

Les postes de travail des opérateurs sont définis dans les manuels d'emploi respectifs des différents appareils et machines.

L'exploitant est responsable de l'emploi d'opérateurs familiarisés par la société **BRAWO® SYSTEMS GmbH** avec la **BRAWOLINER®**, les matériels utilisés et les équipements rapportés correspondants. L'instruction est confirmée par un certificat remis en personne à chaque participant. Seuls ces collaborateurs formés spécialement peuvent être employés lors du procédé de Réversion et de la réticulation à l'aide de l'installation de photopolymérisation.

2.6.0 Emissions acoustiques

Le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré en A du tambour de Réversion BRAWO®, de l'installation d'Imprégnation BRAWO®, de l'installation de photopolymérisation et de la pompe à vide est inférieur à 70 dB(A).

Lors de l'utilisation d'un compresseur à piston, les valeurs atteintes peuvent être supérieures à 85 dB(A). Installer le compresseur à piston dans un espace extérieur. Si pour des raisons de configuration de chantier, le compresseur à piston doit être à proximité des opérateurs, ces derniers doivent porter des protections auditives.

Les fuites de fluides gazeux par des orifices peuvent également atteindre des valeurs supérieures à 85 dB(A). Les opérateurs à proximité immédiate doivent porter des protections auditives.

ATTENTION !



NIVEAU DE BRUIT ÉLEVÉ !

De graves lésions auditives sont possibles. Porter des protections auditives.

3.0.0 Processus d'installation – Description du procédé

Le présent chapitre contient des informations générales au sujet du procédé de réhabilitation **BRAWOLINER**® et doit fournir à l'utilisateur les connaissances de base nécessaires.

3.1.0 Domaine d'utilisation

Le système de photopolymérisation **BRAWOLINER**® couvre la réhabilitation sans tranchées des conduites de raccordement domestiques. Le système permet de remettre en état des canalisations et conduites avec un diamètre intérieur de DN 100 à DN 300, y compris les coudes et les modifications de diamètres.

3.2.0 Description succincte du procédé de Réversion BRAWOLINER®

Avant la réhabilitation par Réversion, les conduites endommagées doivent faire l'objet d'une préparation adaptée (nettoyage, etc.) Le liner **BRAWOLINER**® est imbibé de résine vinylester. L'installation d'Imprégnation **BRAWO**® sert à répartir la résine de manière homogène sur toute la longueur de la gaine.

- **Montage avec le tambour de Réversion BRAWO® (air comprimé)**

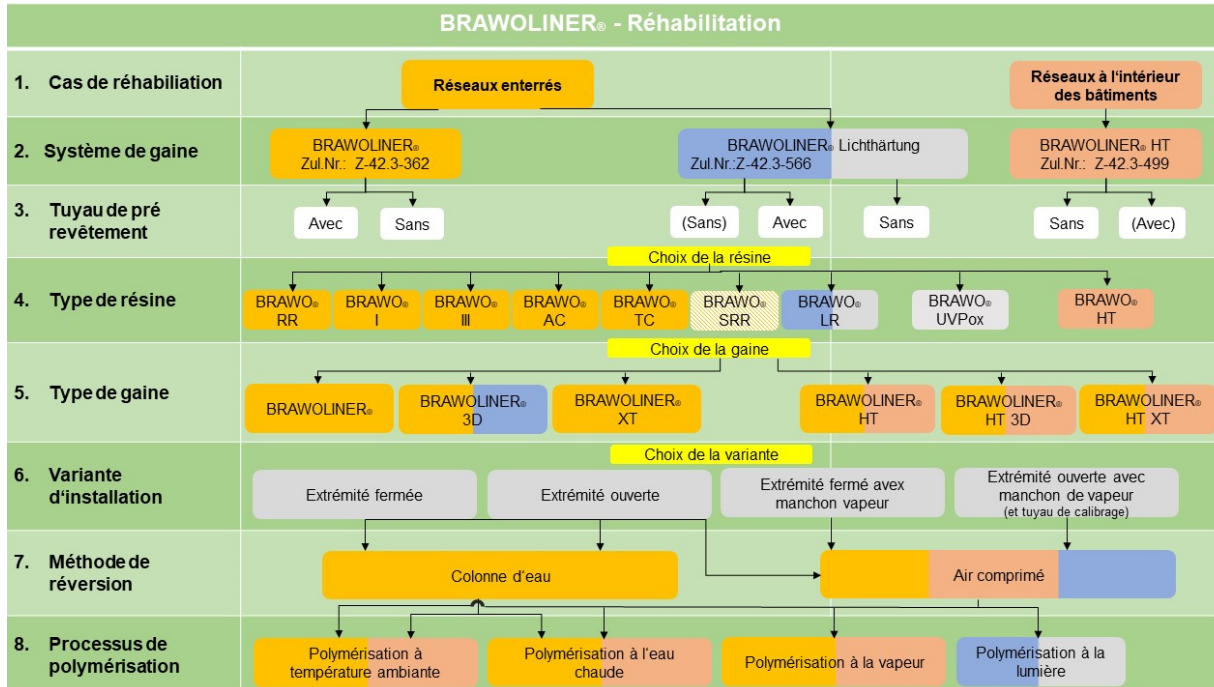
Le liner **BRAWOLINER**® préparé est chargé dans le tambour de Réversion **BRAWO**®, puis inséré par Réversion dans la conduite endommagée à l'aide de l'air comprimé.

Le liner **BRAWOLINER**® se plaque alors contre la paroi existante de la conduite.

L'utilisation de l'installation de photopolymérisation durcit la résine vinylester sous l'effet de la lumière.

Après la réticulation, il convient de contrôler la section rénovée à l'aide d'une caméra.

3.3.0 Schéma du déroulement



La matrice de décision ci-dessus sert d'aperçu pour toutes les variantes de réhabilitation **BRAWOLINER®** possibles.

Les chapitre secondaires ci-dessous décrivent plus en détail les contenus des différentes étapes et facilitent le cas échéant le choix de la variante la plus adaptée.

Pour la réhabilitation avec les systèmes de résines époxydes **BRAWO® RR**, **BRAWO® I**, **BRAWO® III**, **BRAWO® AC**, **BRAWO® TC** ou **BRAWO® HT**, il convient de se reporter à la procédure correspondante.

3.3.1 Situation de réhabilitation

Si la réhabilitation à l'aide d'un liner tubulaire est possible, les informations suivantes doivent être disponibles pour la planification de la réhabilitation. Elles doivent être obtenues au moyen d'une visite par caméra interposée après le nettoyage de la conduite.

- Lieu de pose des conduites (dans le sol / dans un bâtiment)
- Matériau des conduites existantes
- Charge thermique maximale de la conduite
- Sollicitations chimiques accrues de la conduite ? (industrie)
- Dommages (décollements importants des parois / la fonction statique du liner est-elle éventuellement nécessaire ?)
- Longueur de la conduite
- Diamètre intérieur nominal
- Modifications du diamètre intérieur nominal
- Trajectoire / coudes de la conduite
- Nombre / positions des arrivées
- Possibilités d'accès (un côté / les deux côtés ?)
- Différence de niveau entre le début et la fin de la section à réhabiliter

3.3.2 Système de réhabilitation

Système BRAWOLINER®

Le système **BRAWOLINER®** permet de réhabiliter des conduites de canalisation enterrées endommagées *à l'extérieur* ou *sous* les bâtiments.

3.3.3 Preliner

REMARQUE



- Dans les zones saturées par la nappe phréatique (infiltrations d'eau provenant de la nappe), il convient de mettre en place un Preliner avant la réhabilitation.

Le Preliner est une gaine tubulaire en polyéthylène (PE) avec le même diamètre intérieur nominal que la conduite à réhabiliter. Le Preliner est retourné avec une extrémité ouverte. Il se replie ensuite sur lui-même. L'extrémité du Preliner est fixé à la conduite à réhabiliter, puis le **BRAWOLINER®** est retourné dans le Preliner.

De plus amples détails au sujet du processus de pose figurent dans le [chapitre 4.1.3 « Réversion du Preliner »](#) en [page 32](#).

3.3.4 Type de résine

La réhabilitation par procédé de réticulation avec le système de photopolymérisation **BRAWOLINER®** est réalisée avec la résine vinylester BRAWO® LR pour photopolymérisation.

Les consignes de mise en œuvre, quantités de résine nécessaires et écartements de rouleaux figurent au **chapitre 7.0.0 « Informations importantes au sujet des résines réactives »** à partir de la **page 77**. Voir les fiches techniques pour obtenir de plus amples informations sur la résine.

3.3.5 Types de gaines tubulaires

En fonction de la situation de réhabilitation, les exigences les plus diverses envers le système de réhabilitation peuvent apparaître. Elles peuvent être satisfaites à l'aide des types de gaines tubulaires ci-dessous.

Type de gaine et cas de réhabilitation												
BRAWOLINER® Type de gaine	Diamètre de gaine initial	Fonction D' étanchéité	Fonction statique	Réseaux enterrés	Ø 100	Ø 120	Ø 150	Ø 175	Ø 200	Ø 225	Ø 250	Ø 300
BRAWOLINER®	DN 70/80	X		X								
	DN 100	X		X	X ^{*)}							
	DN 125	X		X		X	X					
	DN 150	X		X			X	X				
	DN 200	X		X					X	X		
XT	DN 100	X	X	X	X ^{*)}	X						
	DN 125	X	X	X		X	X					
	DN 150	X	X	X			X	X				
	DN 200	X	X	X					X	X		
3D	DN 70-100	X		X	X ^{*)}							
	DN 100-150	X		X	X ^{*)}	X	X					
	DN 150-225	X		X			X	X	X	X		
	DN 200-300	X		X					X	X	X ^{*)}	X ^{*)}

*) recommandé uniquement en combinaison avec la tête à LED_Mega_192

***) recommandé uniquement en combinaison avec la tête à LED_Nano_96

Les **BRAWOLINER®** DN 50 et **BRAWOLINER®** 3D DN 300-400 ne sont pas recommandés pour la photopolymérisation.

Les pressions de montage et de polymérisation suivantes sont recommandées pour les différents types de gaines tubulaires :

Type de gaine tubulaire	Pression de Réversion (bar)	Pression de polymérisation (bar)	Pression de polymérisation avec gaine de calibrage (bar)
BRAWOLINER [®] / XT	env. 0,2	env. 0,4 - 0,5	min. 0,4
BRAWOLINER [®] 3D	env. 0,3	env. 0,4 – 0,5	min. 0,4

REMARQUE

!



- Les valeurs indiquées dans le tableau sont des recommandations ; la géométrie et la trajectoire de la section à réhabiliter peuvent exiger des pressions différentes. Se reporter à ce sujet aussi aux indications figurant en [page 29](#).
- Lors de la polymérisation de la dimensions maximale, il convient de veiller à ce que la gaine tubulaire soit bien plaquée contre la paroi de la conduite, notamment dans le cas des BRAWOLINER[®] 3D.

3.3.6 Variantes de montage

2 variantes d'exécution des **extrémités** du **BRAWOLINER®** sont possibles. Elles dépendent de l'accessibilité de l'extrémité de la gaine tubulaire.

Des instructions détaillées pour la réalisation des nœuds figurent au **chapitre 4.1.6 « Obturer l'extrémité arrière »** à partir de la **page 38**.

3.3.6.1 Gaine de calibrage

La gaine de calibrage est une gaine tissée dotée d'un revêtement translucide, qui peut être retournée dans le **BRAWOLINER®** après le Réversion de ce dernier. Elle sert à redresser la gaine tubulaire lors de sa pose avec une extrémité ouverte.

En raison de la température de réaction générée, il convient d'utiliser une gaine de calibrage résistante à la chaleur.

De plus amples détails au sujet du processus de pose figurent dans le **chapitre 4.2.9 « Réversion de la gaine de calibrage »** à partir de la **page 65**. Voir les fiches techniques pour obtenir de plus amples informations sur les types de gaine de calibrage.

3.3.6.2 Variante de pose « Extrémité fermée »

Utilisation pour :

- Extrémité **BRAWOLINER®** accessible
- Extrémité **BRAWOLINER®** non accessible, prévoir un robot de fraisage

Il s'agit de la méthode de Réversion la plus courante. Aucune opération supplémentaire n'est nécessaire pour maintenir la pression de placage dans la conduite. L'extrémité du **BRAWOLINER®** est ouverte à l'aide d'outils adaptés après la polymérisation de la résine.

Type de structure :

- ⇒ Extrémité arrière obturée **BRAWOLINER®**
- ⇒ Aucune gaine de calibrage n'est nécessaire
- ⇒ Fixer la bande de retenue (et éventuellement le support, par ex. pour BRAWO® Magnavity) à l'extrémité de la gaine **BRAWOLINER®**

3.3.6.3 Variante de pose « Extrémité ouverte »

Utilisation pour :

- Extrémité **BRAWOLINER®** non accessible

Cette variante est utilisée lorsqu'il n'est **pas** possible d'ouvrir l'extrémité du **BRAWOLINER®** après la polymérisation. La mise en œuvre de cette variante est plus complexe, puisque après le Réversion de la gaine **BRAWOLINER®**, une gaine de calibrage doit être retournée pour maintenir la pression de placage dans la conduite.

Type de structure :

- ⇒ « Extrémité ouverte » **BRAWOLINER®**
- ⇒ « Extrémité fermée » gaine de calibrage
- ⇒ Fixer la bande de retenue (et éventuellement le support, par ex. pour BRAWO® Magnavity) à l'extrémité de la gaine de calibrage

3.3.7 Équipements de pose nécessaires

Équipements nécessaires :

1. Compresseur
2. Groupe électrogène (env. 3 kW) ou alimentation secteur 230 V
3. Visseuse sans fil
4. Caméra d'inspection

BRAWO® SYSTEMS

Toujours nécessaires :

1. **BRAWOLINER®**
2. Résine vinylester BRAWO® LR
3. Pompe à vide
4. Ruban adhésif tissé
5. Installation d'Imprégnation BRAWO® (électrique ou manuelle)
6. Tambour de Réversion BRAWO® (air comprimé) avec sas pour la source lumineuse
7. Installation de photopolymérisation, par ex. : Installation **BRAWO® Magnavity** composée du module de commande, du groupe de retrait et de l'enrouleur avec écheveau de gaine et tête à LED Nano_96 ou Mega_192

Nécessaires en option :

1. Preliner
2. Gaine de calibrage
3. Armoire climatisée pour la régulation de température de la résine
4. Manchon de raccordement
5. BRAWO® VortexCutter
6. Remorque de réhabilitation BRAWO® ou petit utilitaire pour le transport de l'ensemble des accessoires



Les équipements et consommables nécessaires à la réhabilitation peuvent être approvisionnés individuellement, mais aussi par kit complet auprès de la société **BRAWO®SYSTEMS GmbH**.

Pour plus d'informations : www.brawosystems.com

3.3.8 Procédé de polymérisation : photopolymérisation

La polymérisation de la résine est obtenue par une réaction chimique déclenchée par la lumière. De plus amples détails à ce sujet figurent dans le **chapitre 7.0.0 « Informations importantes au sujet des résines réactives »** en **page 77**.

La photopolymérisation requiert l'utilisation d'une installation de photopolymérisation. Dans ce contexte, la source lumineuse est insérée dans la gaine par le sas dans le manchon de Réversion, soit lors du Réversion de la gaine, soit en la poussant. Ensuite, le tuyau rigide / l'aiguille est posé dans le groupe de retrait et la vitesse de retrait est réglée dans le module de commande. La source lumineuse est allumée et le retrait démarré. Lorsque la source lumineuse a atteint le manchon de Réversion, le retrait est interrompu et la source lumineuse éteinte.

Description des éléments de l'installation de photopolymérisation :

L'installation de photopolymérisation se compose des éléments suivants :

- Module de commande
- Module de retrait
- Source lumineuse avec écheveau de gaine/aiguille
- Sas

Module de commande :

Le module de commande comprend généralement un écran pour l'affichage de l'image vidéo, une interface utilisateur avec les éléments de commande et un écran pour l'affichage des paramètres définis et des valeurs de mesure du procédé.

Les valeurs affichées sont notamment la température de la source lumineuse et de l'air, les valeurs de consigne et réelles de la vitesse de retrait et de la pression, ainsi que la distance déjà parcourue.



Exemple d'un module de commande d'installation à LED (BRAWO® Magnavity)



Exemple d'un module de commande d'une installation de lampe à décharge (BRAWO® LumCure)

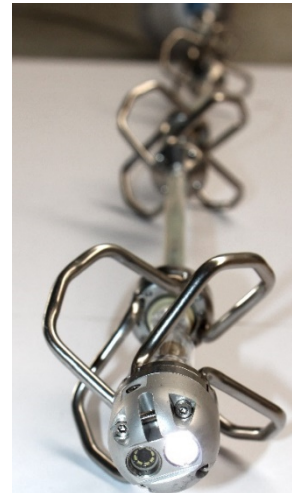
Source lumineuse avec écheveau de gaine/aiguille et enrouleur :

Une installation de photopolymérisation comprend éventuellement plusieurs sources lumineuses pour différents diamètres de conduites. Pour la BRAWO® Magnavity par exemple, les têtes à LED Nano_96 et Mega_192 sont disponibles. La taille de la tête à LED est choisie dans le tableau en [page 20](#) en fonction du type de gaine et du diamètre intérieur nominal sélectionnés.

Généralement, l'extrémité avant porte une caméra avec un éclairage adapté. Un capteur de température pour la détermination de la température de l'air dans la gaine, ainsi qu'un capteur infrarouge pour la température à la surface de la gaine font également partie de l'équipement.



Exemple d'une source lumineuse d'une installation à LED (BRAWO® Magnavity avec tête à LED Nano_96 et Mega_192)



Exemple d'une source lumineuse d'une installation de lampe à décharge (BRAWO® LumCure)

Module de retrait :

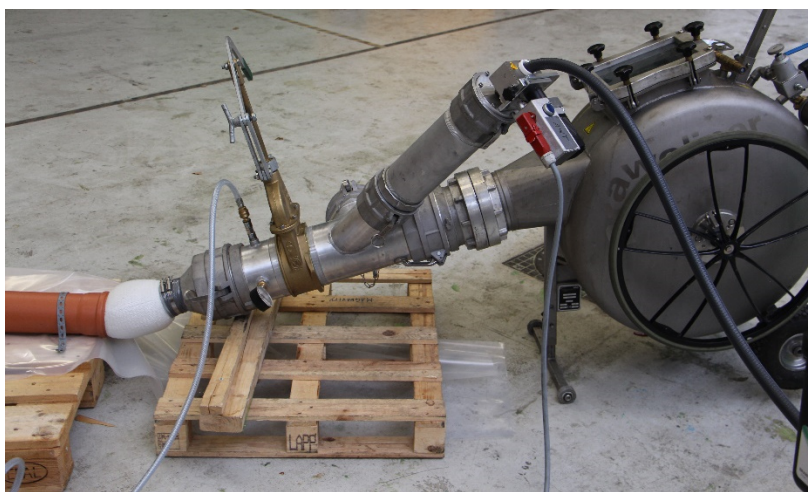
Le module de retrait sert au retrait de l'écheveau de gaine / de l'aiguille pendant la polymérisation. Il comprend les roulettes d'entraînement ainsi que le cas échéant une roue de mesure destinée à surveiller la vitesse de retrait.



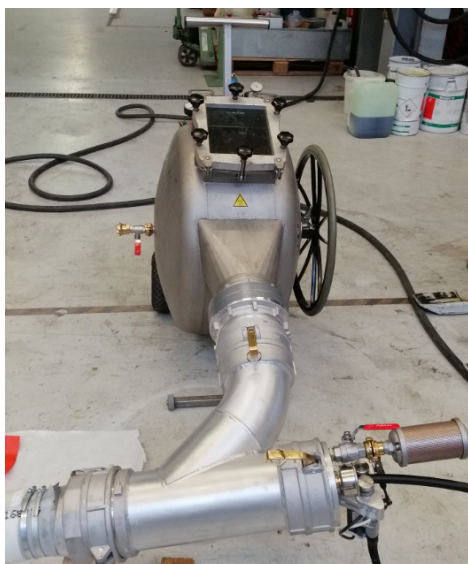
Exemple d'un module de retrait (BRAWO® Magnavity)

Sas :

L'utilisation du sas en Y avec vanne à tiroir plat permet d'obtenir deux sections de pression indépendantes. Dans la zone de la gaine, la pression intérieure de la gaine est maintenue pendant toute la durée du processus de Réversion. Dans la zone du tambour, une intervention hors pression est possible. Cette zone hors pression permet alors, après la moitié du Réversion de la gaine, de raccorder la tête à LED de la BRAWO® Magnavity au support, qui avait été fixé préalablement au nœud de la gaine.



Exemple d'un sas en Y BRAWO® Magnavity



Exemple d'un sas (avec module de retrait raccordé)

4.0.0 Processus de pose – Manuel

4.1.0 Pose avec extrémité fermée

La présente procédure traite du procédé **BRAWOLINER®** pour la **réhabilitation de branchements domestiques** (système **BRAWOLINER®**) avec de la résine vinylester photopolymérisable.

ATTENTION !



- Seuls des techniciens qualifiés compétents sont habilités à effectuer la pose.
- Se reporter tout particulièrement au **chapitre 2.0.0 « Sécurité – Prévention des accidents »** en **page 5**.
- Le sens de la pose correspond généralement au sens d'écoulement (avec la pente).
- En présence d'eau de la nappe phréatique, la pression d'installation doit être supérieure de 0,4 bar à la pression de nappe possible. La pose d'une gaine est possible jusqu'à un niveau de nappe phréatique de 4 m.
- Ne jamais régler une pression d'installation > 0,8 bar.
- Observer les recommandations de pose pour la pression de Réversion et de polymérisation pour les différents types de gaine figurent en **page 20**.
- Le processus de pose décrit ci-après correspond au cas normal. Les divergences peuvent découler des conditions sur site et doivent être décelées par les techniciens qualifiés.

REMARQUE



- Le *chapitre 4.0.0 « Processus de pose – Manuel »* est structuré point par point. Respecter impérativement l'ordre chronologique indiqué ici.
- La réhabilitation doit être documentée. Voir à ce sujet aussi le *chapitre 7.4.0 « Vitesses de polymérisation »* en *page 80* et le *chapitre 8.0.0 « Rapport de pose »* en *page 81*.

4.1.1 Préparation de la conduite à réhabiliter

REMARQUE



Le support doit être propre et exempt de débris, poussières, huiles, graisses et autres substances empêchant une bonne adhérence. Il peut être sec ou humide. Le support doit être porteur et offrir la résistance à l'arrachement d'au moins 1,5 N/mm² exigée de manière générale.

1. Nettoyage haute pression de la conduite à réhabiliter.
2. État des lieux au moyen d'une caméra d'inspection.
3. Éliminer tous les obstacles, par ex. avec un robot de fraisage. Les obstacles saillants peuvent endommager la gaine **BRAWOLINER** pendant la pose.
4. Déterminer la longueur de la section à réhabiliter, relever les diamètres des conduites et les calibrer.
5. Mesurer toutes les entrées. Lors de la réhabilitation de conduites présentant des changements de dimensions, ou lors de l'utilisation d'une gaine de calibrage, il

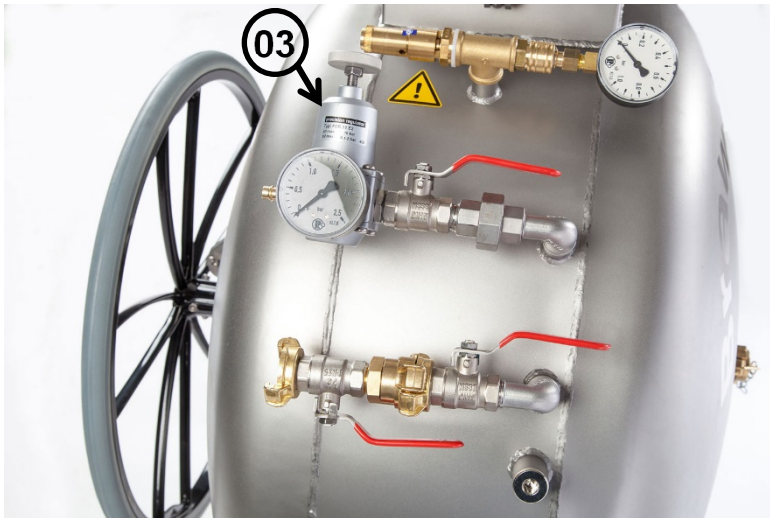
convient de déterminer les positions précises des entrées, puisque les évasements peuvent être moins importants à ces endroits.

6. Le cas échéant, une gaine Preliner peut être mise en place préalablement à la réhabilitation, voir le **chapitre 4.1.3 « Réversion du Preliner »** en **page 32**.
7. S'assurer de l'absence de déversement d'eaux usées dans la canalisation pendant la durée de la réhabilitation. Le cas échéant, verrouiller les déversements d'eau de pluie.

4.1.2 Mise en place du système

du tambour de Réversion BRAWO®

1. Positionner le tambour de Réversion BRAWO®. Brancher l'alimentation pneumatique au régulateur de pression pos. 03.



2. S'assurer que toutes les vannes à boisseau sphérique sont bien fermées.
3. Préparer le tube de Réversion approprié, le sas en Y pour le système de photopolymérisation, la gaine de Réversion et la clé de raccordement Storz.
4. Mettre en place le câble de traction (pour le passage ultérieur de la gaine).
5. Fixer le câble de retenue avec une extrémité au tambour enrouleur et l'enrouler de plusieurs tours sur l'axe. Veiller à une longueur suffisante du câble de retenue.

6. Préparer des colliers de tuyaux, serre-câbles et rubans adhésifs appropriés, ainsi qu'une visseuse sans fil.
7. Mettre en place l'alimentation électrique.
8. Préparer l'installation d'Imprégnation BRAWO®.
9. Établir l'opérationnalité de l'installation de photopolymérisation.
10. Contrôler le bon fonctionnement des équipements de pose.

4.1.3 Réversion du Preliner

PRUDENCE !



RISQUES D'ÉCRASEMENT !

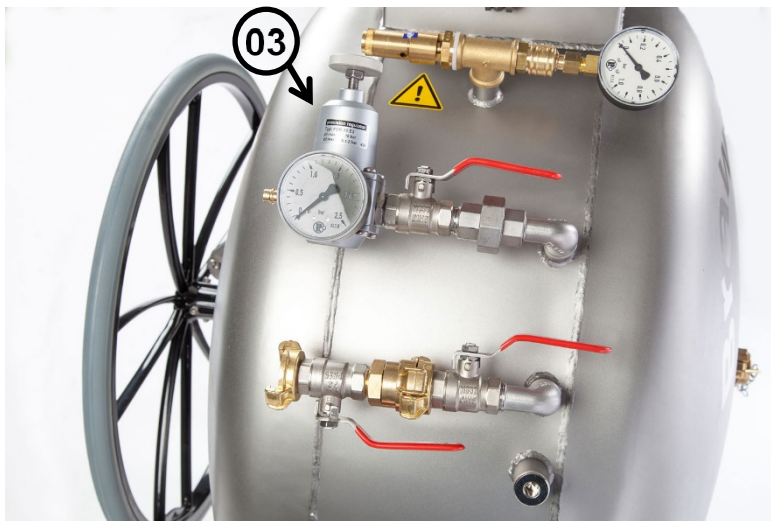
Porter des gants de protection dans la zone du volant à main.

La longueur nécessaire du Preliner est établie à partir des facteurs suivants :

Longueur à réhabiliter + marge pour la fixation sur le tube de

1. Enrouler le Preliner avec l'extrémité ouverte sur l'axe du tambour. Ne pas relier l'extrémité arrière du Preliner à la bande de retenue !
2. À l'aide du câble de traction, passer l'extrémité avant du Preliner dans le manchon de Réversion, la gaine de Réversion et le tube de Réversion correspondant.
3. Retourner le début du Preliner sur le tube de Réversion et le fixer avec au moins deux colliers de tuyaux.
4. Aligner le tube de Réversion sur la conduite à réhabiliter (2 opérateurs).

5. Le 2ème opérateur donne le signal de démarrage. Le 1er opérateur (positionné devant le tambour de Réversion BRAWO®) ouvre alors l'alimentation pneumatique au niveau du régulateur de pression (pos. 03). Généralement, le Réversion est effectué à une pression d'env. 0,2 à 0,3 bar. Des conditions spécifiques sur site peuvent exiger des pressions différentes.



6. La vitesse de Réversion peut être ajustée au moyen du régulateur de pression (pos. 03).
7. Le Réversion du Preliner est terminé lorsqu'il atteint la fin de la section à réhabiliter (la pression système se dissipe).
8. Fermer le régulateur de pression (pos. 03).
9. Desserrer les colliers de tuyau sur le tube de Réversion et fixer le Preliner à la cheminée de visite.

4.1.4 Couper le BRAWOLINER® à la longueur nécessaire, l'obturer et le préparer à l'imprégnation.

	Longueur à réhabiliter
+	Marge pour la fixation sur le tube de Réversion
+	Marge pour l'obturation, le vide et le nœud
<hr/>	
=	Longueur du BRAWOLINER®

REMARQUE



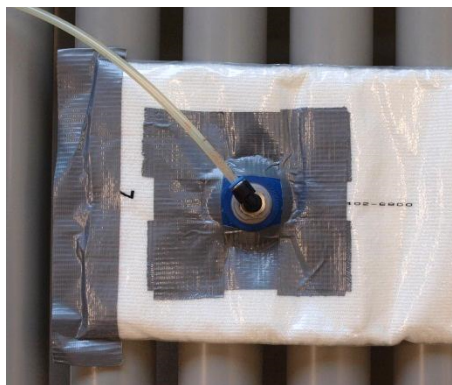
Le BRAWOLINER® est une gaine flexible. Une pression de Réversion trop élevée peut entraîner l'allongement de la matière.

Étaler le BRAWOLINER® sans former de plis.

1. Couper BRAWOLINER® à la longueur requise.
2. Étaler le BRAWOLINER® sur l'installation d'Imprégnation BRAWO®. La flèche imprimée doit toujours être orientée du convoyeur à rouleaux vers le rouleau d'Imprégnation.
3. Plier un rebord à l'extrémité avant du BRAWOLINER® (il sera utilisé ultérieurement aussi pour la fixation au tube de Réversion). La flèche imprimée doit toujours être orientée vers le rebord.



4. Obturer l'extrémité arrière du **BRAWOLINER[®]** de manière hermétique à l'aide d'un ruban adhésif.
5. À l'extrémité arrière du **BRAWOLINER[®]**, pratiquer une entaille d'env. 1 à 2 cm dans le film extérieur.
6. Placer sur cette entaille la ventouse de la pompe à vide, la fixer le cas échéant avec du ruban adhésif et aspirer l'air du **BRAWOLINER[®]** avec une dépression d'env. 500 mbar.



4.1.5 Imprégnation du BRAWOLINER®

DANGER ! *Résine vinylester*



GHS 07



GHS 09



GHS 05



- Occasionne de graves lésions oculaires
- Occasionne des irritations cutanées
- Peut occasionner des réactions cutanées allergiques
- Peut irriter les voies respiratoires
- Toxique pour les organismes aquatiques, avec effet à longue durée.

⇒ **Toujours porter des lunettes de protection et des gants de protection**

⇒ **Ne pas manger, boire ou fumer pendant le travail.**

⇒ **Ne pas inhaler les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols. Veiller à une bonne ventilation pendant toute la durée des opérations.**

⇒ **Se reporter aux fiches techniques de sécurité actuelles.**

ATTENTION !



EFFET CORROSIF / RISQUES POUR LA SANTÉ !

- Lunettes de protection avec protections latérales ou protection oculaire selon DIN EN 166
- Tenue de protection résistant aux produits chimiques
- Porter des gants de protection résistant aux produits chimiques contrôlés selon EN 374, par ex. en caoutchouc nitrile.
- Porter un masque à filtre de type A en fonction du danger et du risque d'exposition.
- Se reporter à la fiche technique de sécurité actuelle.

BRAWO® SYSTEMS

1. Déterminer la quantité de résine nécessaire. Se reporter à ce sujet au **chapitre 7.3.0 « Consommation de résine »** en **page 79**.
2. Verser la résine dans le **BRAWOLINER®**.
3. Retourner de nouveau le rebord à l'extrémité de remplissage pour empêcher les éventuelles fuites de résine.
4. Répartir et intégrer la résine au moyen de l'installation d'Imprégnation BRAWO®. Choisir et régler les écartements de rouleaux conformément au **chapitre 7.3.0 « Consommation de résine »** en **page 79**.
Normalement, un à deux passages de rouleaux sont nécessaires pour imperméabiliser le **BRAWOLINER®** de manière homogène.
5. Le cas échéant, vérifier la longueur du **BRAWOLINER®**.
6. Transporter le **BRAWOLINER®** imperméabilisé vers le tambour de Réversion BRAWO®.

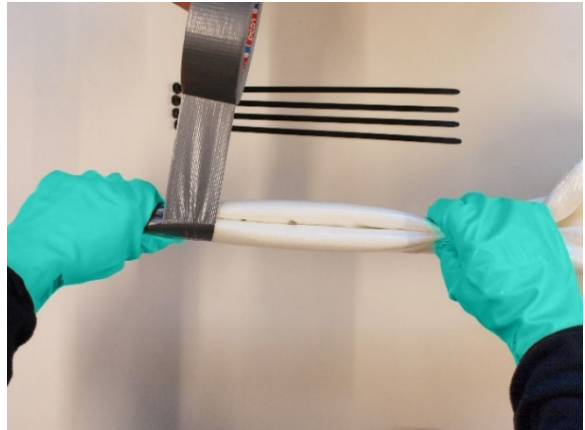


4.1.6 Obturer l'extrémité arrière du BRAWOLINER®

1. Obturer l'extrémité arrière du **BRAWOLINER®** de manière hermétique.

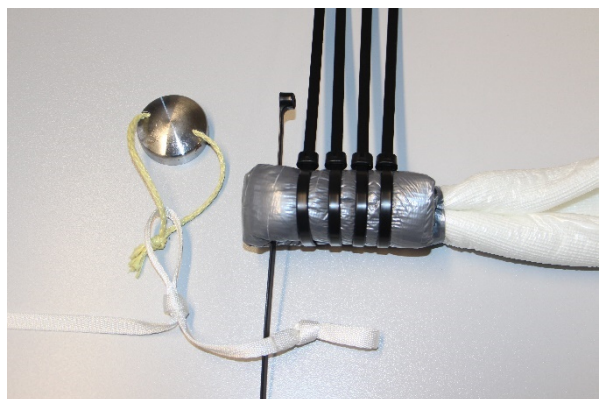


2. Plier le **BRAWOLINER®** en longueur et l'enrouler dans du ruban adhésif.



Lors de l'utilisation de l'installation BRAWO® Magnavity

3. Fixer la boucle du support au câble de retenue. La distance entre le support et l'extrémité de la gaine ne doit pas être supérieure à 5 cm !
4. Intégrer dans le nœud un serre-câble pour la fixation à la boucle du support.



5. Couper aussi court que possible la longueur excédentaire du serre-câble et enrouler du ruban adhésif autour des serre-câbles pour empêcher les détériorations.



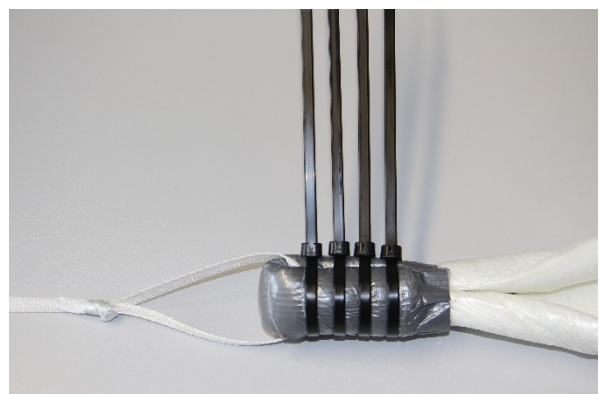
6. Nœud achevé



Remarque : Pour le **BRAWOLINER®** 3D DN 200-300, nous recommandons d'utiliser quatre colliers à tuyaux à la place des serre-câbles.

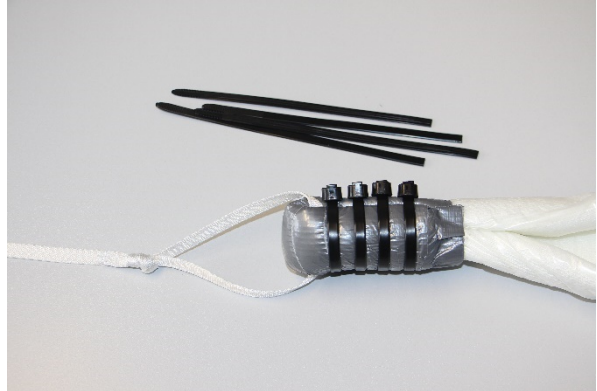
Lors de l'utilisation d'une autre installation de photopolymérisation

- c) Utiliser en option un mousqueton ou une boucle pour passer le câble de retenue et l'assembler au **BRAWOLINER®** à l'aide des boucles. Serrer la

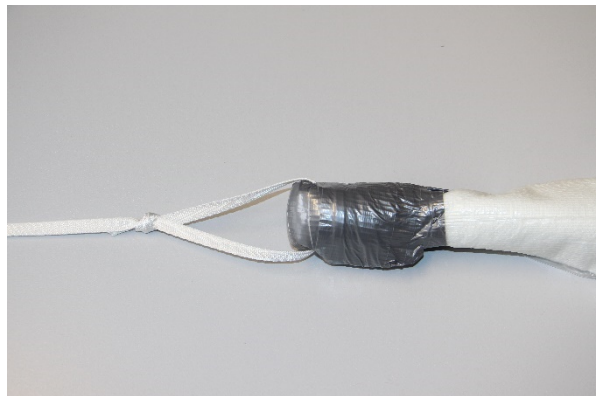


boucle entièrement à l'aide de serre-câbles.

- d) Couper aussi court que possible la longueur excédentaire du serre-câble et enrouler du ruban adhésif autour des serre-câbles pour empêcher les détériorations.



- e) Nœud achevé



4.1.7 Réversion du BRAWOLINER®

Réversion du BRAWOLINER® avec le tambour de Réversion BRAWO®

PRUDENCE !



RISQUES D'ÉCRASEMENT !

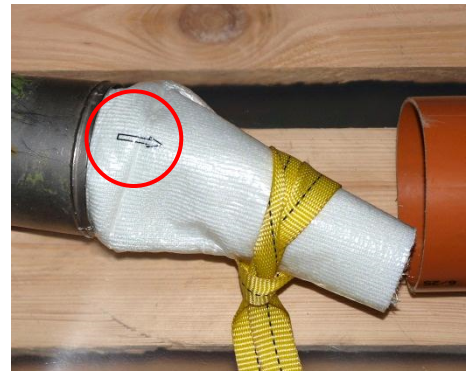
Porter des gants de protection dans la zone du volant à main.

ATTENTION !



- Pendant l'insertion dans le tambour de Réversion BRAWO®, appliquer un lubrifiant, par ex. un aérosol siliconé, sur le BRAWOLINER® imperméabilisé. Cela améliore les caractéristique de glissement du BRAWOLINER® pendant le Réversion. Ne pas utiliser d'huile ou de produit à vaisselle afin de ne pas endommager les lampes !

- Sens de la pose : La flèche imprimée sur la gaine doit toujours être orientée vers le point de départ de la réhabilitation (début de la conduite).



ATTENTION !



- Surtout lors de la pose du BRAWOLINER® 3D avec extrémité ouverte, le film doit être humectée avec suffisamment de lubrifiant, par ex. un aérosol siliconé. Cela empêche le « blocage » de la gaine de calibrage, par ex. lors des changements de dimensions.
- Le ruban de retenue, les flexibles éventuels et la gaine de calibrage doivent se trouver déjà dans le tambour de Réversion BRAWO® avant l'enroulement du BRAWOLINER®.

- Se reporter aux recommandations de pose pour les pressions de Réversion figurant en **page 20**.
- Le **BRAWOLINER 3D DN 200-300** surtout doit être soutenu lors de la pose avec extrémité ouverte à l'extérieur de la conduite :
 - entre le coude de Réversion et le début de la conduite
 - À l'extrémité arrière de la conduitePar ex. par une gaine de calibrage ou un tube de soutien adaptés (tenir compte des dimensions).

1. Enrouler le **BRAWOLINER®** sur l'axe du tambour. La flèche sur la surface de la gaine enroulée doit être orientée vers le manchon de Réversion.



2. Passer le début du **BRAWOLINER®** à l'aide du câble de traction par le manchon de Réversion et le tube de Réversion spécifique au diamètre intérieur nominal.





3. Glisser l'extrémité avant du **BRAWOLINER[®]** sur le tube de Réversion en pliant un rebord.

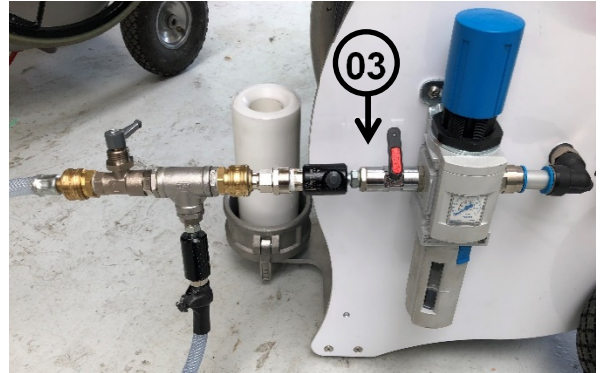


4. Protéger le rebord contre les détériorations avec du ruban adhésif et le fixer avec au moins deux colliers de tuyau sur le tube de Réversion.



5. Aligner le tube de Réversion sur la conduite à réhabiliter (2ème opérateur) et le positionner le cas échéant dans le Preliner.

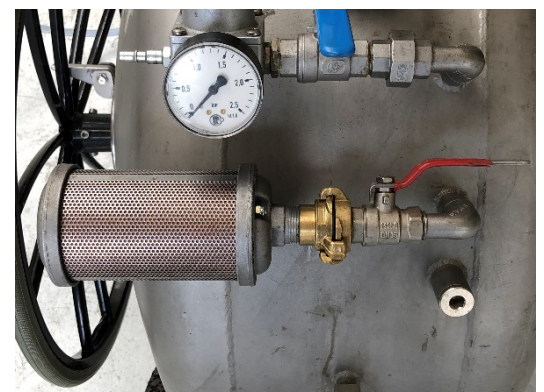
6. Le 2ème opérateur donne le signal de démarrage. Le 1er opérateur ouvre alors l'alimentation pneumatique au niveau du régulateur de pression (pos. 03 ; Fig. : exemple BRAWO® Magnavity). Généralement, le Réversion est effectué à une pression de 0,2 à 0,3 bar. Des conditions spécifiques sur site peuvent exiger des pressions différentes (voir à **ATTENTION !** en **page 29**).



7. La vitesse de Réversion peut être réglée au niveau du régulateur de pression (pos. 03) et du volant à main du tambour de Réversion BRAWO®.
8. La gaine est retournée sur la moitié de la longueur, lorsque le capuchon de retenue se trouve presque au niveau du poussoir. Lorsque ce point est atteint, le sas peut être fermé.



9. La vanne de décompression du tambour permet de mettre hors pression la section en aval du sas. Pour des raisons de sécurité, le voyant du tambour est ouvert également. La gaine reste sous pression.



10. Lorsqu'il est certain que le système arrière est bien hors pression, le couvercle latéral peut être ouvert pour relier l'aimant au support. Activer l'aimant à l'aide de la commande de BRAWO® Magnavity.



11. Le système arrière est refermé et la décompression pilotée à l'aide de la vanne de décompression du tambour. L'ouverture du sas relie les deux systèmes. La suite du processus de Réversion est à présent commutée sur la tête à LED par le biais de la dérivation. Le cas échéant, le Réversion peut être facilité par l'enclenchement du module de retrait (fonction de poussée).



12. Le Réversion est terminé lorsque le **BRAWOLINER®** atteint la fin de la section à réhabiliter. Bloquer le volant à main. La pression dans la section à réhabiliter doit être maintenue à 0,4 – 0,5 bar jusqu'à la polymérisation intégrale. Des conditions spécifiques sur site peuvent exiger des pressions différentes (voir à **ATTENTION !** en [page 29](#)).



10. Polymérisation : voir le [chapitre 4.3.0 « Photopolymérisation »](#) en [page 69](#).

11. Pour la suite du processus, se reporter au [chapitre 4.4.0 « Fin de la pose – en fonction de la variante »](#) à partir de la [page 73](#).

4.2.0 Pose avec extrémité ouverte

La présente procédure traite du procédé **BRAWOLINER®** pour la **réhabilitation de branchements domestiques** (système **BRAWOLINER®**) avec de la résine vinylester photopolymérisable.

ATTENTION !



- Seuls des techniciens qualifiés compétents sont habilités à effectuer la pose.
- Se reporter tout particulièrement au **chapitre 2.0.0 « Sécurité – Prévention des accidents »** en **page 5**.
- Le sens de la pose correspond généralement au sens d'écoulement (avec la pente).
- En présence d'eau de la nappe phréatique, la pression d'installation doit être supérieure de 0,4 bar à la pression de nappe possible. La pose d'une gaine est possible jusqu'à un niveau de nappe phréatique de 4 m.
- Ne jamais régler une pression d'installation > 0,8 bar.
- Observer les recommandations de pose pour la pression de Réversion et de polymérisation pour les différents types de gaine figurent en **page 20**.
- Le processus de pose décrit ci-après correspond au cas normal. Les divergences peuvent découler des conditions sur site et doivent être décelées par les techniciens qualifiés.



- Le **chapitre 4.0.0 « Processus de pose – Manuel »** est structuré point par point. Respecter impérativement l'ordre chronologique indiqué ici.
- La réhabilitation doit être documentée. Voir à ce sujet aussi le **chapitre 7.4.0 « Vitesses de polymérisation »** en page 80 et le **chapitre 8.0.0 « Rapport de pose »** en page 81.

4.2.1 Préparation de la conduite à réhabiliter

REMARQUE

!



Le support doit être propre et exempt de débris, poussières, huiles, graisses et autres substances empêchant une bonne adhérence. Il peut être sec ou humide. Le support doit être porteur et offrir la résistance à l'arrachement d'au moins 1,5 N/mm² exigée de manière générale.

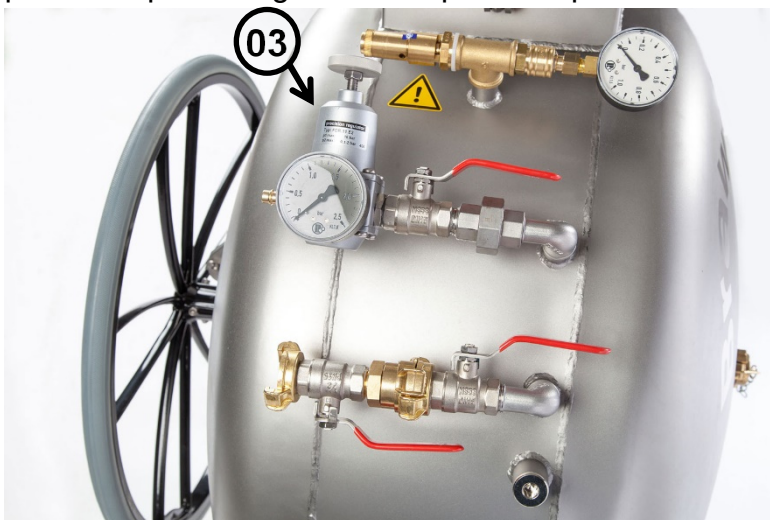
1. Nettoyage haute pression de la conduite à réhabiliter.
2. État des lieux au moyen d'une caméra d'inspection.
3. Éliminer tous les obstacles, ex. avec un robot de fraisage. Les obstacles saillants peuvent endommager la gaine **BRAWOLINER®** pendant la pose.
4. Déterminer la longueur de la section à réhabiliter, relever les diamètres des conduites et les calibrer.
5. Mesurer toutes les entrées. La détermination approximative des positions des entrées est suffisante pour les conduites de canalisation sans changements de dimensions, puisque les évasements du **BRAWOLINER®** sont parfaitement décelables avec une caméra dans ces zones. Lors de la réhabilitation de conduites présentant des changements de dimensions, ou lors de l'utilisation d'une gaine de calibrage, il convient de déterminer les positions précises des entrées, puisque les évasements peuvent être moins importants à ces endroits.

6. Pour éviter les fuites éventuelles de résines dans le sol, un Preliner peut être mis en place avant les opérations de réhabilitation, voir le **chapitre 4.1.3 « Réversion du Preliner »** en **page 32**.
7. S'assurer de l'absence de déversement d'eaux usées dans la canalisation pendant la durée de la réhabilitation. Le cas échéant, verrouiller les déversements d'eau de pluie.

4.2.2 Mise en place du système

du tambour de Réversion BRAWO®

1. Positionner le tambour de Réversion BRAWO®. Brancher l'alimentation pneumatique au régulateur de pression pos. 03.



2. S'assurer que toutes les vannes à boisseau sphérique sont bien fermées.
3. Préparer le tube de Réversion approprié, le sas en Y pour le système de photopolymérisation, la gaine de Réversion et la clé de raccordement Storz.
4. Mettre en place le câble de traction (pour le passage ultérieur de la gaine).
5. Fixer le câble de retenue avec une extrémité au tambour enrouleur et l'enrouler de plusieurs tours sur l'axe. La longueur du Preliner doit correspondre environ au double de la longueur du **BRAWOLINER®** à poser.

6. Préparer des colliers de tuyaux, serre-câbles et rubans adhésifs appropriés, ainsi qu'une visseuse sans fil.
7. Mettre en place l'alimentation électrique.
8. Préparer l'installation d'Imprégnation BRAWO®.
9. Établir l'opérationnalité de l'installation de photopolymérisation.
10. Contrôler le bon fonctionnement des équipements de pose.

4.2.3 Réversion du Preliner

PRUDENCE



RISQUES D'ÉCRASEMENT !

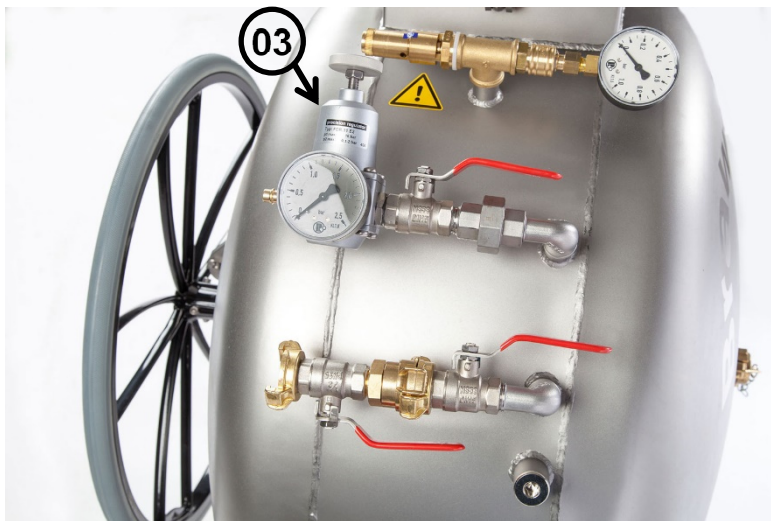
Porter des gants de protection dans la zone du volant à main.

La longueur nécessaire du Preliner est établie à partir des facteurs suivants :

Longueur à réhabiliter + marge pour la fixation sur le tube de

1. Enrouler le Preliner avec l'extrémité ouverte sur l'axe du tambour. Ne pas relier l'extrémité arrière du Preliner au câble de retenue !
2. À l'aide du câble de traction, passer l'extrémité avant du Preliner dans le manchon de Réversion, la gaine de Réversion et le tube de Réversion correspondant.
3. Retourner le début du Preliner sur le tube de Réversion et le fixer avec au moins deux colliers de tuyaux.
4. Aligner le tube de Réversion sur la conduite à réhabiliter (2 opérateurs).

5. Le 2ème opérateur donne le signal de démarrage. Le 1er opérateur (positionné devant le tambour de Réversion BRAWO®) ouvre alors l'alimentation pneumatique au niveau du régulateur de pression (pos. 03). Généralement, le Réversion est effectué à une pression d'env. 0,2 à 0,3 bar. Des conditions spécifiques sur site peuvent exiger des pressions différentes.



6. La vitesse de Réversion peut être ajustée au moyen du régulateur de pression (pos. 03).
7. Le Réversion du Preliner est terminé lorsqu'il atteint la fin de la section à réhabiliter (la pression système se dissipe).
8. Fermer le régulateur de pression (pos. 03).
9. Desserrer les colliers de tuyau sur le tube de Réversion et fixer le Preliner à la cheminée de visite.

- 4.2.4 Couper le tuyau de calibrage à la longueur requise, l'obturer et la préparer pour la réversion.

ATTENTION !



Nécessaire uniquement lors de l'utilisation de la variante de pose « Extrémité arrière ouverte ».

La longueur nécessaire de la gaine de calibrage est établie à partir des facteurs suivants :

	Longueur à réhabiliter
+	Marge pour la fixation sur le tube de Réversion
+	env. 40 cm pour l'obturation de la gaine de calibrage
+	env. 60 cm de marge de sécurité
<hr/>	
=	Longueur de la gaine de calibrage

REMARQUE

!



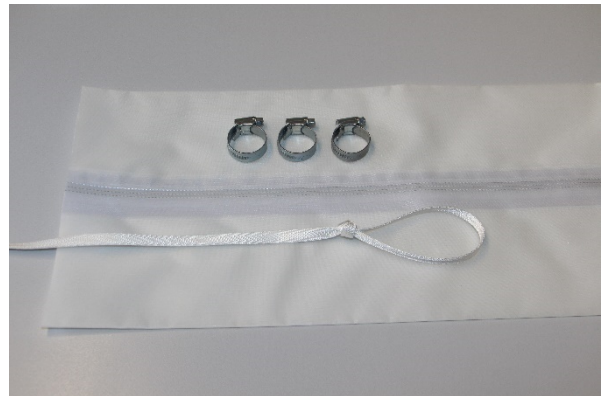
La gaine de calibrage doit toujours être un peu plus longue que le BRAWOLINER[®]. En fonction du chantier, des marges supplémentaires peuvent être nécessaires. Toutefois, si la gaine de calibrage non protégée dépasse trop de la fin de la conduite, elle peut éclater !

Attention !



Lors de la photopolymérisation, il convient d'utiliser une gaine de calibrage translucide.

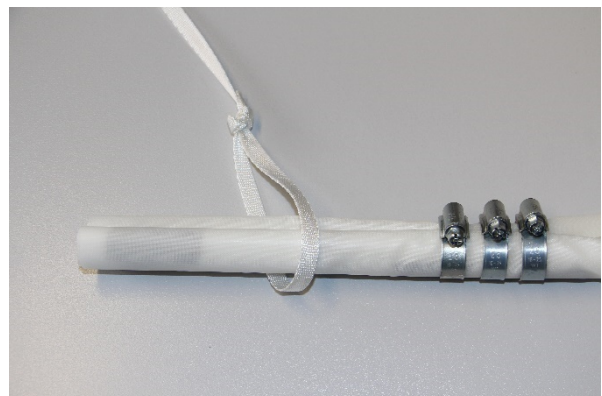
1. Couper la gaine de calibrage à la longueur requise.
2. Obturer l'extrémité arrière de la gaine de calibrage de manière hermétique et à l'épreuve de la pression :



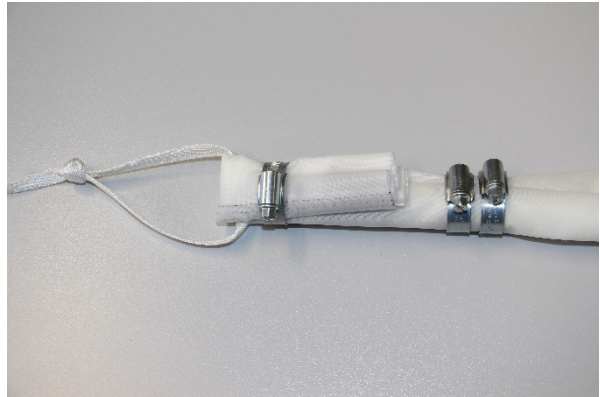
3. Plier l'extrémité arrière de la gaine de calibrage dans le sens de la longueur.



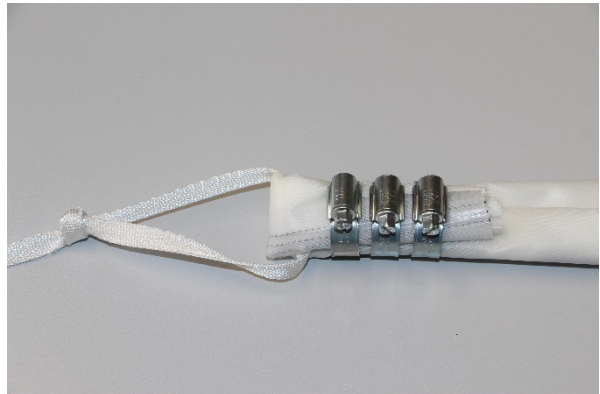
4. Entourer la section pliée avec au moins trois colliers de tuyaux. Relier la bande de retenue et la gaine de calibrage par des boucles. Pour BRAWO® Magnavity, le support magnétique doit être fixé également dans la boucle.



5. Poser les colliers de tuyaux sur toute la section pliée de la gaine de calibrage.



6. Bloquer les colliers de tuyaux de manière homogène.



7. Pour éviter les détériorations, poser du ruban adhésif sur les colliers de tuyaux.



Enrouler la gaine de calibrage obturée et reliée à la bande de retenue sur l'axe du tambour en la posant sur la bande de retenue.

8. Bloquer l'extrémité avant de la gaine de calibrage sur l'axe du tambour avec du ruban adhésif. Le **BRAWOLINER®** est ensuite enroulé par-dessus.

4.2.5 Couper le BRAWOLINER® à la longueur nécessaire, l'obturer et le préparer à l'imprégnation.

	Longueur à réhabiliter
+	Marge pour la fixation sur le tube de Réversion
+	env. 20 cm de marge pour la ventouse (sera coupée après l'imprégnation).
<hr/>	
=	Longueur du BRAWOLINER®

REMARQUE !

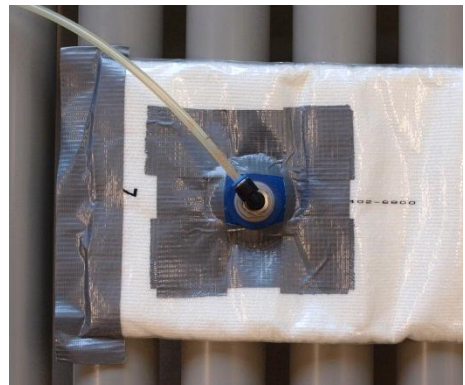


Le BRAWOLINER® est une gaine flexible. Une pression de Réversion trop élevée peut entraîner l'allongement de la matière.

1. Étaler le BRAWOLINER® sans former de plis.
2. Couper BRAWOLINER® à la longueur requise.
3. Étaler le BRAWOLINER® sur l'installation d'Imprégnation BRAWO®. La flèche imprimée doit toujours être orientée du convoyeur à rouleaux vers le rouleau d'Imprégnation.
4. Plier un rebord à l'extrémité avant du BRAWOLINER® (il sera utilisé ultérieurement aussi pour la fixation au tube de Réversion). La flèche imprimée doit toujours être orientée vers le rebord.



5. Obturer l'extrémité arrière du **BRAWOLINER[®]** de manière hermétique à l'aide d'un ruban adhésif.
6. À l'extrémité arrière du **BRAWOLINER[®]**, pratiquer une entaille d'env. 1 à 2 cm dans le film extérieur.
7. Placer sur cette entaille la ventouse de la pompe à vide, la fixer le cas échéant avec du ruban adhésif et aspirer l'air du **BRAWOLINER[®]** avec une dépression d'env. 500 mbar.



4.2.6 Imprégnation du BRAWOLINER®

DANGER !

Résine vinylester...



GHS 07



GHS 09



GHS 05



- Occasionne de graves lésions oculaires
- Occasionne des irritations cutanées
- Peut occasionner des réactions cutanées allergiques
- Peut irriter les voies respiratoires
- Toxique pour les organismes aquatiques, avec effet à longue durée.

⇒ **Toujours porter des lunettes de protection et des gants de protection**

⇒ **Ne pas manger, boire ou fumer pendant le travail.**

⇒ **Ne pas inhaler les poussières/fumées/gaz/brouillards/vapeurs/aérosols. Veiller à une bonne ventilation pendant toute la durée des opérations.**

⇒ **Se reporter aux fiches techniques de sécurité actuelles.**

ATTENTION !



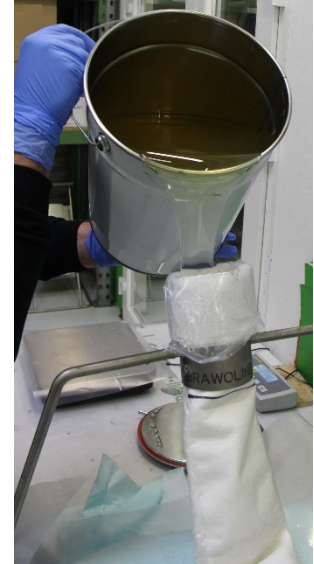
EFFET CORROSIF / RISQUES POUR LA SANTÉ !

- Lunettes de protection avec protections latérales ou protection oculaire selon DIN EN 166
- Tenue de protection résistant aux produits chimiques
- Porter des gants de protection résistant aux produits chimiques contrôlés selon EN 374, par ex. en caoutchouc nitrile.
- Porter un masque à filtre de type A en fonction du danger et du risque d'exposition.
- Se reporter à la fiche technique de sécurité actuelle.

1. Déterminer la quantité de résine nécessaire. Se reporter à ce sujet au **chapitre 7.3.0 « Consommation de résine »** en **page 79**.

BRAWO® SYSTEMS

2. Verser la résine dans le **BRAWOLINER®**.
3. Retourner de nouveau le rebord à l'extrémité de remplissage pour empêcher les éventuelles fuites de résine.
4. Répartir et intégrer la résine au moyen de l'installation d'Imprégnation BRAWO®. Choisir et régler les écartements de rouleaux conformément au *chapitre 7.3.0 « Consommation de résine »* en *page 79*. Normalement, un à deux passages de rouleaux sont nécessaires pour imperméabiliser le **BRAWOLINER®** de manière homogène.
5. Le cas échéant, vérifier la longueur du **BRAWOLINER®**.
6. Transporter le **BRAWOLINER®** imperméabilisé vers le tambour de Réversion BRAWO®.

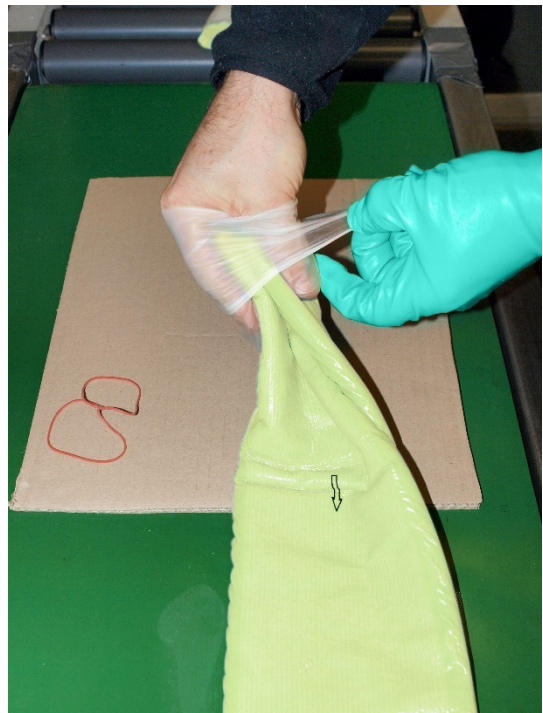


4.2.7 Obturer l'extrémité arrière du BRAWOLINER®

1. Couper l'extrémité arrière du **BRAWOLINER®** au niveau du repère de longueur de la gaine (longueur à réhabiliter + marge pour la fixation sur le tube de Réversion). Veiller à ce que la gaine soit entièrement imbibée de résine jusqu'au-delà du repère.



2. Plier le **BRAWOLINER®** dans le sens de la longueur et glisser un gant en caoutchouc par-dessus pour empêcher les fuites de résine dans le tambour de Réversion BRAWO®.



3. Fixer le gant à l'aide d'un élastique. Ne pas le relier à la bande de retenue !



4.2.8 Réversion du BRAWOLINER®

Réversion du BRAWOLINER® avec le tambour de Réversion BRAWO®

PRUDENCE !



RISQUES D'ÉCRASEMENT !

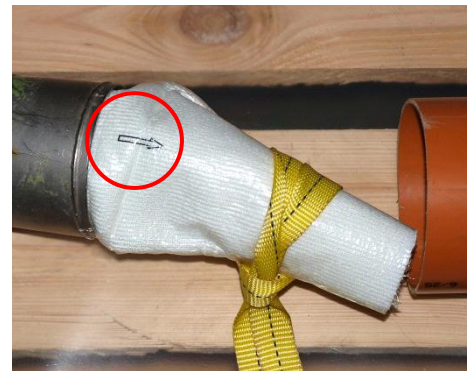
Porter des gants de protection dans la zone du volant à main.

ATTENTION !



- Pendant l'insertion dans le tambour de Réversion BRAWO®, appliquer un lubrifiant, par ex. un aérosol siliconé, sur le BRAWOLINER® imperméabilisé. Cela améliore les caractéristique de glissement du BRAWOLINER® pendant le Réversion. Ne pas utiliser d'huile ou de produit à vaisselle afin de ne pas endommager les lampes !

- Sens de la pose : La flèche imprimée sur la gaine doit toujours être orientée vers le point de départ de la réhabilitation (début de la conduite).



ATTENTION !



- Surtout lors de la pose du BRAWOLINER® 3D avec extrémité ouverte, le film doit être humectée avec suffisamment de lubrifiant, par

ex. un aérosol siliconé. Cela empêche le « blocage » de la gaine de calibrage, par ex. lors des changements de dimensions.

- Le ruban de retenue, les flexibles éventuels et la gaine de calibrage doivent se trouver déjà dans le tambour de Réversion BRAWO® avant l'enroulement du BRAWOLINER®.

1. Enrouler le **BRAWOLINER®** sur l'axe du tambour. La flèche sur la surface de la gaine enroulée doit être orientée vers le manchon de Réversion.



2. Passer le début du **BRAWOLINER®** à l'aide du câble de traction par le manchon de Réversion et le tube de Réversion spécifique au diamètre intérieur nominal.





3. Glisser l'extrémité avant du **BRAWOLINER®** sur le tube de Réversion en pliant un rebord.

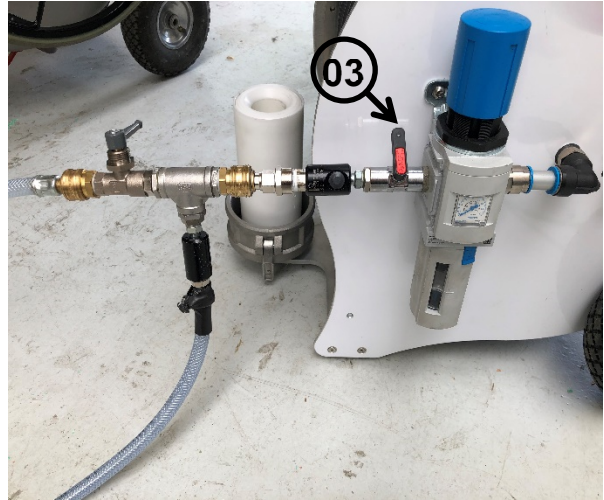


4. Protéger le rebord contre les détériorations avec du ruban adhésif et le fixer avec au moins deux colliers de tuyau sur le tube de Réversion.



5. Aligner le tube de Réversion sur la conduite à réhabiliter (2ème opérateur) et le positionner le cas échéant dans le Preliner.

6. Le 2ème opérateur donne le signal de démarrage. Le 1er opérateur ouvre alors l'alimentation pneumatique au niveau du régulateur de pression (pos. 03). Généralement, le Réversion est effectué à une pression de 0,2 à 0,3 bar. Des conditions spécifiques sur site peuvent exiger des pressions différentes (voir à **ATTENTION !** en page 29).



7. La vitesse de Réversion peut être réglée au niveau du régulateur de pression (pos. 03) et du volant à main du tambour de Réversion BRAWO®.
8. Le Réversion est terminé lorsque le BRAWOLINER® atteint la fin de la section à réhabiliter, que l'élastique saute et le **BRAWOLINER®** se replie sur lui-même.

4.2.9 Réversion de la gaine de calibrage

Réversion de la gaine de calibrage avec le tambour de Réversion BRAWO®

PRUDENCE !



RISQUES D'ÉCRASEMENT !

Porter des gants de protection dans la zone du volant à main.

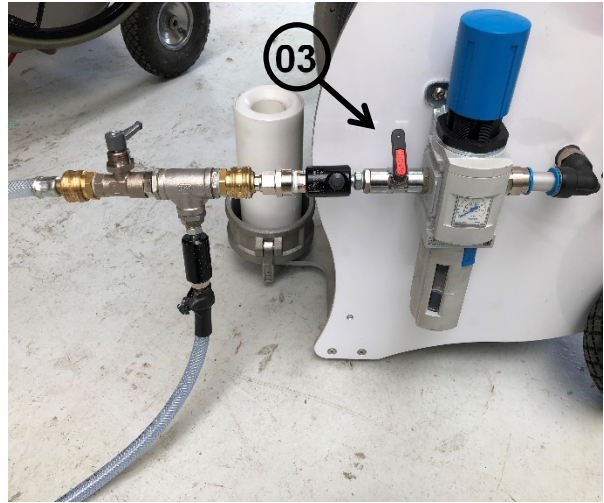
ATTENTION !



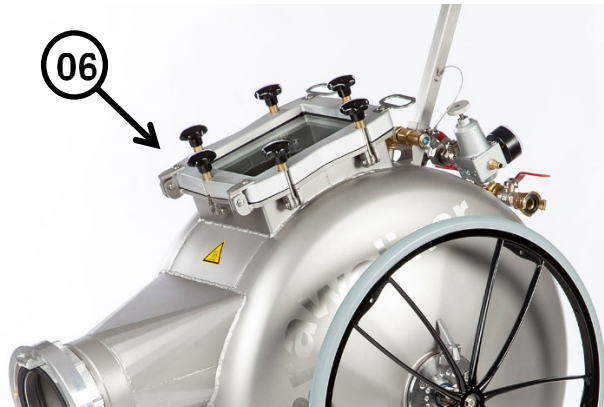
RISQUES DE BLESSURES LIÉS À LA PRÉSENCE D'AIR COMPRIMÉ !

Avant l'ouverture des sous-ensembles, s'assurer que le système est hors pression.

1. Fermer le régulateur de pression (pos. 03).



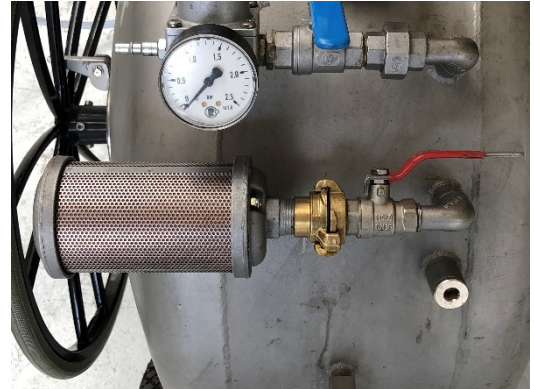
2. Desserrer le collier de tuyau sur le tube de Réversion, détacher le **BRAWOLINER®** et le bloquer pour l'empêcher de glisser.
3. Ouvrir le voyant (pos. 06) et passer l'extrémité avant de la gaine de calibrage par le manchon de Réversion et le tube de Réversion à l'aide du câble de traction.



4. Retourner l'extrémité avant de la gaine de calibrage sur le tube de Réversion, la fixer avec du ruban adhésif et le bloquer avec le **BRAWOLINER®** déjà retourné au moyen de deux colliers de tuyaux ou plus. Obturer le voyant (pos. 06) de manière hermétique.
5. Aligner le tube de Réversion sur la conduite à réhabiliter (2ème opérateur).
6. Le 2ème opérateur donne le signal de démarrage. Le 1er opérateur ouvre alors l'alimentation pneumatique au niveau du régulateur de pression (pos. 03). Généralement, le Réversion est effectué à une pression de 0,2 à 0,3 bar. Des conditions spécifiques sur site peuvent exiger des pressions différentes (voir à **ATTENTION !** en [page 29](#)).
7. La vitesse de Réversion peut être réglée au niveau du régulateur de pression (pos. 03) et du volant à main du tambour de Réversion BRAWO®.

8. La gaine de calibrage est retournée sur la moitié de la longueur, jusqu'à ce que le capuchon de retenue se trouve presque au niveau du poussoir. Lorsque ce point est atteint, le sas peut être fermé.

9. La vanne de décompression du tambour permet de mettre hors pression la section arrière du système. Pour des raisons de sécurité, le voyant du tambour est ouvert également.



10. Lorsqu'il est certain que le système arrière est bien hors pression, le couvercle latéral peut être ouvert pour relier l'aimant au support. Activer l'aimant à l'aide de la commande de BRAWO® Magnavity.



11. Le système arrière est refermé et la décompression pilotée à l'aide de la vanne de décompression du tambour. L'ouverture du sas relie les deux systèmes. La suite du processus de Réversion est à présent commutée sur la tête à LED par le biais de la dérivation. Le cas échéant, le Réversion peut être facilité par l'enclenchement du module de retrait (fonction de poussée).



12. Le Réversion de la gaine de calibrage est terminée lorsqu'elle atteint la fin de la section à réhabiliter.

ATTENTION !



Si un BRAWOLINER[®] 3D a été retourné, la pression accrue d'au moins 0,4 bar doit être maintenue pendant toute la durée de polymérisation.

13. Bloquer le volant à main.



14. La pression dans la section à réhabiliter doit être maintenue jusqu'à la fin de la polymérisation de la résine. Des conditions spécifiques sur site peuvent exiger des pressions différentes (voir à **ATTENTION !** en [page 16](#)).

15. Polymérisation : voir le [chapitre 4.3.0 « Photopolymérisation »](#) en [page 69](#).

16. Pour la suite du processus, se reporter au [chapitre 4.4.0 « Fin de la pose – en fonction de la variante »](#) à partir de la [page 73](#).

4.3.0 Photopolymérisation

La polymérisation du stratifié avec la résine vinylester sans styrène BRAWO® LR est réalisée à l'aide d'une technique de polymérisation adaptée. Des lampes à décharge ou des LED de la plage de longueur d'onde de 360 à 450 nm peuvent être utilisées pour la polymérisation.

Dans le cas des lampes à décharge, il convient d'employer une puissance totale d'au moins 300 W (par ex. 3x 100 W) pour les diamètres intérieurs nominaux de DN 100 à 150, ou d'au moins 600 W (par ex. 3x 200 W) pour les diamètres intérieurs nominaux > DN 150.

Pour les LED avec une plage de longueurs d'ondes de 360 à 450 nm, il convient d'employer une puissance totale d'au moins 100 W pour les diamètres intérieurs nominaux de DN 100 à 150, ou d'au moins 200 W pour les diamètres intérieurs nominaux > DN 150.

DANGER !



- **LE RAYONNEMENT UV IRRITE LES YEUX ET OCCASIONNE DES LÉSIONS OCULAIRES (RISQUES DE CÉCITÉ) !**
Protéger les yeux du rayonnement UV en portant des lunettes de protection anti-UV. Ne pas regarder droit dans les sources lumineuses.
- **RISQUES DE BRÛLURES DE LA PEAU !**
Protéger la peau par des vêtements adaptés. Ne pas exposer la peau nue au rayonnement UV

PRUDENCE !



- **RISQUES DE BRÛLURES !**
Risques de brûlures sur les lampes de l'installation de photopolymérisation, ainsi que sur la gaine et la conduite à réhabiliter librement accessibles.

ATTENTION !



Respecter les conditions préalables requises pour l'utilisation de l'installation de photopolyumérisation. Observer les consignes figurant dans le manuel d'emploi et de maintenance distinct de l'installation de photopolymérisation.

REMARQUE !



L'installation de photopolymérisation comprend un module de commande et de retrait, un enrouleur et une aiguille, ainsi qu'une ou plusieurs lampes, par ex. des lampes à décharge moyenne pression ou des LED.

Préparations générales :

1. Préparation du tambour de Réversion :

Le tambour de Réversion est équipé du sas pour la source lumineuse et d'un manchon adapté, puis positionné à l'accès de la conduite.

2. Préparation du module de commande :

Le module de commande est installé à un endroit approprié à proximité de l'accès à la conduite, puis branché à une alimentation électrique de 230 V.

3. Préparation de l'aiguille et des lampes :

la source lumineuse est insérée dans le sas du tambour de Réversion. Le sas est refermé au moyen de l'obturateur avec buse venturi. Cela permet de ne pas avoir à décompresser après le Réversion.

4. Préparation du module de retrait :

le module de retrait est positionné derrière le sas avec la source lumineuse. Le cas échéant, le câble de commande est branché au connecteur prévu à cet effet sur le module de commande.

Polymérisation de la gaine tubulaire par la lumière :

1. Mise en service de l'installation de photopolymérisation :
enclencher l'installation de photopolymérisation. Se reporter à cet effet au manuel d'emploi de l'installation de photopolymérisation.
2. Réversion du **BRAWOLINER®** : Voir à sujet le **chapitre 4.1.7 « Réversion du BRAWOLINER® »** à partir de la **page 41** ou en cas d'extrémité ouverte le Réversion de la gaine de calibrage. Voir à ce sujet le **chapitre 4.2.9 « Réversion de la gaine de calibrage »** à partir de la **page 65**.
3. Insertion de la source lumineuse : Pendant le processus de Réversion, insérer l'aiguille dans la gaine sous pression à travers la buse venturi au moyen de l'aimant (BRAWO® Magnavity). Sur BRAWO® Magnavity, ce processus peut être observé à l'aide des deux caméras intégrées.
Sur les autres installations de photopolymérisation, la source lumineuse est glissée le cas échéant jusqu'à l'extrémité arrière de la gaine sous pression après le Réversion.
4. Préparation du module de retrait : L'aiguille est posée dans le module de retrait et fixée.
5. Réglage de la vitesse de retrait : La durée de polymérisation dépend du diamètre intérieur nominal et de l'épaisseur des parois de la gaine tubulaire, ainsi que de la source lumineuse utilisée. La vitesse de retrait adaptée (voir le **chapitre 7.3.0 « Vitesses de polymérisation »** en **page 79**) est réglée depuis le module de commande. La valeur réglée s'affiche à l'écran du module de commande.

REMARQUE



Tenir compte des indications concernant les vitesses de retrait pour les différents diamètres de conduites.

Voir à ce sujet le **chapitre 7.4.0 « Vitesses de polymérisation » en **page 79**, ainsi que la **fiche technique de la résine BRAWO® LR**.**

6. Allumer la source lumineuse. Lors de l'emploi de BRAWO® Magnavity, il convient d'étendre également l'aimant.

7. Photopolymérisation : Démarrer le module de retrait. La vitesse de retrait s'affiche alors à l'écran du module de retrait. De plus, le retrait de la source lumineuse peut être surveillée sur l'écran du module de commande au moyen de la caméra intégrée. Pendant la polymérisation, la résine produit de la chaleur de réaction dans le stratifié. Les températures de process peuvent être surveillées à l'écran. Les sections de conduite par lesquelles la source lumineuse est passée sont déjà polymérisées.
8. Lorsque la source lumineuse a été tirée à travers toute la conduite, elle est éteinte et le retrait interrompu.

REMARQUE



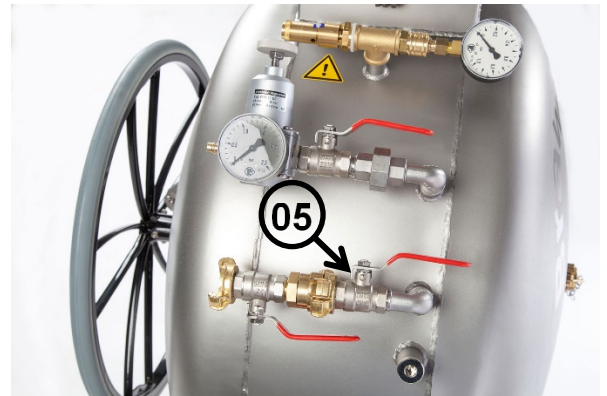
Maintenir l'alimentation pneumatique après l'arrêt de la tête à LED BRAWO® Magnavity jusqu'à ce que sa température ait baissé à 30 °C.

9. Éteindre le module de commande.
10. Pour la suite du processus, se reporter au **chapitre 4.4.0 « Fin de la pose – en fonction de la variante »** à partir de la **page 73**.

4.4.0 Fin de la pose – en fonction de la variante

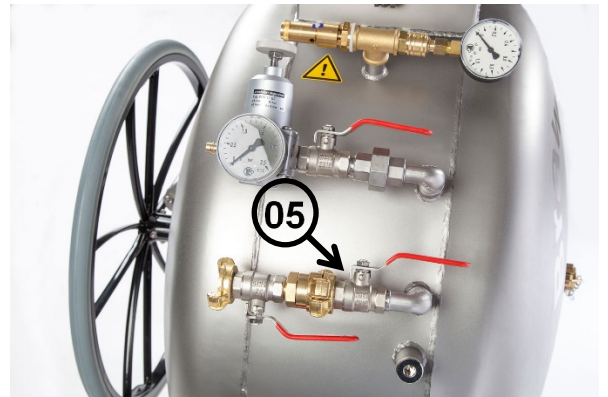
Pose avec extrémité fermée

1. Après la polymérisation intégrale, il convient de dissiper la pression système (ouvrir la vanne à boisseau sphérique pos. 05).
 2. Retirer les colliers de tuyau du type de Réversion.
 3. Couper le **BRAWOLINER®** à fleur de la conduite à réhabiliter. Nivelier les irrégularités dans le fond de la conduite (par ex. avec un mortier au ciment).
 4. Ouvrir à l'aide d'outils adaptés les entrées éventuellement obturées.
- La variante de pose sélectionnée est achevée.



Pose avec extrémité ouverte

1. Après la polymérisation intégrale, extraire au moyen de la bande de retenue la gaine de calibrage du **BRAWOLINER[®]** sous une faible pression (env. 0,05 bar) en la repliant.
2. Après le retrait complet, il convient de dissiper la pression système (ouvrir la vanne à boisseau sphérique pos. 05).



3. Retirer les colliers de tuyau du type de Réversion.
4. Couper le **BRAWOLINER[®]** à fleur de la conduite à réhabiliter. Nivelier les irrégularités dans le fond de la conduite (par ex. avec un mortier au ciment).
5. Ouvrir à l'aide d'outils adaptés les entrées éventuellement obturées.

– La variante de pose sélectionnée est achevée.

5.0.0 Maintenance et entretien

ATTENTION !



- Les informations au sujet des intervalles de maintenance et d'inspection à appliquer figurent dans les manuels d'emploi et de maintenance des machines et appareils respectifs.
- Toujours remplacer les pièces défectueuses par des pièces d'origine de la société BRAWO SYSTEMS GmbH. Cela est indispensable pour assurer le bon fonctionnement de l'installation.
- Les opérations de maintenance, de réparation et d'entretien ne doivent être réalisées que par des techniciens qualifiés chargés spécifiquement de ces interventions.
- Respecter les réglementations applicables en matière de protection au travail et de prévention des accidents.
- Veiller à une mise au rebut sûre et respectueuse de l'environnement des fluides d'exploitation et pièces détachées.

6.0.0 Conseils pour l'élimination des défaillances

Se reporter à ce sujet aux manuels d'emploi respectifs des machines et appareils correspondants.

7.0.0 Informations importantes au sujet des résines réactives

La résine vinylester sans styrène utilisée pour ces opérations est une résine dite « réactive ».

7.1.0 Que sont les résines réactives ?

Les résines réactives sont utilisées à l'état liquide sur les chantiers. Suite à une réaction chimique, elles durcissent en assez peu de temps. En fonction de leurs compositions, les résines réactives peuvent atteindre des résistances mécaniques, chimiques et météorologiques élevées.

7.2.0 Consignes de mise en œuvre

ATTENTION !



Se reporter aux fiches techniques et fiches techniques de sécurité des résines respectives. Elles sont disponibles par ex. dans l'espace de téléchargement sur www.brawosystems.com.

Des règles de sécurité doivent être appliquées lors de l'utilisation de ces résines. Se reporter à ce sujet au **chapitre 2.4.0 « Sources de risques – prévention des accidents »** en **page 8**.

Stockage :

Les résines doivent être stockées dans un endroit aussi frais que possible, mais à l'abri du gel (> 5 °C). Le stockage s'effectue à l'abri de la lumière et de l'air, c'est-à-dire dans un récipient fermé correctement.

Température de mise en œuvre :

La température de la résine n'a aucune influence sur sa réactivité. Elle peut donc être employée à température ambiante. Pour assurer une mise en œuvre optimale, nous recommandons néanmoins d'amener la résine à une température de +15 °C avant son utilisation.

ATTENTION !



Lors de la préparation et de la mise en œuvre, il convient de ne pas exposer la résine à la lumière directe du soleil ou à un rayonnement UV, puisque cela déclenche sa polymérisation !

7.3.0 Consommation de résine BRAWOLINER®

BRAWOLINER®

DN	Pour obtenir une épaisseur de paroi d'au moins 3 mm	
	Écartement des rouleaux	BRAWO® LR en kg/m
100	8,5mm	1,1
125		1,4
150		1,7
200		2,3

BRAWOLINER® 3D

DN	Pour obtenir une épaisseur de paroi d'au moins 3 mm	
	Écartement des rouleaux	BRAWO® LR en kg/m
70 – 100	7,0mm	0,9
100 – 150	12,0mm	1,5
150 – 200		2,3
200 – 300	14,0mm	4,1

BRAWOLINER® XT

DN	Écartement des rouleaux	BRAWO® LR en kg/m
100	11,0mm	1,7
125		2,0
150		2,3
200		3,1

Toutes les données sont approximatives et reposent sur des valeurs déterminées par des essais. Des divergences sont possibles en fonction des conditions ambiantes.

7.4.0 Vitesses de polymérisation

7.4.1 Vitesses de polymérisation BRAWO® Magnavity

Liner	DN	Vitesse de retrait en m/min	
		Tête à LED Nano_96	Tête à LED Mega_192
BRAWOLINER® 3D DN 70-100	70	0,6	-
BRAWOLINER® 3D DN 70-100	100	0,6	-
BRAWOLINER® 3D DN 100-150	100	0,6	-
BRAWOLINER® 3D DN 100-150	125	0,55	0,7
BRAWOLINER® 3D DN 100-150	150	0,5	0,7
BRAWOLINER® 3D DN 150-225	150	0,45	0,7
BRAWOLINER® 3D DN 150-225	200	0,4	0,7
BRAWOLINER® 3D DN 150-225	225	0,3	0,7
BRAWOLINER® XT DN 200	200	0,3	0,7
BRAWOLINER® XT DN 200	225	0,25	0,6
BRAWOLINER® XT DN 200	250	0,2	0,5
BRAWOLINER® DN 200-300	200	-	0,6
BRAWOLINER® DN 200-300	225	-	0,5
BRAWOLINER® DN 200-300	250	-	0,4
BRAWOLINER® DN 200-300	300	-	0,3

Se reporter au manuel d'emploi de l'installation BRAWO® Magnavity.

Toutes les données sont approximatives et reposent sur des valeurs déterminées par des essais.

7.4.2 Vitesses de polymérisation

BRAWO® LumCure/Prokasro Ikarus (3x200W) /UV- Relining UV 600 RS (1x600W)

Liner	DN	Vitesse de retrait en m/min	
		Extrémité arrière obturée	Extrémité arrière ouverte
BRAWOLINER® / BRAWOLINER® 3D	100	0,6	0,4
BRAWOLINER® / BRAWOLINER® 3D	125	0,5	0,3
BRAWOLINER® / BRAWOLINER® 3D	150	0,4	0,2
BRAWOLINER® / BRAWOLINER® 3D	200	0,3	0,2
BRAWOLINER® XT	100	0,5	0,3
BRAWOLINER® XT	125	0,4	0,2
BRAWOLINER® XT	150	0,3	0,2
BRAWOLINER® XT	200	0,2	0,1

Se reporter au manuel d'emploi de l'installation de polymérisation utilisée. Vitesses de polymérisation recommandées, version 2019. Les évolutions éventuelles ne sont pas prises en compte.

Toutes les données sont approximatives et reposent sur des valeurs déterminées par des essais.

En cas de défaillance d'une source lumineuse, la vitesse de retrait doit être diminuée au pro-rata (par ex. en cas de défaillance d'une lampe dans une installation à 3 lampes, la vitesse de retrait est diminuée d'1/3).

8.0.0 Rapport de pose

Le rapport de pose figurant en annexe constitue une recommandation de notre part et contient toutes les informations importantes permettant de se rappeler ultérieurement les détails de la réhabilitation.

Protocole d'installation BRAWOLINER® polymérisation par lumière			Page :			Temps			Chef d'équipe :									
			Date :			Température :			Personnel :									
						Précipitation :			Véhicule à piston :									
Site d'installation :						Maître d'ouvrage :						Numéro de chantier :						
Inspection préalable par vidéo-caméra (*entourer la mention)			OUI*		NON*		Nettoyage HP		OUI		NON		Obturation journalière		OUI		NON	
Inspection ultérieure par vidéo-caméra			OUI		NON		Calibrage		OUI		NON		Travaux de fraisage		OUI		NON	
DN :			Longueur :			Matériau :			Depuis le regard :			Vers le regard :						
Profondeur de regard en [m] :						Position :			Diamètre en [m] :									
Pente (différence de hauteur +/-) en [m] :						Nature du dommage :			Nombre / position des branchements :									
Coudes :																		
Matériau		Détermination du matériau par		MOA <input type="checkbox"/>		Adj./Chef de chantier <input type="checkbox"/>		Adj./ Chef d'équipe <input type="checkbox"/>		Notes :								
Tuyau de revêtement		Brawoliner <input type="checkbox"/>		Brawoliner 3D <input type="checkbox"/>				Diamètre nominale DN :		Résine BRAWO LR			N° de lot :					
		Brawoliner XT <input type="checkbox"/>		Manchettes de raccord. <input type="checkbox"/>				Numéro de lot du carton :										
Montage													schéma					
Utilisation d'un tuyau de pré-revêtement			OUI		NON		<i>Remarques :</i>											
Extrémité			Ouverte		Fermée													
Tuyau souple de calibrage			OUI		NON													
Pas d'eaux usées ?			OUI		NON													
Température de stockage de la résine (CONSIGNE : 5°C à 25°C) :					°C													
Température de la résine avant le montage (CONSIGNE : 15°C à 20 °C) :					°C													
Quantité de résine en [kg/m] :					Total [kg] CONSIGNE:			Total [kg] ACTUEL:										
Temps de mélange (CONSIGNE : 3 min) :					Ecartement des rouleaux, ACTUEL: mm			Ecartement des rouleaux, CONSIGNE: mm										
Vacuum (CONSIGNE: 0,5 bar, 5 min., avant et pour l'imprégnation)					bar													
Imprégnation			Sur le site <input type="checkbox"/>		Pré-imprégné <input type="checkbox"/>													
Pression d'inversion (CONSIGNE : 0,2 à 0,3 bar) :					bar													
Durcissement																		
Teste lampe UV / LED			OUI		NON													
Condition de durcissement :			Machine UV		BRAWO _® Magnavity <input type="checkbox"/>		UV-Retining <input type="checkbox"/>		BRAWO _® LumCure <input type="checkbox"/>									
nombre & puissance de raccordement lampe UV / LED-UV			Nano 1x 250W <input type="checkbox"/>		Mega 1x 500W <input type="checkbox"/>		1 x 600W <input type="checkbox"/>		3 x 200W <input type="checkbox"/>									
Vitesse de rétraction:			CONSIGNE:		m/min		ACTUEL:		m/min									
Pression de durcissement (CONSIGNE : 0,3 à 0,4 bar) :					bar		Maintien de la pression après la fin (CONSIGNE: 10 min)			min								