

Instructions de pose pour:

Faisceau de tubes speed•pipe®ground SRV-G / SRV-G tc



Editeur

gabo Systemtechnik GmbH
Am Schaidweg 7
94559 Niederwinkling
ALLEMAGNE

Tél. +49 9962 950-200
Fax +49 9962 950-202
info@gabocom.com
www.gabocom.fr

Branche d'activité gabocom

Auteur: Michael Gegenfurtner ;

Validation: Markus Karl ;

Edition 18

April 2019

Vous trouverez ces instructions de pose dans leur version actuelle à www.gabocom.fr.

Après avoir quitté la société gabo Systemtechnik GmbH, ce document ne fait plus l'objet de modifications.

Nous déclinons toute responsabilité pour l'exactitude, l'actualité et l'exhaustivité des informations.
Toute responsabilité pour dommages est exclue.

Sommaire

1.	Généralités	3
2.	Utilisation du faisceau de tubes speedpipe ground	5
2.1	Faisceau de tubes speedpipe ground tight covered SRV-G tc.....	5
2.2	Faisceau de tubes speedpipe ground à gaine flexible SRV-G.....	7
3.	Principes de pose SRV-G tc	8
4.	Types de pose du SRV-G tc par enfouissement direct	10
4.1	En tranchée ouverte.....	10
4.2	L'enfouissement à la charrue.....	14
4.3	Pose avec forage horizontal dirigé (HDD).....	16
4.4	Pose en micro- et minitrenching.....	17
5.	Insertion du SRV-G dans des tuyauteries existantes	19
5.1	L'insertion du SRV-G dans des fourreaux existants (> Ø80mm).....	19
5.2	Insertion des speedpipes ground à partir du SRV-G dans des fourreaux existants (Ø32 – 63mm).....	24
6.	Les forces de traction	26
6.1	Variantes SRV-G tc.....	26
6.2	Variantes SRV-G.....	27
7.	Températures de pose	28
8.	Ouverture du faisceau de tubes speedpipe ground	28
9.	Coupage de speedpipe / du faisceau de tubes speedpipe ground	29
10.	Rayons de courbure	30
11.	L'embranchement du faisceau de tubes speedpipe ground	32
12.	Raccordement du faisceau de tubes speedpipe ground	35
13.	Le soufflage du microcâble/ du minicâble	35
14.	Des photos de la pratique	41
14.1	SRV-G tc en tranchée ouverte.....	41
14.2	Enfouissement du SRV-G tc.....	42
14.3	Insertion des speedpipes ground à partir du SRV-G dans des tuyaux existants.....	43
15.	Code couleur	44
15.1	L'ordre de couleurs gabocom.....	44
15.2	L'ordre de couleurs DIN.....	47
16.	Notes	49

1. Généralités

Pendant le transport, le stockage et la mise en œuvre, le faisceau de tubes speedpipe ground et les speedpipes ground situés à l'intérieur doivent être protégés contre les salissures et contre les détériorations mécaniques.

Tout endommagement et toute déformation des speedpipes ground (p.ex. ovalisation/écrasement etc.) doivent être évités puisqu'ils diminuent la portée du soufflage des microcâbles.

Les bouts des speedpipes ground doivent être protégés contre l'infiltration de salissures et d'eau par des capuchons (protection contre la poussière, les salissures et les projections d'eau, ne sont pas étanches à la pression), par des bouchons ES (étanches jusqu'à une pression de 0,5 bar) ou par des éléments d'étanchéités individuels EZA-t (étanches jusqu'à une pression de 0,5 bar).

En cas de stockage prolongé (de plusieurs mois) il faut protéger le faisceau de tubes contre le rayonnement direct du soleil.

Les travaux de construction et de montage doivent être réalisés en conformité avec les présentes instructions de pose.

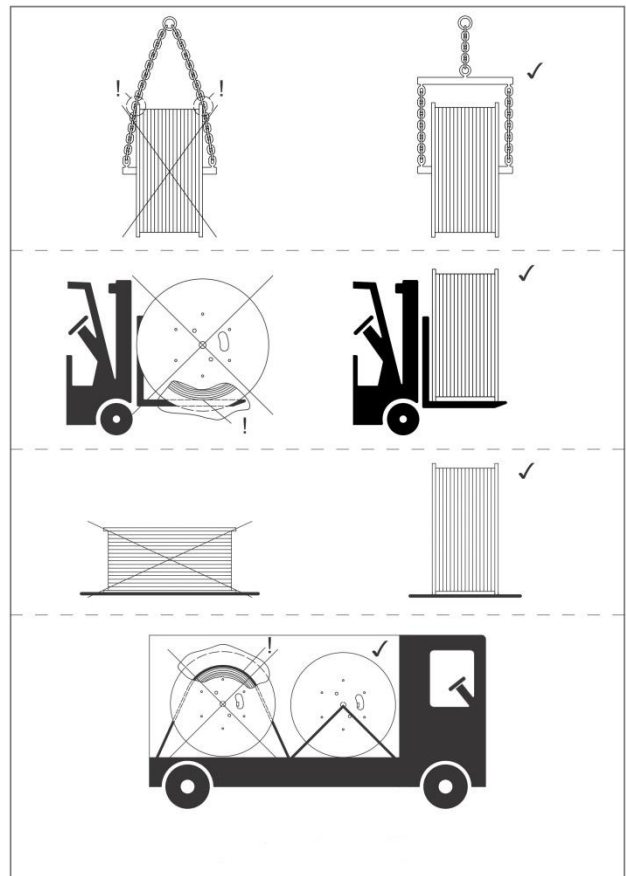
Consignes de transport :

- Ne pas endommager la bobine par le levage.

- Lors du levage de la bobine il ne faut pas appliquer d'efforts au faisceau de tubes !

- Ne pas coucher la bobine !

- Lors du transport les sangles d'arrimages ne doivent jamais appliquer des efforts au faisceau de tubes !



Utilisation des bons arbres pour les bobines des faisceaux de tubes

Toutes les bobines (bois et acier) disposent d'une ouverture de passage de 125 mm qui peut être utilisée pour l'introduction d'arbres/d'axes.

Il est donc possible de soulever le faisceau de tubes à cet arbre ou de le dérouler sur cet arbre dans un dérouleur à touret.

A défaut d'arbre à diamètre adapté nous recommandons l'utilisation de cônes de centrage ou de douilles échelonnées (p.ex. sté. Vetter), servant à l'adaptation de diamètres d'arbre variés.

Ceux-ci assurent un débobinage régulier du faisceau de tubes tout en évitant une déformation/ovalisation voir le dysfonctionnement de l'ouverture de passage.



Cônes de centrage ; sté Vetter



Douilles d'échelonnement; sté Vetter



Exemple pour la suspension sur l'arbre avec cône de centrage ; sté. Vetter

Information par rapport à l'infiltration de racines :

A priori il n'y a pas de protection à cent pour cents contre l'infiltration de racines, à l'exception de l'emploi de matériaux de remplissage faibles en pores dans la tranchée. La précaution la plus simple et la plus connue est le respect d'une distance minimum entre le tracé et la racine.

Ici s'applique le principe : Distance minimum > largeur de la couronne (de l'arbre, du buisson etc.)

Distances à respecter par rapport à d'autres installations

En cas de tracé parallèle et de croisement d'autres installations il faut prévoir des précautions appropriées selon le tableau suivant:

L'autre installation	Pose parallèle en m	Croisement en m
Câbles électriques (en particulier courant fort)	0,3	0,3
Autres installations de télécommunication	0,1	0,3
Conduite d'eau et de gaz	0,8	1,0
Réseaux de chauffage urbain	0,8	1,0

Les consignes des fabricants des autres installations par rapport aux distances à respecter doivent être respectées aussi !

2. Utilisation du faisceau de tubes speedpipe ground

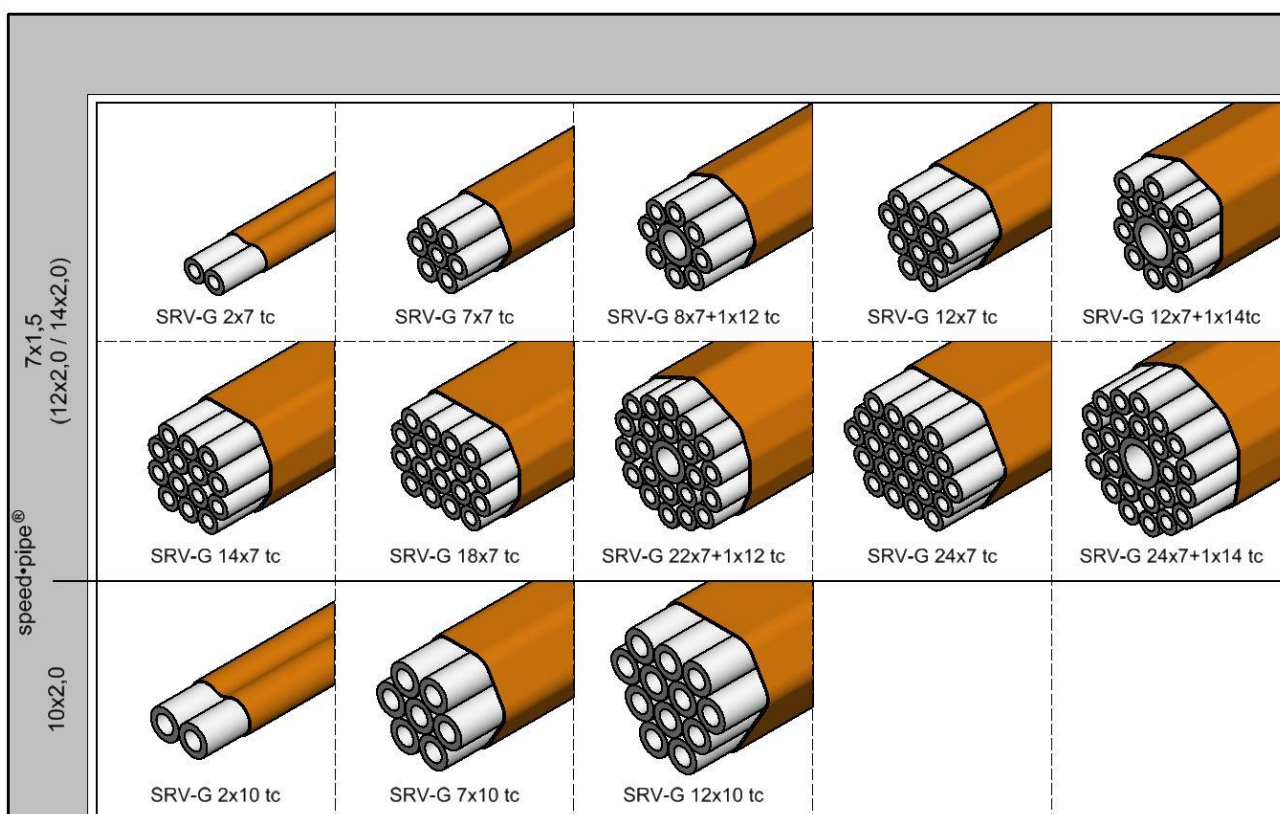
2.1 Faisceau de tubes speedpipe ground tight covered SRV-G tc

Les faisceaux de tubes sont constitués de speedpipes ground de différentes couleurs rassemblés de façon **ferme et solidaire** dans une gaine. Les faisceaux de tubes speedpipe ground tc sont adaptés pour tout type de pose selon n° 4.

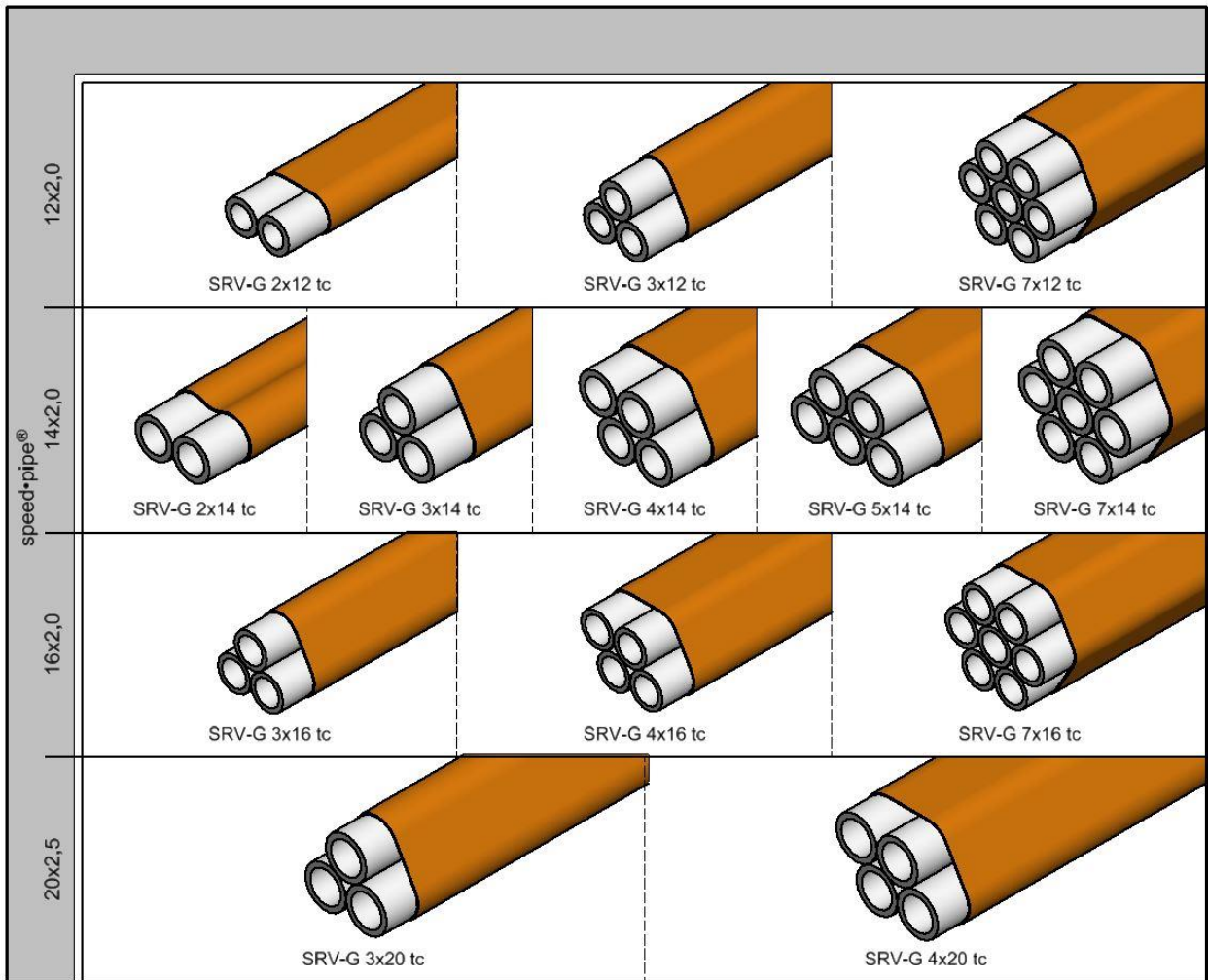
Le domaine d'utilisation de nos assemblages de tubes SRV-G tc couvre tous les groupes de sols classés selon la norme DIN 18196:2011-05 (Classifications des sols de fondation et de construction) → Matériau sans pierre, granulométrie <63mm.

Les speedpipe-ground intérieurs sont conformes à la norme DIN EN 61386-24 (Systèmes de canalisations dans les installations électriques et de télécommunication - Prescriptions particulières pour les installations électriques enterrées) et sont classés L-750.

A.) Pour le réseau de connexions client



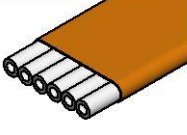
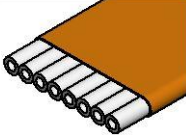
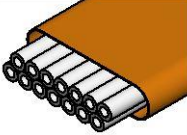
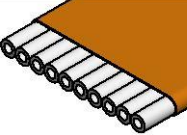
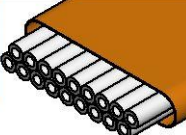
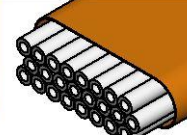


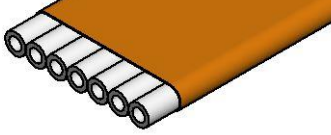








B.) Pour le réseau d'accès



2.2 Faisceau de tubes speedpipe ground à gaine flexible SRV-G

Les faisceaux de tubes sont constitués de speedpipe ground de différentes couleurs rassemblés par une gaine flexible. Les faisceaux de tubes speedpipe ground sont adaptés pour tout type de pose selon n° 5.

Vue d'ensemble

	Gaine Ø32	Gaine Ø40		Gaine Ø50		
7x1,5	 SRV-G 32 / 6x7	 SRV-G 40 / 8x7	 SRV-G 40 / 14x7	 SRV-G 50 / 10x7	 SRV-G 50 / 18x7	 SRV-G 50 / 24x7
10x2,0	 SRV-G 32 / 4x10	 SRV-G 40 / 5x10		 SRV-G 50 / 7x10		
12x2,0	 SRV-G 32 / 3x12	 SRV-G 40 / 4x12		 SRV-G 50 / 5x12		
14x2,0		 SRV-G 40 / 3x14		 SRV-G 50 / 4x14	 SRV-G 50 / 5x14	
16x2,0		 SRV-G 40 / 3x16		 SRV-G 50 / 4x16		

3. Principes de pose SRV-G tc

Pour obtenir une pose à aspect optimisé il faut dérouler le faisceau de tubes sous traction, ceci en raison des caractéristiques physiques. Pour cela le faisceau de tubes doit être soumis à un freinage contrôlé lors du débobinage du touret.

Pour le réglage de la bonne force de freinage il faut tenir compte de la température de pose ainsi que de la variante du faisceau de tubes. D'une manière générale on peut dire que pour une température de pose basse et pour un grand nombre de microtubes la force de freinage doit être augmentée en fonction. Cependant, les forces de traction admises (v. n° 6) ne doivent pas être dépassées.

Pour une pose selon les règles de l'art il faut tenir compte des points suivants :

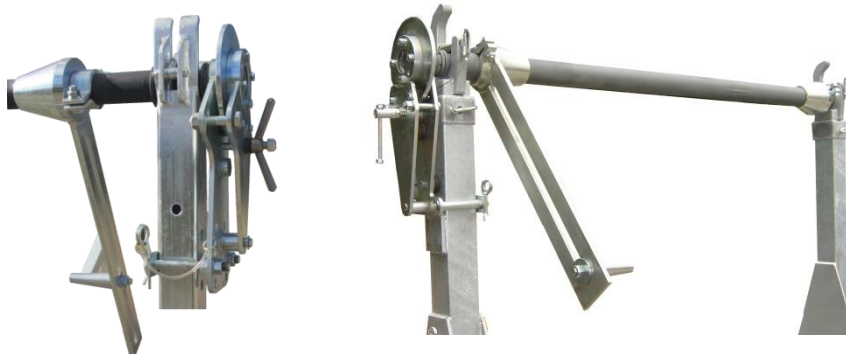
- 1.) Pose du SRV-G tc sous traction pendant tout le processus de débobinage (dès le premier mètre). Pour cela il faut déjà avant le déroulement resserrer toute couche détendue sur la bobine.
- 2.) Force de freinage
Le principe :
Plus l'aspect du faisceau posé est ondulé, plus il faut monter le réglage de la force de traction !
Plus la température extérieure est basse, plus il faut monter le réglage de la force de traction !
- 3.) Pour éviter le desserrage des couches restant sur la bobine il faut fixer fermement le bout du SRV-G tc après le débobinage. Comme ça, toutes les conditions requises sont réunies pour continuer avec la séquence suivante du déroulement.

Accessoire recommandé:

Pour une pose selon les règles de l'art nous recommandons un équipement professionnel, avec des freins de touret appropriés. Ces freins de touret permettent un freinage contrôlé et régulier lors du déroulement du faisceau de tubes, tout en le sécurisant contre le débobinage incontrôlé. La compatibilité avec les remorques de touret et les supports de touret doit être vue avec les fabricants respectifs.



Frein de bande sur touret ; sté. Vetter



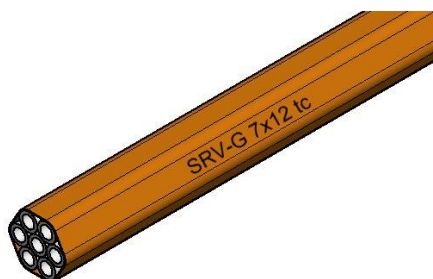
Frein de touret ; sté. Bagela Frein de touret ; sté. Thaler



Déroutement du SRV-G tc de la bobine

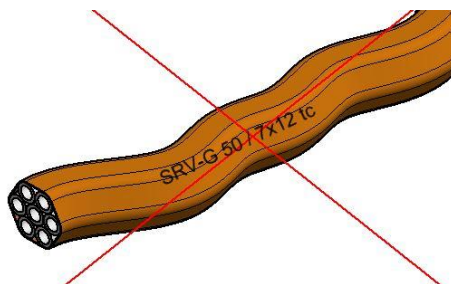
Correct

(Pose linéaire du faisceau de tubes sous traction/ à bobine freinée)



Longueur optimale de soufflage de câble

Insuffisant



Longueur réduite de soufflage de câble

4. Types de pose du SRV-G tc par enfouissement direct

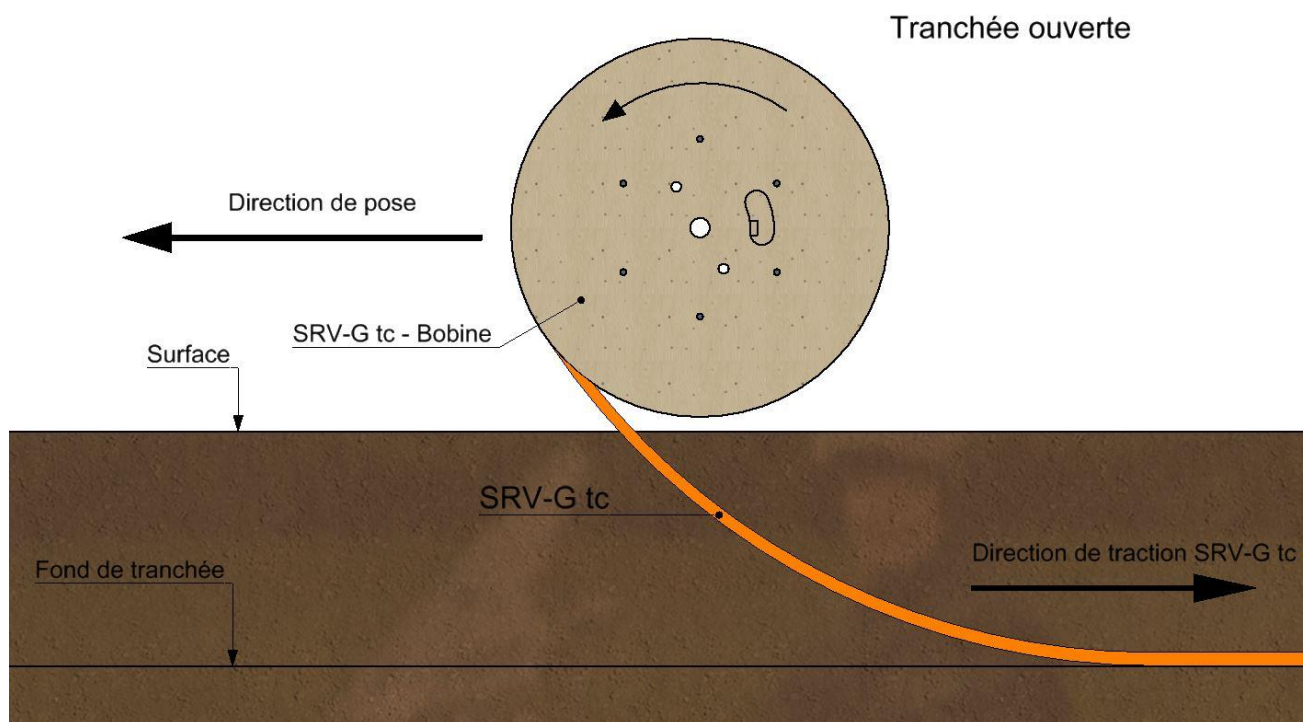
Les sujets suivants du n° 4 s'appliquent au SRV-G tc et à l'utilisation du speedpipe ground en tant que tube individuel.

Les prescriptions et les normes relatives aux constructions doivent être respectées pour les procédés de pose suivants, et elles doivent être vues avec les administrations compétentes.

4.1 En tranchée ouverte

Les faisceaux de tube speedpipe ground SRV-G tc ne doivent pas être débobinés en roulant le touret par terre, à cause du risque d'écrasement des speedpipe ground. Pour cette raison il faut toujours utiliser une remorque à touret ou un chariot de pose.

Consigne de pose*:



Le SRV-G tc doit être tiré de la bobine selon l'illustration (voir l'image). Une attention particulière doit être portée à la pose linéaire sous traction (à bobine freinée).

Le débobinage du SRV-G tc par-dessus du rebord (en direction de l'axe de la bobine) n'est pas admis (à cause de la formation de spirales au niveau du SRV-G tc).

*Certaines conditions spéciales présentes sur le chantier ou liées à la méthode spécifique de pose peuvent différer du principe recommandé.

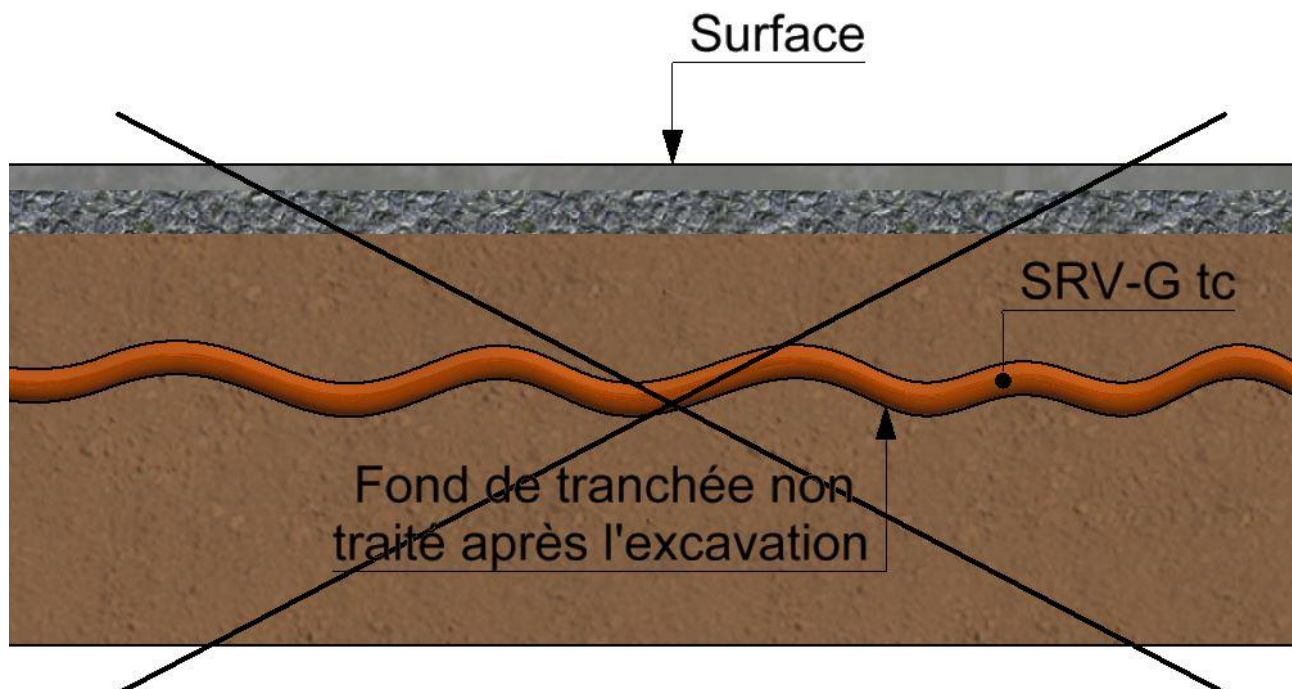
Toute pose ondulée (horizontal et verticale) doit impérativement être évitée.

Pose correcte



Le fond de la tranchée doit être plan. Toute ondulation du fond pouvant être générée p.ex. par les travaux d'excavation doit être égalisée.

Pose insuffisante



Ici le fond ondulé n'a pas été égalisé et déforme visiblement le faisceau de tubes. Il faut s'attendre ici à une réduction sensible de la longueur de soufflage!

Fond de tranchée et lit de pose

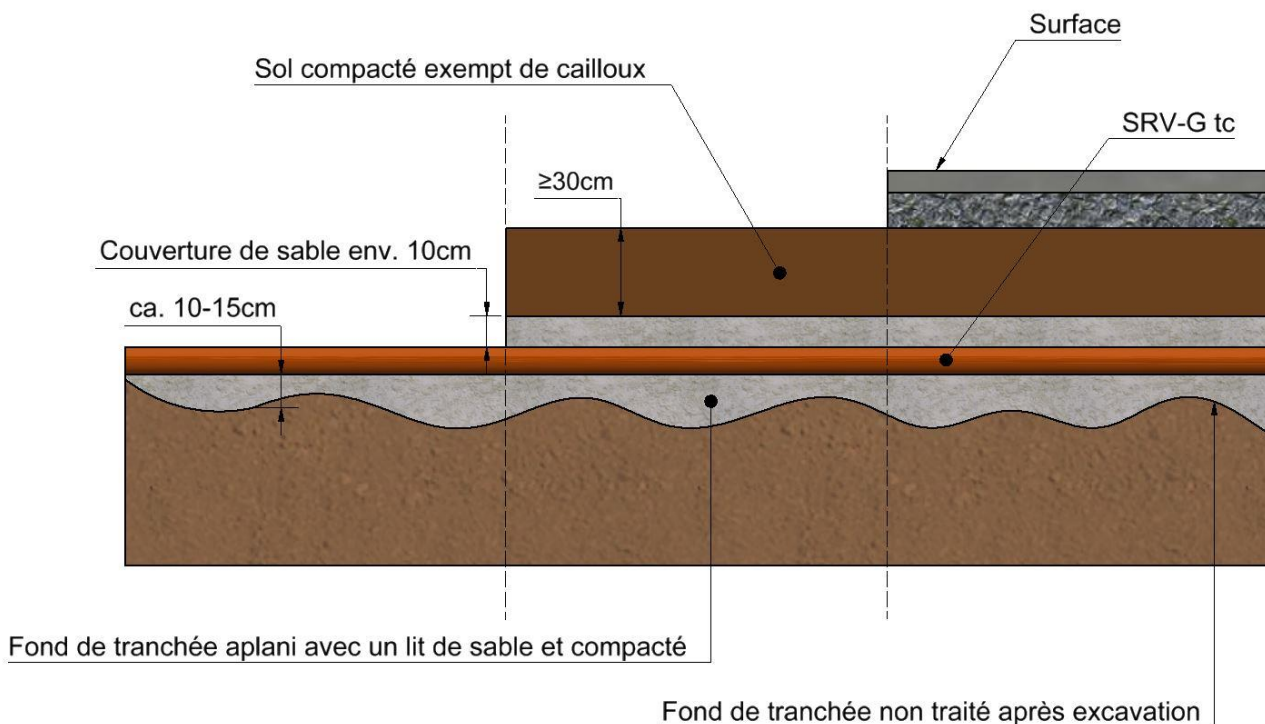
Pour le fond de la tranchée et pour le lit de pose il faut utiliser uniquement du matériau compactable exempt de cailloux (granulométrie <63mm). Avant la pose, le fond de la tranchée doit être compacté avec un appareil léger de compactage. Il faut veiller à un compactage régulier. L'usage d'appareils mécaniques de compactage n'est admis qu'à partir d'une couverture de 30 cm.

Dans des supports rocheux ou caillouteux (granulométrie >63mm), le fond de la tranchée doit être creusé d'une profondeur supplémentaire d'au moins 0,15 m, et les déblais doivent être remplacés par une couche exempte de cailloux (sable 0-6 avec un grain maximum de Ø 6 mm).

Après la pose il faut remplir la zone des câbles de sable, d'une hauteur de 10cm au-dessus de la crête du faisceau de tubes en état tendu

(voir les spécifications ZTV-TKNetz 10/11 et les instructions de pose pour tubes de protection de câble enfouissables en PE-HD KRV-A-535).

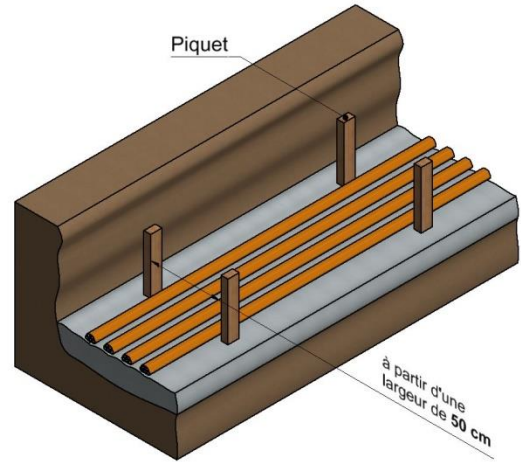
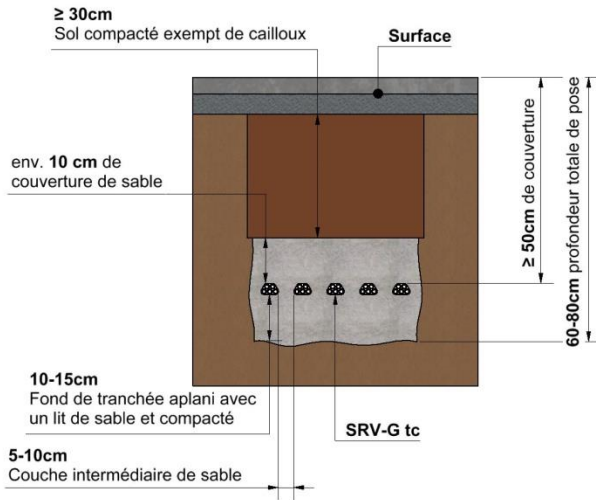
Exemple d'un lit de pose optimisé :



Les aléas récurrents liés à la pratique sont connus de tous et ne peuvent être pris en charge par le fabricant. C'est pour cette raison que nous recommandons généralement, pour une pose optimale des tubes, la mise en place préalable d'un lit de sable.

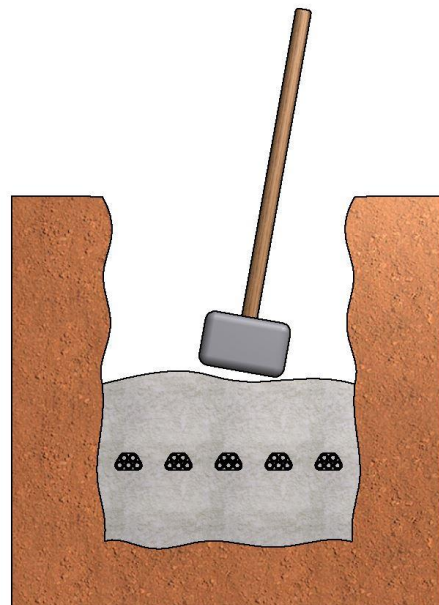
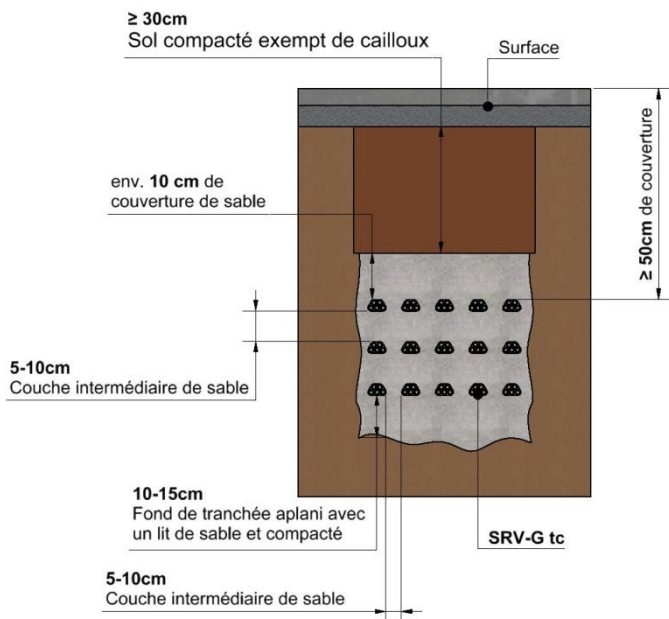
Pose de plusieurs SRV-G tc en tranchée ouverte

Pose des SRV-G tc en une seule couche l'un à côté de l'autre



Il est possible de poser plusieurs SRV-G tc sans écart intermédiaire dans une seule couche. Pour des tranchées plus larges que 50 cm les couches doivent être chevillées pour un meilleur aspect ordonné.

Pose des SRV-G tc en plusieurs couches



Après chaque couche intermédiaire remplissage et compactage manuel (en aucun cas par des moyens mécaniques) de sable.

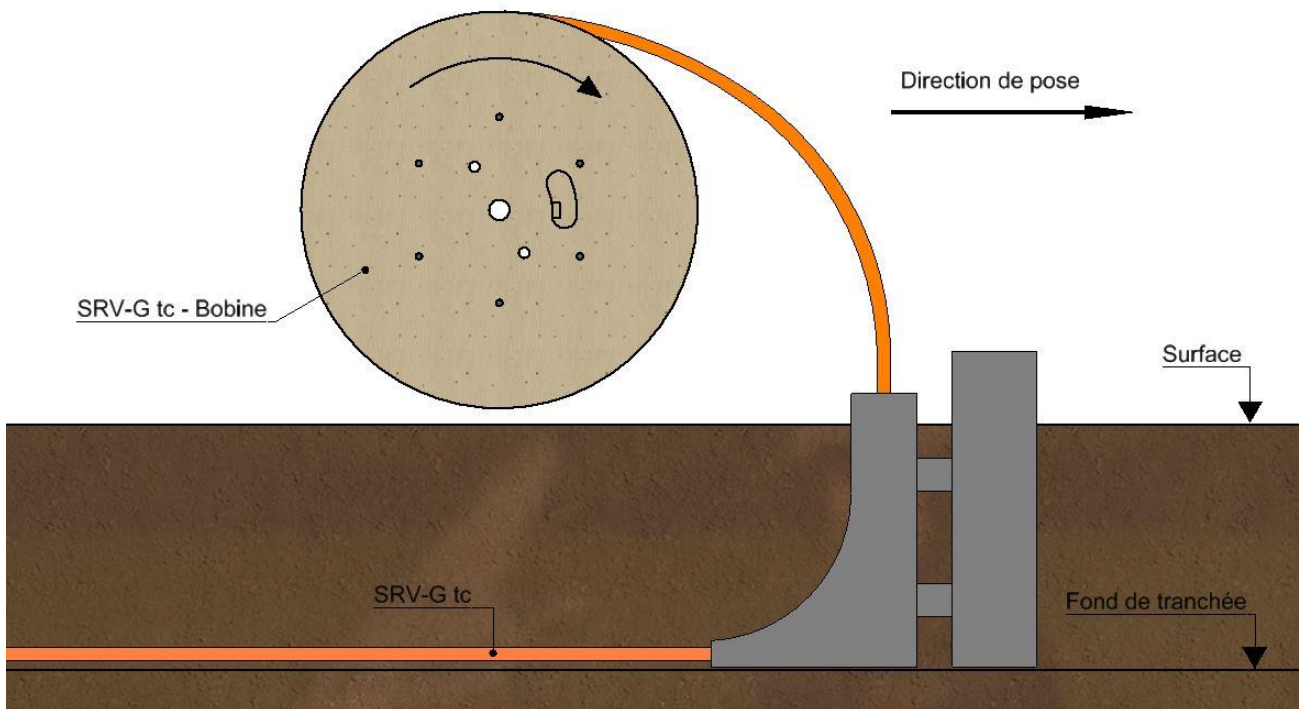
4.2 L'enfouissement à la charrue

L'enfouissement du SRV-G tc à la charrue est généralement envisageable

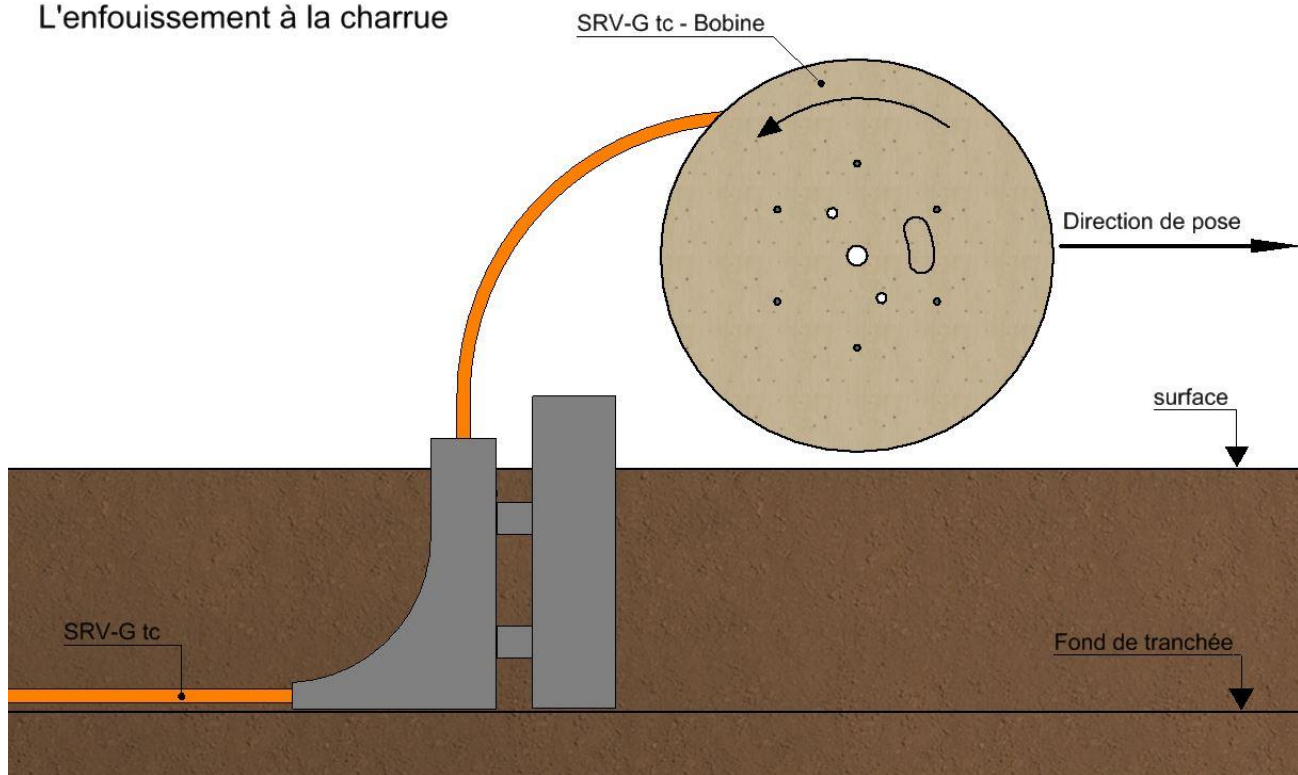
- s'il n'y a pas de revêtement sur la voie,
- s'il n'y a pas d'obstacle dans le sol,
- si la situation des autres installations est connue,
- si les principes de protection de la nature ne s'y opposent pas.

Consigne de pose*:

L'enfouissement à la charrue



L'enfouissement à la charrue



Le SRV-G tc doit être tiré de la bobine selon l'illustration (voir l'image). Une attention particulière doit être portée à la pose linéaire sous traction (à bobine freinée).
(Outre ces prescriptions de pose il faudra également tenir compte des prescriptions du donneur d'ordre par rapport à l'enfouissement du SRV-G tc, de fourreaux ou de câbles à la charrue.)

*Certaines conditions spéciales présentes sur le chantier ou liées à la méthode spécifique de pose peuvent différer du principe recommandé.

4.3 Pose avec forage horizontal dirigé (HDD)



Les SRV-G tc sont adaptés au forage horizontal dirigé sous les conditions suivantes :

- Si on travaille avec un tire-câble, il faut réaliser le montage comme décrit en n° 5.1 :
 - Tailler la gaine
 - Coupure décalée des speedpipe ground
 - Veiller à une distribution régulière des efforts
- Il est également possible de travailler avec des têtes de tirage (sté. Vetter)
- Respect des forces de tirage maximales admises
- Etanchéifier les speedpipes ground avec le bouchon ES

Il est recommandé de réaliser un forage assez large pour disposer des conditions optimales pour le procédé du tirage du SRV-G tc.

4.4 Pose en micro- et minitrenching

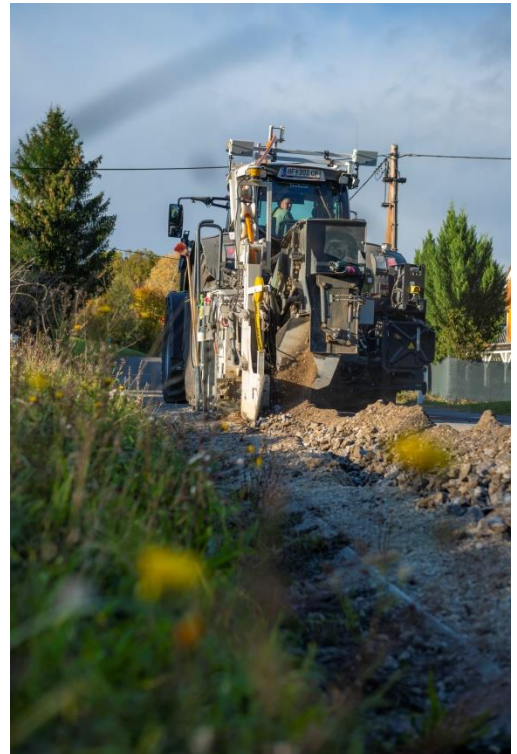


D'une manière générale, SRV-G tc est adapté à tous les procédés de micro- et de minitrenching. Cependant, actuellement on ne dispose pas encore d'expériences de longue durée par rapport à l'endommagement éventuel de la route et l'impact sur les SRV-G tc et leur speedpipe ground. Nous préconisons dans la mesure du possible de limiter l'application de ces procédés aux trottoirs, aux pistes cyclables et aux routes à faible charge. Il faut impérativement tenir compte des points suivants :

- Le fond de la tranchée doit être exempt de cailloux détachés (idéalement pose dans un lit de sable),
- Il ne faut pas jeter des cailloux sur le speedpipe ground ou le SRV-G tc,
- Cheminement droit du SRV-G tc,
- Pose sous traction,
- Poser le SRV-G tc de façon plane et sans torsion,
- Prévoir des rayons de courbes aussi grands que possible,
- Embranchements sous courbe guidée, par exemple moyennant TBS ou LBS,
- Ne pas exposer les SRV-G tc et les speedpipes ground à des températures au-delà de 80°C.

Lors de l'enrobage avec des enrobés chauds (p.ex. bitume chaud) il faut protéger les SRV-G tc/ les speedpipes ground. A titre d'exemple, une couverture suffisante de sable ($\geq 2\text{cm}$) sera une protection appropriée.

4.5 Layjet



LAYJET est une méthode de fraisage en bordure de chaussée.

La pose d'assemblages de SRV-G tc avec la méthode Layjet est généralement applicable, mais les consignes de pose doivent être respectées.

Les points suivants doivent être respectés :

- Respecter les forces de traction maximales
- Assurer l'étanchéité du speedpipe-ground
- Prévoir des rayons de courbure aussi grands que possible

5. Insertion du SRV-G dans des tuyauteries existantes

Les faisceaux de tubes SRV-G sont idéaux pour être insérés dans des tuyauteries existantes, grâce à la gaine flexible (gaine extérieure détachée).

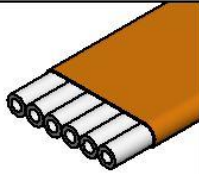
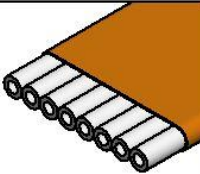
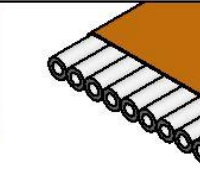
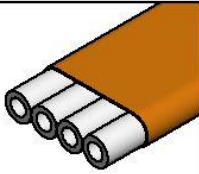
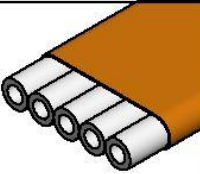
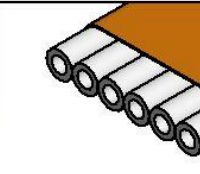
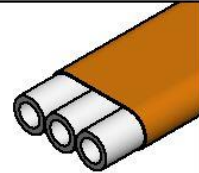
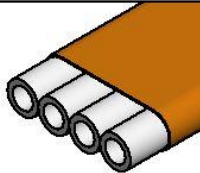
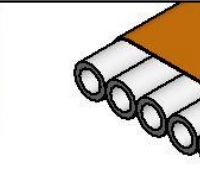
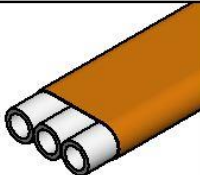
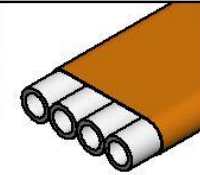
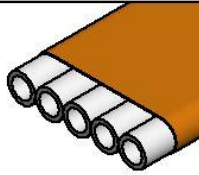

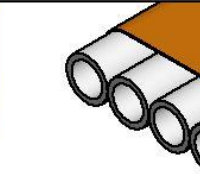
Lors du tirage des faisceaux de tubes et des speedpipes ground il faut toujours veiller au respect des forces de traction recommandées (n° 6). En aucun cas celles-ci ne doivent être dépassées!

5.1 L'insertion du SRV-G dans des fourreaux existants (> Ø 80 mm)

Lors du tirage dans des fourreaux de protection d'un diamètre supérieur à 80 mm le faisceau complet sera installé dans sa gaine.

Pour l'insertion dans des fourreaux de conduits de câble existants les SRV-G peuvent être tirés avec un tire-câble.

Le nombre maximal des faisceaux ne doit pas dépasser un taux de remplissage de 60% par rapport à la section intérieure du fourreau.

	Gaine Ø32	Gaine Ø40	Gaine Ø50	
7x1,5	 SRV-G 32 / 6x7	 SRV-G 40 / 8x7	 SRV-G 50 / 10x7	
10x2,0	 SRV-G 32 / 4x10	 SRV-G 40 / 5x10	 SRV-G 50 / 7x10	
12x2,0	 SRV-G 32 / 3x12	 SRV-G 40 / 4x12	 SRV-G 50 / 5x12	
14x2,0		 SRV-G 40 / 3x14	 SRV-G 50 / 4x14	 SRV-G 50 / 5x14
16x2,0		 SRV-G 40 / 3x16	 SRV-G 50 / 4x16	

Préparation

- Nettoyage du fourreau
- Contrôle et calibrage du passage du fourreau du conduit de câble
- Insertion de lubrifiant (respecter les consignes du fabricant)
- Positionner le chariot de pose avec le SRV-G (en ligne avec le conduit)
- Utiliser des dispositifs pour éviter les endommagements de la gaine (p.ex. des rouleaux de rebord pour conduits, des arceaux de protection pour câbles)



arceaux de protection pour câbles



rouleau de rebord pour conduits

Montage du tire-câble

- Échelonner les speedpipes ground et la gaine afin d'obtenir une distribution régulière des efforts sur le SRV-G entier.
Pour cela procéder de la manière suivante :
 - a) Découper la gaine d'env. 500 mm
 - b) Couper les speedpipe ground en dégradé par des pas de 70 mm
- Protéger les speedpipes ground individuels par des bouchons ES ou par des capuchons SK contre l'infiltration de salissures et d'eau.
- Plier le bout de la gaine bien serré autour des speedpipes ground et le fixer par un ruban tissé ou par un dispositif similaire.



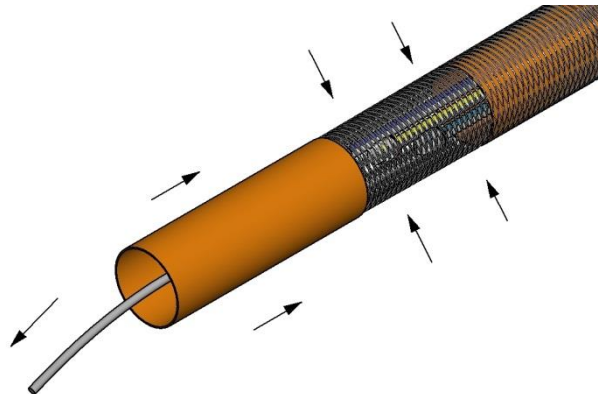
- Pousser le tire-câble sur la gaine du faisceau de tubes speedpipe ground et le fixer par du ruban tissé (enrouler le tire-câble et la gaine d'env. 10 cm à chaque fois).



Information :

Pour réduire le frottement lors de l'insertion il est possible de fixer en plus un morceau de gaine sur le tire-câble.

- 1.) Tirer le morceau de gaine sur le tire-câble.



- 2.) Enrouler les bouts du morceau de couverture de la gaine par du ruban de verre tissé ou par un dispositif similaire.

**L'insertion du faisceau de tubes speedpipe ground SRV-G**

- L'insertion du faisceau de tubes speedpipe ground SRV-G se fait par un câble de traction ou par un serpentín tubulaire.
- Assistance requise par des collaborateurs à la bobine (p.ex. freiner ou forcer la rotation) ainsi qu'au conduit de départ/ conduit d'insertion.
- Le SRV-G ne doit pas être placé directement dans la zone de l'entrée des conduits. Pour cela tenir compte de la déviation dans le cas des SRV-G passés ou raccordés.
- L'insertion du SRV-G dans des distances courtes de conduits peut se faire à l'aide d'arceaux de protection et d'embouts d'insertion.
- Pour le remplissage d'un fourreau de conduit de câble avec deux faisceaux de tubes speedpipe ground ceux-ci pourront être insérés soit l'un après l'autre soit en même temps.
- L'utilisation de lubrifiant réduit le frottement lors de l'insertion.

Étanchéifier et fixer le SRV-G par rapport au fourreau de conduit de câble

L'étanchéité et la fixation d'un faisceau de tubes speedpipe ground SRV-G par rapport au fourreau de conduit de câble 110 dans le conduit se fait par l'élément d'étanchéité ADE/ TDUX (société TE Connectivity), impérativement des deux côtés de chaque conduit.



Montage commun du « ADE/TDUX de TE connectivity » dans le fourreau de conduit de câble



Remplissage et étanchéité du « ADE/TDUX de TE connectivity »

Information :

Dû aux différentes possibilités de remplissage du fourreau, la configuration d'étanchéité est à chaque fois différente. La société TE Connectivity fabrique des tailles variées du ADE/TDUX pour permettre l'étanchéité de ces combinaisons de remplissage. Pour cette raison il faut déterminer le cas échéant la bonne taille du ADE/ TDUX pour que tous les points de contact entre le fourreau et le SRV-G soient remplis (applicable aussi en cas de plusieurs SRV-G).

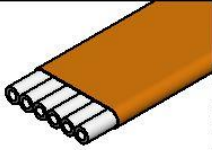

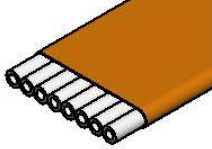
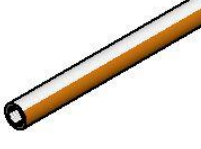

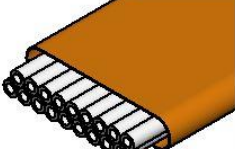
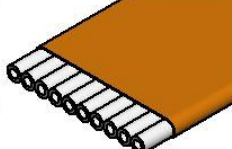
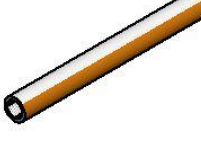
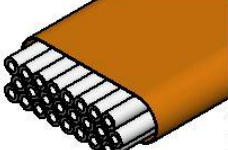

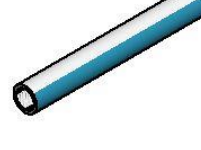
5.2 Insertion des speedpipes ground à partir du SRV-G dans des fourreaux existants (Ø 32 – 63 mm)

L'avantage essentiel de ce procédé avec le faisceau de tubes est la possibilité de travailler avec une seule bobine, contrairement à l'installation de tubes individuels.

Lors de l'insertion dans des fourreaux de protection Ø < 80 mm, la gaine (l'enveloppe extérieure) du faisceau de tube doit être enlevée par un dispositif d'entaille. Pour cette raison, **uniquement** des faisceaux de tubes SRV-G à gaine flexible (détachée) pourront être utilisés !

Pour le remplissage maximal de fourreaux existants (Ø32, Ø40, Ø50 et Ø63), les speedpipes ground pourront être insérés à partir du SRV-G. Les speedpipes ground individuels sont insérés à l'aide d'une tête de tirage. Avant de rejoindre le fourreau, la gaine du SRV est entaillée par le dispositif de coupe et ensuite recyclé (PE-HD).

La longueur d'insertion réalisable est limitée par la force de traction admise des speedpipes ground (voir tableau). L'assistance à la rotation de la bobine et l'utilisation de lubrifiant ont un effet positif. Le nombre maximal de speedpipes ground dépend de la dimension du fourreau et d'une possible combinaison avec des speedpipes ground plus grands (voir tableau).

		speed•pipe® 7x1,5		speed•pipe® 7x1,5 + 1 speed•pipe®	
pour tube	Ø32x2,9 (2,0)				
		SRV-G 32 / 6x7 3500m / bobine Force de traction max. recommand.: 1800N			
	Ø40x3,7 (2,5)				
		SRV-G 50 / 10x7 3500m / bobine Force de traction max. recommand.: 3000N		SRV-G 40 / 8x7 3500m / bobine Force de traction max. recommand.: 2400N	speed•pipe® 14x2,0 (12x2,0) 1500m (2000m) / bobine Force de traction max. recommand.: 800N (700N)
	Ø50x4,6 (3,0)				
		SRV-G 40 / 14x7 3500m / bobine Force de traction max. recommand.: 3900N	SRV-G 50 / 18x7 1800m / bobine Force de traction max. recommand.: 5000N	SRV-G 50 / 10x7 3500m / bobine Force de traction max. recommand.: 3000N	speed•pipe® 14x2,0 (12x2,0) 1500m (2000m) / bobine Force de traction max. recommand.: 800N (700N)
	Ø63x5,8 (4,7)				
		SRV-G 50 / 24x7 1800m / bobine Force de traction max. recommand.: 6500N		SRV-G 50 / 24x7 1800m / bobine Force de traction max. recommand.: 6500N	speed•pipe® 16x2,0 (14x2,0) 1200m (1500m)/bobine Force de traction max. recommand.: 900N (800N)

Les étapes de travail :

1.) Passer le SRV-G par le dispositif d'entaillage

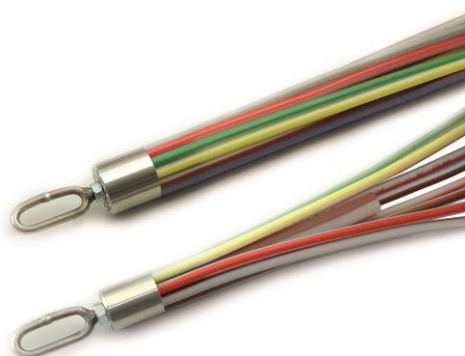
Le SRV-G complet est enfilé à travers un dispositif d'entaillage. Pour cela, la gaine est passée sur un patin de guidage vers un couteau.



Dispositif d'entaillage pour gaine
Fabricant : Vetter, Lottstetten

2.) Montage de la tête de tirage

Couper tous les speedpipes ground du SRV-G de façon plane et à la même longueur. Les différents speedpipes ground du SRV-G sont vissés sur le front de la tête de tirage correspondante.



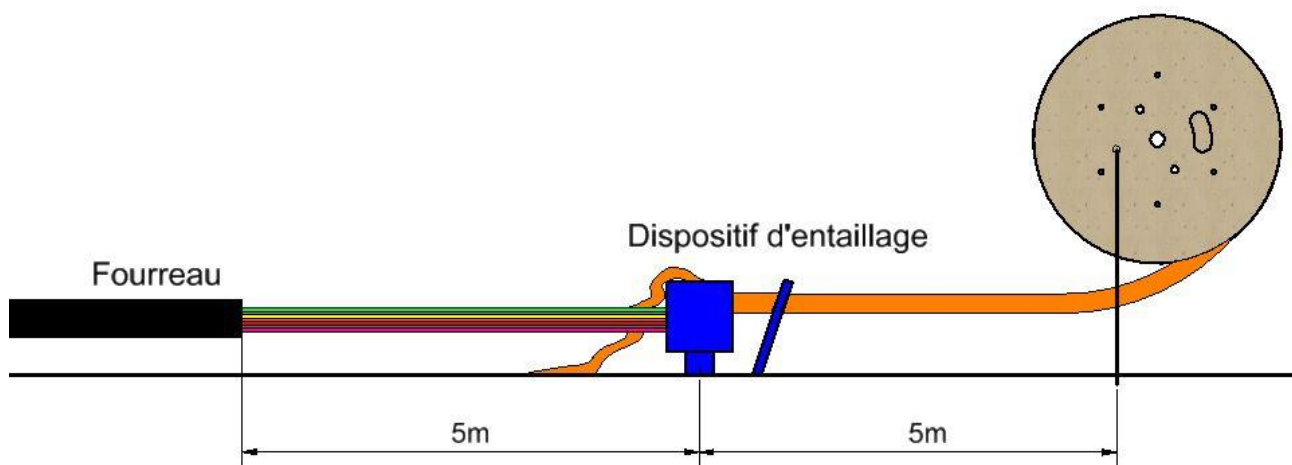
Tête de tirage
Fabricant : Vetter, Lottstetten

3.) Insertion

La tête de tirage avec les speedpipes ground individuels est fixée au câble de tirage et introduite dans le fourreau. Pour l'insertion il faut impérativement utiliser du lubrifiant.

Au niveau du dispositif d'entaillage, la gaine est séparée des speedpipes (le dispositif d'entaillage doit être fixé suffisamment au sol). La distance de la bobine vers l'entaillage et de l'entaillage vers le fourreau doit mesurer au moins 5 m.

Schéma de principe : Insertion des speedpipes ground à partir du SRV-G



6. Les forces de traction

Lors du tirage des faisceaux de tubes il faut toujours veiller au respect des forces de traction recommandées. En aucun cas celles-ci ne doivent être dépassées !

Les forces de traction idéales sont obtenues dans une plage de température de 5° à 20°C.

Pour l'insertion dans un fourreau il faut utiliser un tire-câble, en veillant à la distribution régulière des efforts sur le faisceau de tubes entier.

6.1 Variantes SRV-G tc

Force de traction maximale recommandée et force de rupture des SRV-G tc en N (à 20 °C) :

SRV-G tc avec speedpipe ground 7 x 1,5	Force max. recomm. (à 20 °C)	Force de rupture (à 20 °C)
SRV-G 2x7 tc	700	900
SRV-G 7x7 tc	1.900	2.800
SRV-G 8x7 + 1x12 tc	3.000	4.100
SRV-G 12x7 tc	3.300	4.800
SRV-G 14x7 tc	3.900	5.600
SRV-G 18x7 tc	5.000	7.300
SRV-G 22x7 + 1x12 tc	6.600	9.600
SRV-G 24x7 tc	6.500	9.600
SRV-G 24x7 + 1x14 tc	7.200	10.500
SRV-G tc avec speedpipe ground 10x2,0		
SRV-G 2x10 tc	1.100	1.400
SRV-G 7x10 tc	3.500	4.700
SRV-G 12x10 tc	5.700	7.900
SRV-G tc avec speedpipe ground 12x2,0		
SRV-G 2x12 tc	1.700	1.900
SRV-G 3x12 tc	2.400	2.800
SRV-G 7x12 tc	5.200	6.200
SRV-G 12x12 tc	8.800	10.500
SRV-G tc avec speedpipe ground 14x2,0		
SRV-G 2x14 tc	1.800	2.200
SRV-G 3x14 tc	2.800	3.400
SRV-G 4x14 tc	3.700	4.500
SRV-G 5x14 tc	4.500	5.500
SRV-G 7x14 tc	6.000	7.400
SRV-G tc avec speedpipe ground 16x2,0		
SRV-G 3x16 tc	3.100	3.900
SRV-G 4x16 tc	4.100	5.100
SRV-G 7x16 tc	6.700	8.600
SRV-G tc avec speedpipe ground 20x2,5		
SRV-G 3x20 tc	4.300	5.100
SRV-G 4x20 tc	5.600	6.800

6.2 Variantes SRV-G

Force de traction maximale recommandée et force de rupture des SRV-G en N (à 20 °C) :

SRV-G tc avec speedpipe ground 7 x 1,5	Force max. recomm. (à 20 °C)	Force de rupture (à 20 °C)
SRV-G 32 / 6x7	1.800	2.500
SRV-G 40 / 8x7	2.400	3.400
SRV-G 50 / 10x7	3.000	4.200
SRV-G 40 / 14x7	3.900	5.600
SRV-G 50 / 18x7	5.000	7.300
SRV-G 50 / 24x7	6.500	9.600
SRV-G avec speedpipe ground 10x2,0		
SRV-G 32 / 4x10	2.100	2.800
SRV-G 40 / 5x10	2.600	3.400
SRV-G 50 / 7x10	3.500	4.700
SRV-G avec speedpipe ground 12x2,0		
SRV-G 32 / 3x12	2.400	2.800
SRV-G 40 / 4x12	3.200	3.700
SRV-G 50 / 5x12	4.000	4.600
SRV-G avec speedpipe ground 14x2,0		
SRV-G 40 / 3x14	2.800	3.400
SRV-G 50 / 4x14	3.700	4.500
SRV-G 50 / 5x14	4.500	5.500
SRV-G avec speedpipe ground 16x2,0		
SRV-G 40 / 3x16	3.100	3.900
SRV-G 50 / 4x16	4.100	5.100

Force de traction maximale recommandée et force de rupture des gaines du SRV-G en N (à 20 °C) :

Si seulement la gaine du SRV-G est soumise aux efforts, les valeurs suivantes s'appliquent :

Désignation	Force max. recomm. (à 20 °C)	Force de rupture (à 20 °C)
Gaine Ø32	420	600
Gaine Ø40	550	800
Gaine Ø50	700	1.000

7. Températures de pose

Le matériau PE-HD haute qualité des speedpipes et des gaines permet une pose à partir de moins 10 °C. Cependant, la plage de température optimale se situe entre 5 °C et 20 °C. En cas de température en dessous de zéro degré nous recommandons de stocker les bobines avec le faisceau de tubes speedpipe avant la pose pendant 12 à 24 heures dans des salles chauffées.

Coefficient de dilatation du PE-HD:

$$16 \times 10^{-5} \times \frac{1}{K}$$

Cela veut dire que dans le cas d'une augmentation/ d'une diminution de la température du tube de 1 Kelvin (1 K = 1 °C), un tube en PE-HD se dilate/ se rétracte de 0,16 mm pour chaque mètre de longueur.

Surtout en plein été il faudra prévoir le repos du tube dans la tranchée pendant quelque temps avant le remplissage, permettant l'assimilation thermique entre le tube et la terre afin d'éviter des tensions dans le système de tubes.

	1 Kelvin	10 Kelvin	20 Kelvin	30 Kelvin
1 mètre	0,00016 m	0,0016 m	0,0032 m	0,0048 m
10 mètres	0,0016 m	0,016 m	0,032 m	0,048 m
100 mètres	0,016 m	0,16 m	0,32 m	0,48 m
1000 mètres	0,16 m	1,6 m	3,2 m	4,8 m

Pour pallier à ces effets physiques, gabocom préconise l'utilisation d'éléments appropriés d'étanchéité et de fixation.

8. Ouverture du faisceau de tubes speedpipe ground

Pour l'ouverture d'un faisceau de tubes nous recommandons le couteau de dénudation avec un patin de guidage ou bien le couteau de sécurité en céramique puisqu'il y a moins de risques de blessures, notamment par rapport à un couteau.

Veuillez veiller à ne pas endommager les speedpipes à l'intérieur.



couteau de dénudation avec un patin de guidage



couteau de sécurité en céramique

9. Coupage de speedpipe /du faisceau de tubes speedpipe ground

Pour le coupage du faisceau de tubes/des speedpipes aucun outil générant des copeaux telle qu'une scie ne pourra être utilisé.

La séparation du faisceau de tubes doit être effectuée avec un coupe-tube. Les speedpipes à l'intérieur doivent être séparés moyennant un coupe-speedpipe.

La coupe des speedpipes pour leur raccordement avec un connecteur enfichable (DSM) doit être effectuée par une coupe droite, transversale à l'axe du tube.

Des speedpipes coupés qui ne sont pas raccordés par un connecteur enfichable (DSM) doivent être fermés immédiatement contre les salissures et l'infiltration d'eau, par des EZA-t ou ES appropriés.

Pour le montage du connecteur enfichable il faut respecter la notice de montage correspondante.

Coupe-speedpipe et coupe-tube



Information:

Puisque le speedpipe non coupé (sans connecteur enfichable) présente les conditions idéales pour le soufflage de micro-câbles, il ne faudra pas effectuer plus de coupures que nécessaire. A titre d'exemple, le passage d'un tracé de SRV-G (tc) par plusieurs croisements de rues/de portails de cours doit se faire dans la limite du possible en un seul morceau.

10. Rayons de courbure

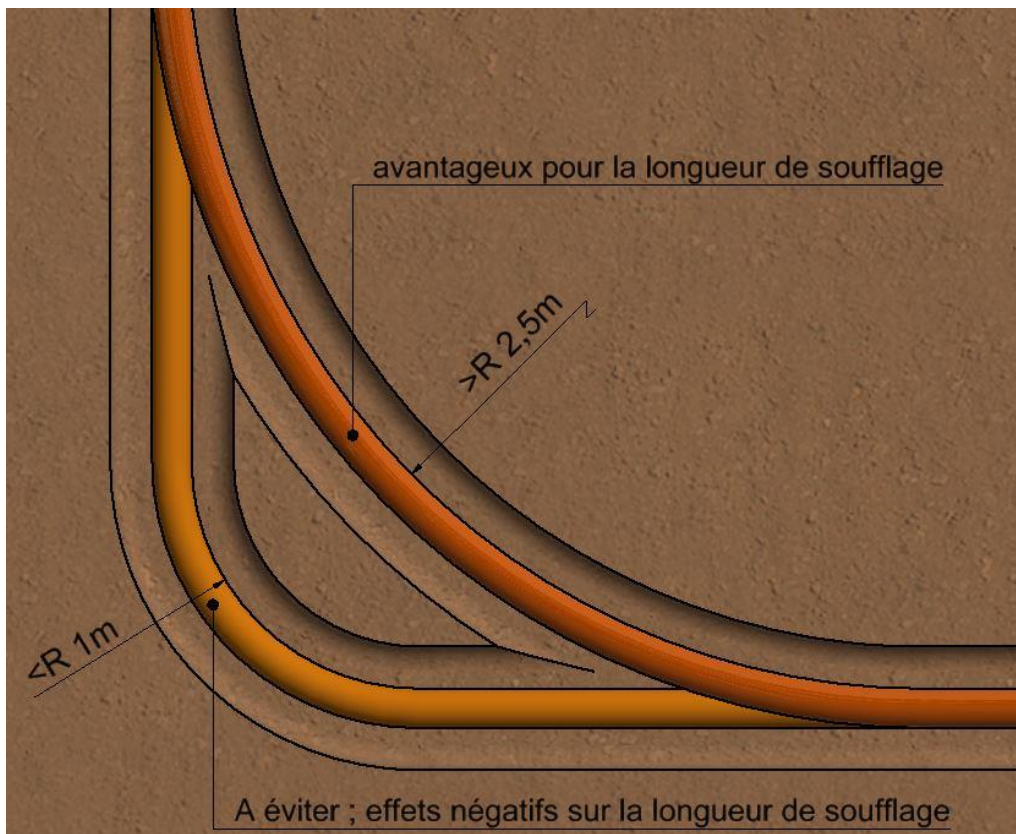
Le plus petit rayon de courbure du faisceau de tubes admis dépend de la température de pose et ne doit pas être inférieure aux valeurs mentionnées dans le tableau.

Température de pose	Le plus petit rayon de courbure admis pour le faisceau de tubes
20 °C	> 1,0 m
10 °C	> 2,0 m
0 °C	> 2,5 m

Les rayons de courbure minimum pour les speedpipes ground individuels se situent à 10 fois le \varnothing extérieur,
p.ex. speedpipe ground 7x1,5 = rayon minimum $10 \times 7 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$

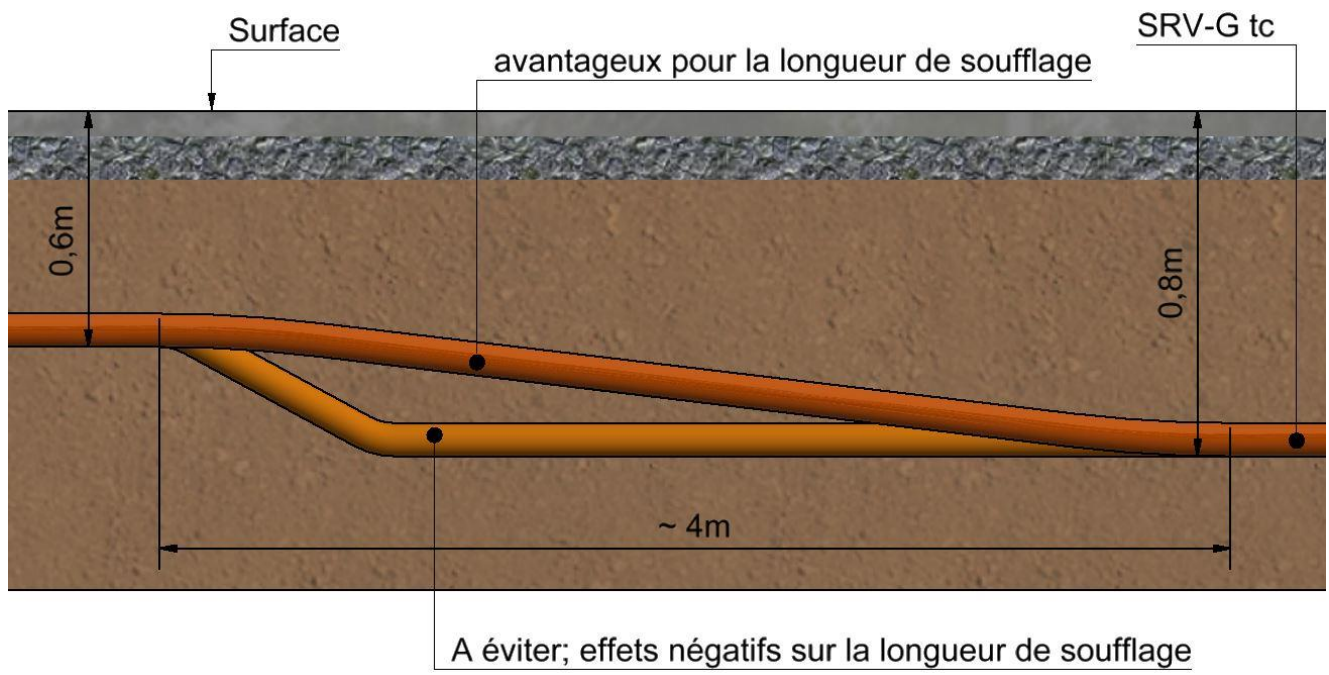
Information : Dans les rayons de courbure il faut éviter des embouts de raccord puisque ceux-ci pourront provoquer l'arrêt du procédé de soufflage à cause du bord intérieur de la butée ouverte au milieu.

Recommandation : Eviter les rayons < 2,5 m



Plus le rayon est grand, plus les valeurs de soufflage sont grandes!

Un décalage de hauteur du fond de la tranchée doit être compensé doucement. Tout décalage abrupt a un impact négatif sur le résultat du soufflage!



11. L'embranchement du faisceau de tubes speedpipe ground

Le procédé pour embranchements s'applique aux faisceaux de tubes qui sont soit posés dans une tranchée ouverte, soit enfouis par charrue. Si les faisceaux de tubes ont été insérés dans des fourreaux de protection de câbles, il est recommandé de travailler avec des embranchements par demi-manchons.

L'embranchement du faisceau de tubes doit toujours être effectué avec un support d'embranchement (TBS/LBS), pour assurer le respect du rayon de courbure minimum admis et pour éviter le pliage lors du compactage.

La gaine du faisceau doit être ouverte sur une longueur de 80 à 100 cm, avec un outil de coupage adapté (couteau de dénudation avec patin de guidage - voir n° 5).

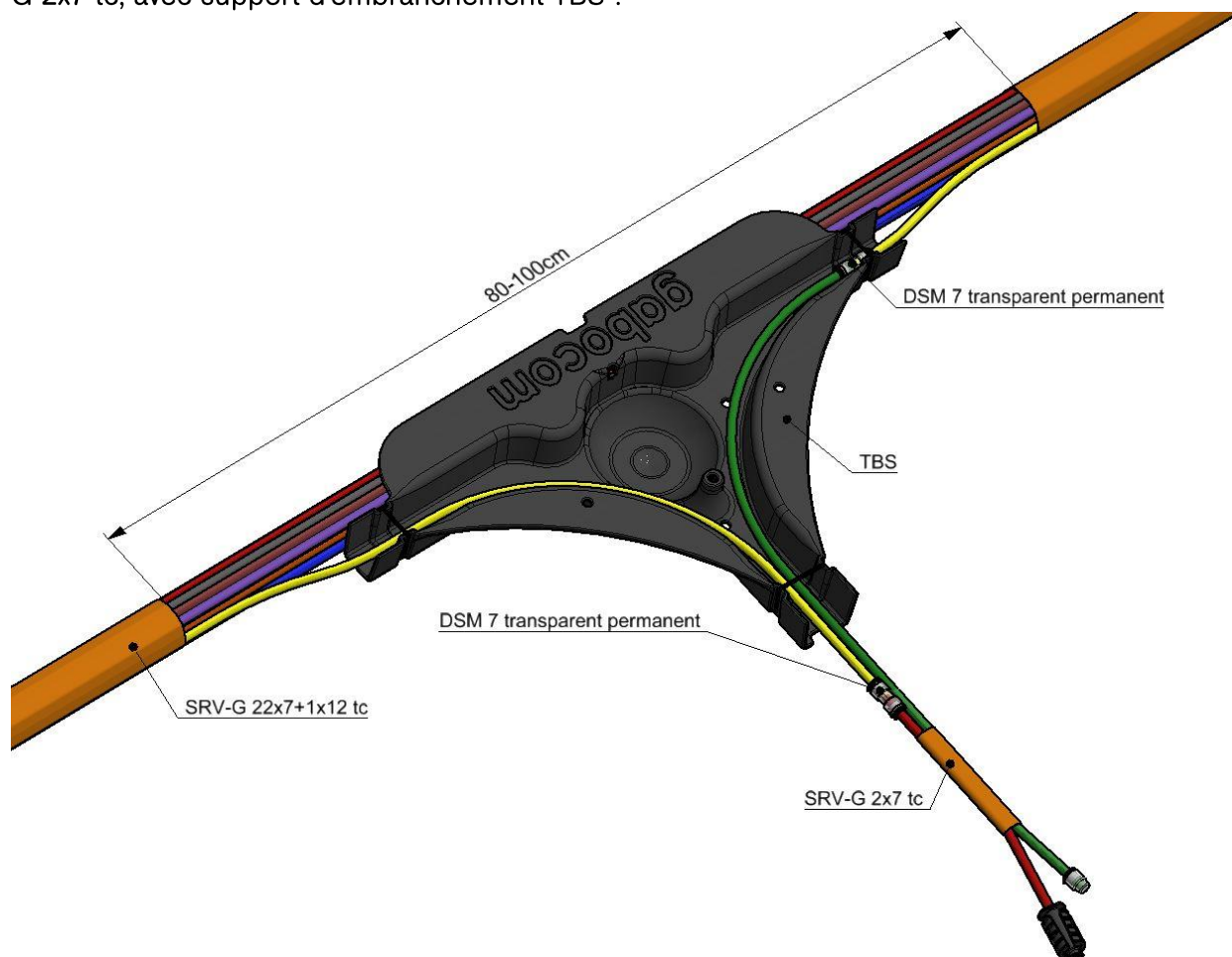
Le ou les speedpipes à bifurquer doivent être coupés avec un coupe-speedpipe (voir n° 5) avant le support d'embranchement et raccordés par des double manchons enfichables (DSM) au fourreau individuel ou au faisceau de tubes bifurquant.

Fixer les speedpipes dans les trous prévus du support d'embranchement à l'aide des serre-câbles, de façon à ce que les speedpipes se trouvent dans le rayon de courbure préparé.

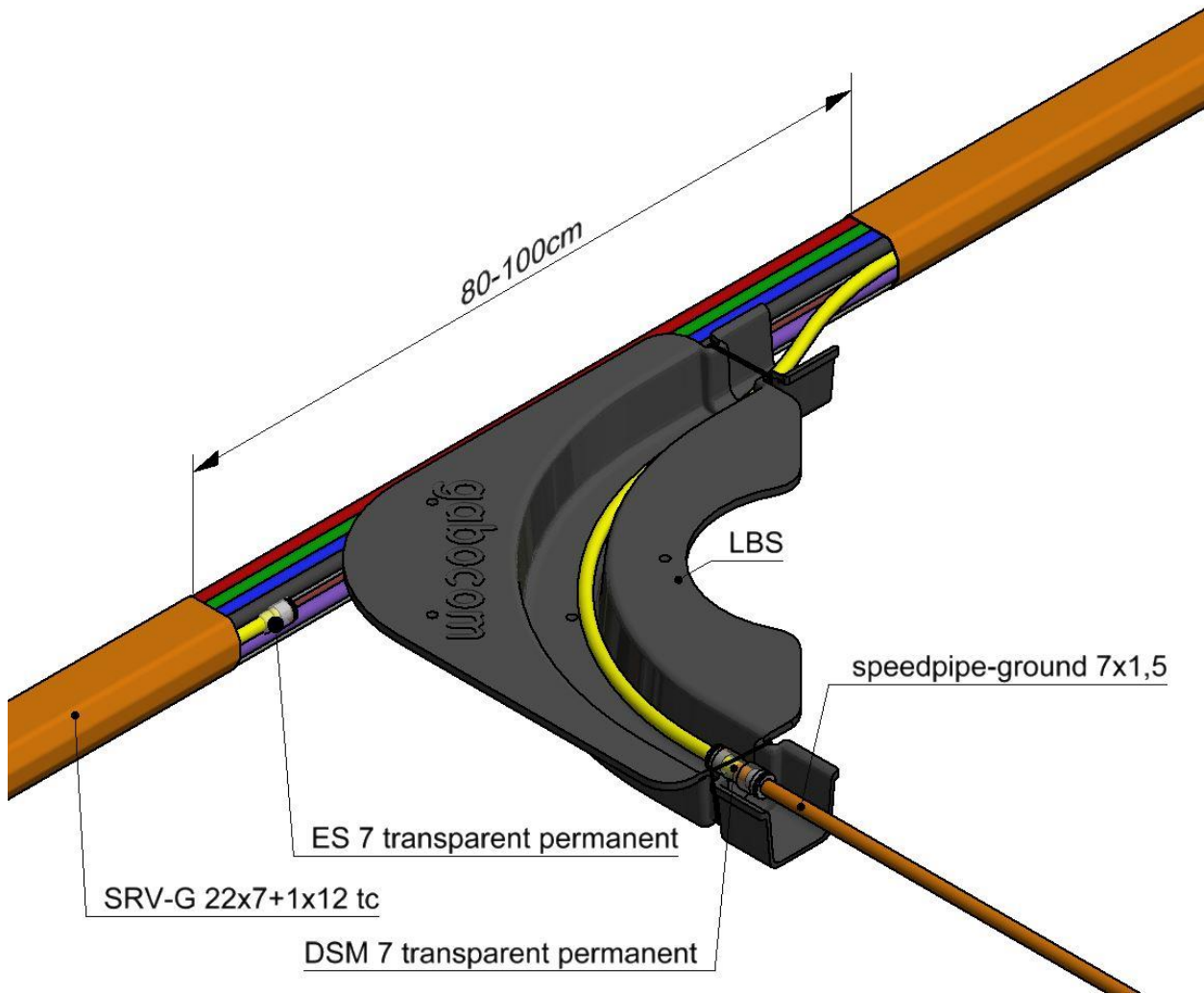
Optionnellement il est possible de fixer aux supports d'embranchement une boule de marquage en tant que balisage.

Information : Dans les rayons de courbure il faut éviter des embouts de raccord puisque ceux-ci pourront provoquer l'arrêt du procédé de soufflage à cause du bord intérieur de la butée ouverte au milieu.

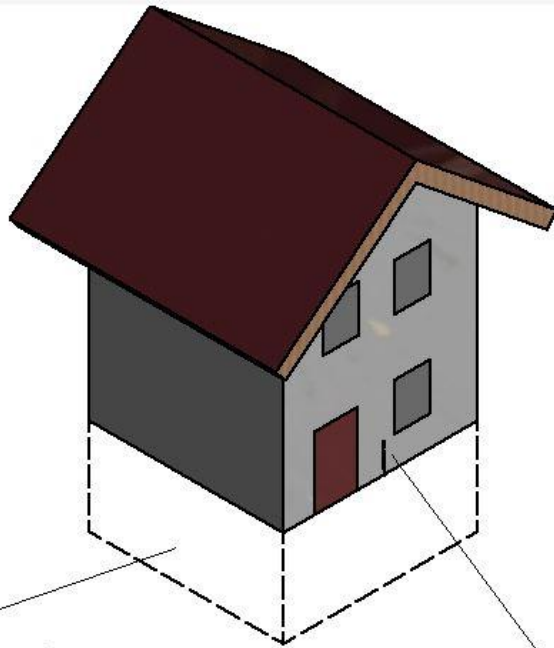
Exemple d'un embranchement, à partir de SRV-G 22x7 + 1x12 tc vers un faisceau bifurquant SRV-G 2x7 tc, avec support d'embranchement TBS :



Exemple d'un embranchement, à partir de SRV-G 22x7 + 1x12 tc vers un speedpipe ground 7x1,5, avec support d'embranchement TBS:

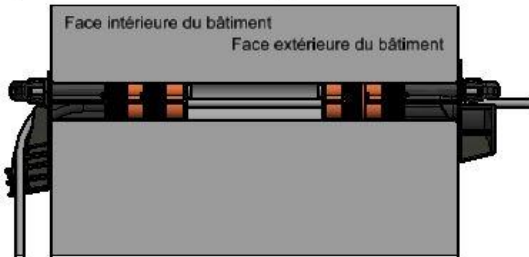


L'embranchement à partir du faisceau de tubes speedpipe est requis par exemple pour le raccordement à un bâtiment. De tels raccordements de bâtiments peuvent être réalisés de la façon suivante.



Introduction dans la maison
Application en cave

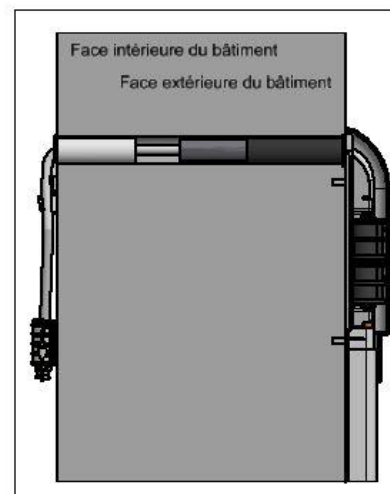
a) avec mur en béton avec gabocom ADSB



b) avec maçonnerie avec gabocom ADSB en combinaison avec tubage



Introduction dans la maison
Application au-dessus de la ligne du terrain avec gabocom HEO

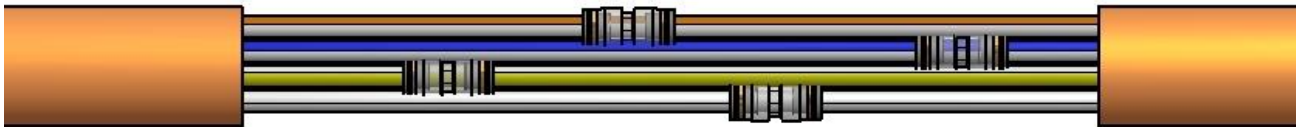


12. Raccordement du faisceau de tubes speedpipe ground

Les speedpipes ground de la même couleur sont raccordés entre eux par des double manchons enfichables (DSM)

Pour cela, les speedpipe ground individuels doivent être séparés avec un coupe-speedpipe. Il faut impérativement veiller à une coupe droite, transversale à l'axe du tube.

Information : Dans les rayons de courbure il faut éviter des embouts de raccord puisque ceux-ci pourront provoquer l'arrêt du procédé de soufflage à cause du bord intérieur de la butée ouverte au milieu.



Les différents speedpipes ground colorés sont raccordés de façon décalée (env. 2 fois la longueur du double manchon enfichable).

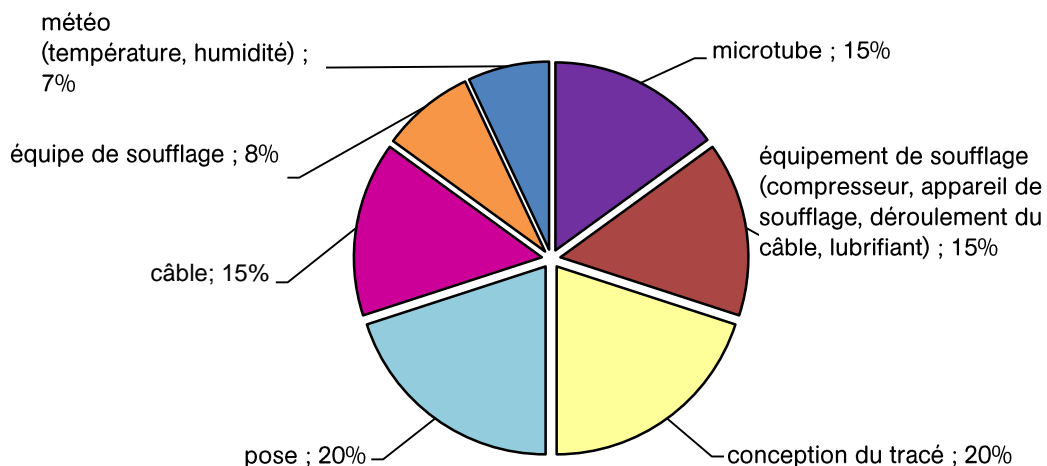
Pour protéger le lieu de raccordement contre les détériorations mécaniques, nous recommandons de rassembler les speedpipes ground avec un fourreau ondulé PPWR-t 40 / 50

13. Le soufflage du microcâble/du minicâble


























Pour le soufflage de câbles dans les speedpipes se trouvant dans le faisceau de tubes, nous préconisons une pression de soufflage jusqu'à 15 bar au speedpipe.

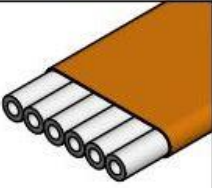

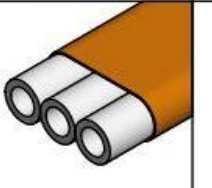
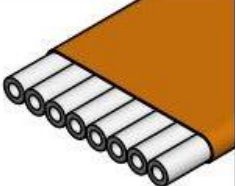
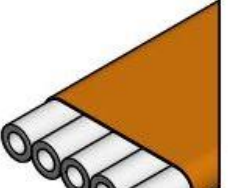




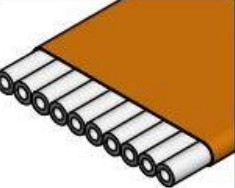
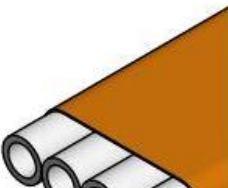
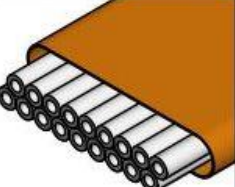
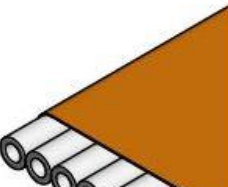

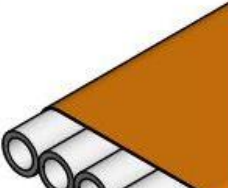

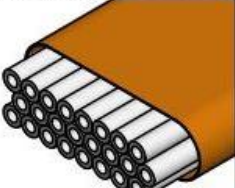
Des résultats de soufflage optimaux sont obtenus dans une plage de température de 5 à 20 °C. Le câble à souffler ne doit pas être exposé au rayonnement direct du soleil. Egalement, il est utile d'utiliser des lubrifiants testés et recommandés par des entreprises spécialisées. La longueur de soufflage à obtenir dépend de plusieurs facteurs.

Facteurs déterminants pour un bon résultat du soufflage du câble dans le microtube



Valeurs d'orientation par rapport aux longueurs de soufflage

speed•pipe® 7x1,5	speed•pipe® 10x2,0	speed•pipe® 12x2,0	speed•pipe® 14x2,0	speed•pipe® 16x2,0	speed•pipe® 20x2,5
diamètre de câble					
env. 2,3mm (12 fibres)	env. 4,0mm (48 fibres)	env. 6,2mm (72 fibres)	env. 8,0mm (96 fibres)	env. 9,8mm (144 fibres)	env. 11,5mm (288 fibres)
longueur de soufflage					
jusqu'à env. 1000m	jusqu'à env. 1000m	jusqu'à env. 1300m	jusqu'à env. 1300m	jusqu'à env. 1300m	jusqu'à env. 1300m
					
SRV-G 2x7 tc					
					
SRV-G 7x7 tc					
					
SRV-G 8x7+1x12 tc					
					
SRV-G 12x7 tc					
					
SRV-G 14x7 tc					
					
SRV-G 18x7 tc					
					
SRV-G 22x7+1x12 tc					
					
SRV-G 24x7 tc					
					
SRV-G 24x7+1x14 tc					
					
	SRV-G 2x10 tc				
					
		SRV-G 2x12 tc			
					
			SRV-G 3x12 tc		
					
				SRV-G 3x16 tc	
					
			SRV-G 3x14 tc		
					
				SRV-G 4x16 tc	
					
			SRV-G 4x14 tc		
					
				SRV-G 6x16 tc	
					
			SRV-G 5x14 tc		
					
				SRV-G 7x16 tc	
					
			SRV-G 7x14 tc		
					
					SRV-G 4x20 tc
					
			SRV-G 12x12 tc		
					
				SRV-G 7x14 tc	
					
				SRV-G 7x16 tc	
					
					SRV-G 4x20 tc

	speed•pipe® 7x1,5	speed•pipe® 10x2,0	speed•pipe® 12x2,0	speed•pipe® 14x2,0	speed•pipe® 16x2,0
	diamètre de câble				
	env. 2,3 mm (12 fibres)	env. 4,0 mm (48 fibres)	env. 6,2 mm (72 fibres)	env. 8,0 mm (96 fibres)	env. 9,8 mm (144 fibres)
	longueur de soufflage				
	jusqu'à env. 1000m	jusqu'à env. 1000m	jusqu'à env. 1300m	jusqu'à env. 1300m	jusqu'à env. 1300m
Gaine Ø32	 SRV-G 32 / 6x7	 SRV-G 32 / 4x10	 SRV-G 32 / 3x12		
	 SRV-G 40 / 8x7	 SRV-G 40 / 5x10	 SRV-G 40 / 4x12	 SRV-G 40 / 3x14	 SRV-G 40 / 3x16
Gaine Ø40	 SRV-G 40 / 14x7 tc				
	 SRV-G 50 / 10x7			 SRV-G 50 / 4x14	
	 SRV-G 50 / 18x7 tc	 SRV-G 50 / 7x10	 SRV-G 50 / 5x12	 SRV-G 50 / 5x14	 SRV-G 50 / 4x16
Gaine Ø50	 SRV-G 50 / 24x7 tc				

Conditions pour l'obtention de longueurs de soufflage optimales dans les faisceaux de tubes speedpipe et speedpipe ground

- **Tranchée**

- avec fond plan (pas de sol ondulé)
- aussi droit que possible
- rayon aussi grand que possible - recommandé : plus de 2,5 m (rayon minimum : 1 m)
- compenser les décalages de hauteurs de 0,1 m sur une longueur minimum de 2 m si possible

- **SRV-G tc ou speedpipe ground posées en tranchée**

- aussi droit que possible - p.ex. le long de la paroi de la tranchée
- poser le SRV-G tc de façon plane et sans torsion,
- poser le SRV-G tc sous traction
- fixer le SRV-G tc ou le speedpipe ground bien droit avec du sable ou de la terre
- ne pas jeter des (grands) cailloux sur le SRV-G tc ou le speedpipe ground, remplissage de la tranchée comme pour un câble enfouissable
- l'usage d'appareils mécaniques de compactage n'est admis qu'à partir d'une couverture d'au moins 30 cm.
- la réalisation ultérieure d'un collet d'assemblage peut avoir un impact négatif sur la pose.
- compacter la terre de façon régulière.
- maintenir les speedpipes ground à l'intérieur exempts de salissures et de terre - fermer les bouts des tubes !
- Retirer le SRV-G tc de la face inférieure de la bobine (voir les images de n° 3.3)

- **SRV-G tc ou speedpipe ground enfouis à la charrue**

- pour éviter tout étirement des speedpipes ground par des tensions de traction il est nécessaire que l'axe de la bobine tourne facilement
- assurer le freinage immédiat de la bobine en cas d'arrêt abrupt de la charrue
- passer la charrue sur une ligne aussi droite que possible
- respecter un rayon minimum de 2,5 m en cas de changement de direction
- éviter les décalages de hauteur abrupts
- maintenir les speedpipes ground à l'intérieur exempts de salissures et de terre - fermer les bouts des tubes !

Le microcâble/ minicâble

- Le diamètre du câble doit se situer dans la plage de diamètre indiquée (voir tableau)

speedpipe	diamètre minimum*	diamètre maximum*
7x1,5	1 mm	2,7 mm
10x2,0	1,8 mm	4,6 mm
12x2,0	3 mm	6,8 mm
14x2,0	3 mm	8,7 mm
16x2,0	6,5 mm	10,4 mm
20x2,5	8 mm	12,5 mm

*incl. tolérances

- Le diamètre de câble a un impact significatif sur la longueur de soufflage.
- Le diamètre de câble doit être régulier et ne pas varier de plus de 0,3 mm.
- La gaine du câble doit être aussi lisse que possible.
- La surface extérieure du câble doit être sèche et propre, et sa température ne doit pas dépasser les 25 °C (la température idéale étant 15 °C).
- Pour optimiser le résultat, le câble doit être optimisé par rapport au gabocom speedpipe et certifié sur un trajet de test.
- La forme ronde du câble ne doit pas présenter de déformation horizontale.

- **Le soufflage du microcâble/ du minicâble**

- la bobine du câble doit tourner facilement
- assurer qu'en cas d'arrêt accidentel la bobine soit freinée immédiatement
- assurer la propreté du câble
- nettoyer le speedpipe (à l'intérieur) à l'aide d'une éponge cylindrique propre
- utiliser un appareil de soufflage approprié (p.ex. sté Vetter)
- utiliser un compresseur à fort courant d'air, avec une pression max. de 15 bar (1000 l/m pour les speedpipes jusqu'à un diamètre intérieur de 12 mm)
- L'air utilisé sortant du compresseur doit être propre, exempt d'huile, séché et refroidi à 8 °C à 10 °C au-dessus de la température ambiante, moyennant un refroidisseur final.
- La vitesse de soufflage maximale doit être limitée à 80 m/min.
- utiliser un lubrifiant approprié
- selon les prescriptions courantes, la plage de température d'entrée admise se situe entre - 2 °C et +37 °C
- l'utilisation d'un "lubricator" pour la lubrification permanente du microcâble a des effets positifs pour la vitesse de soufflage et la longueur de soufflage
- une tête de guidage de câble doit être apposée à la pointe du câble

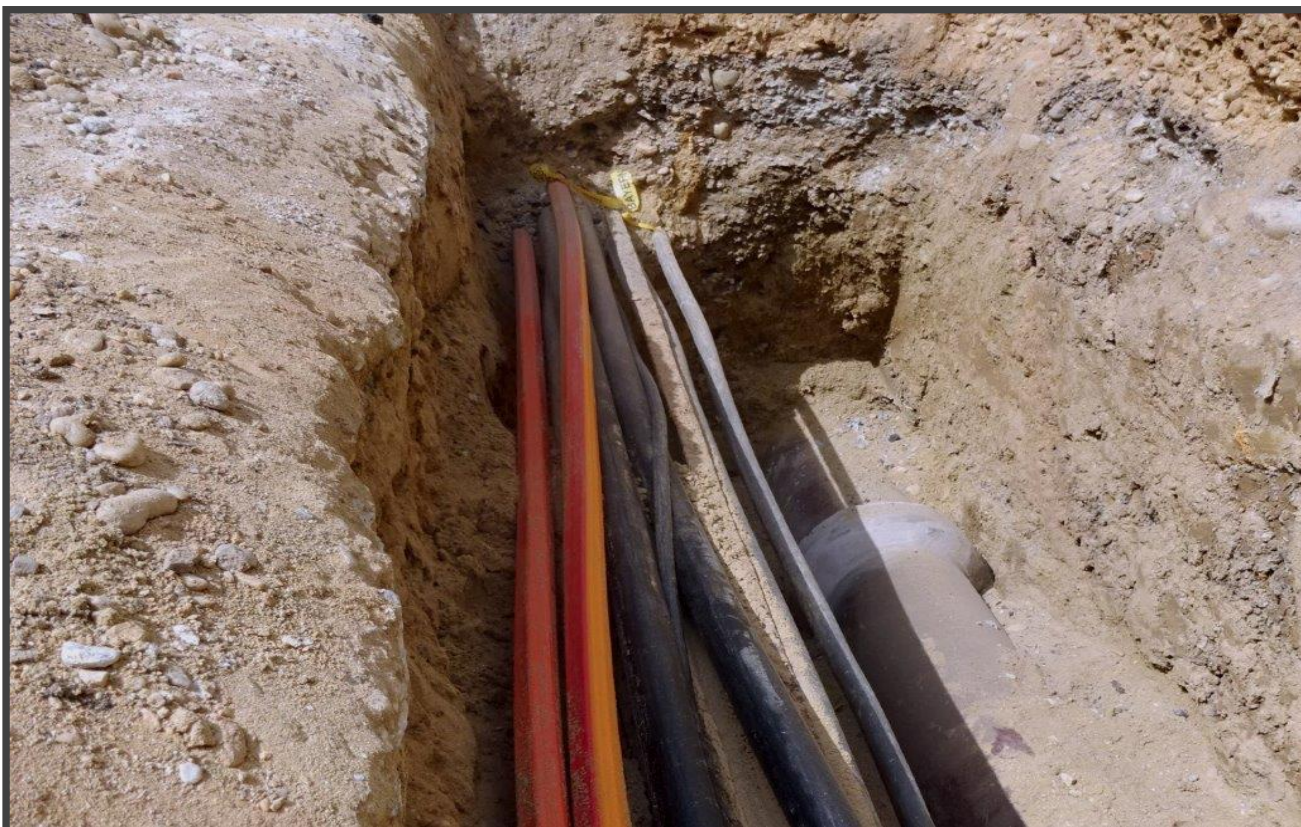
- **Lubrifiant**

- veiller au bon dosage conforme aux indications du fabricant
- le lubrifiant doit être distribué à l'aide d'une éponge cylindrique dans le speedpipe avant le soufflage du câble

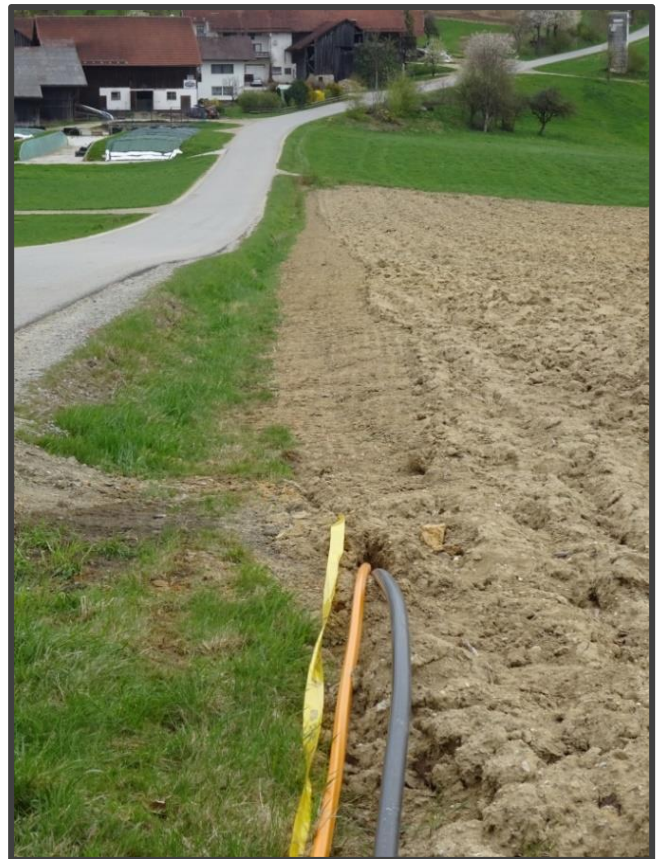
Source : Sté. Vetter Lottstetten

14. Des photos de la pratique

14.1 SRV-G tc en tranchée ouverte



14.2 Enfouissement du SRV-G tc



14.3 Insertion des speedpipes ground à partir du SRV-G dans des fourreaux existants



15. Code couleur

15.1 L'ordre de couleurs gabocom

L'ordre de couleurs gabocom	speedpipe ground 7x1,5 (7/4)	
	n°:	Couleur
	1	rouge/ jaune (SRV-G 2x7 tc: rouge)
	2	rouge/ vert (SRV-G 2x7 tc: vert)
	3	rouge/ bleu
	4	rouge/ violet
	5	rouge/ gris
	6	jaune/ bleu
	7	jaune/ violet
	8	jaune/ gris
	9	vert/ bleu
	10	vert/ violet
	11	vert/ gris
	12	brun/ bleu
	13	brun/ violet
	14	brun/ gris
	15	brun/ vert
	16	brun/ jaune
	17	brun/ rouge
	18	noir/ rouge
	19	noir/ jaune
	20	noir/ vert
	21	noir/ bleu
	22	noir/ violet
23	noir/ gris	
24	noir/ brun	

speedpipe ground 10x2,0 (10/6)	
n°:	Couleur
1	noir
2	brun
3	rouge
4	orange
5	jaune
6	vert
7	bleu
8	violet
9	gris
10	blanc
11	turquoise
12	rose

speedpipe ground 12x2,0 (12/8)	
n°:	Couleur
1	noir
2	brun
3	rouge
4	orange
5	jaune
6	vert
7	bleu

speedpipe ground 14x2,0 (14/10)	
n°:	Couleur
1	noir
2	brun
3	rouge
4	orange
5	jaune
6	vert
7	bleu

		speedpipe ground 16x2,0 (16/12)	
		n°:	Couleur
L'ordre de couleurs	gabocom	1	noir
		2	brun
		3	rouge
		4	orange
		5	jaune
		6	vert
		7	bleu

		speedpipe ground 20x2,5 (20/15)	
		n°:	Couleur
L'ordre de couleurs	couleurs	1	noir
		2	brun
		3	rouge
		4	orange

15.2 L'ordre de couleurs DIN

L'ordre de couleurs DIN	speedpipe ground 7x1,5 (7/4)	
	n°:	Couleur
	1	rouge/ 2 bandes colorées
	2	vert/ 2 bandes colorées
	3	bleu/ 2 bandes colorées
	4	jaune/ 2 bandes colorées
	5	blanc/ 2 bandes colorées
	6	gris/ 2 bandes colorées
	7	brun/ 2 bandes colorées
	8	violet/ 2 bandes colorées
	9	turquoise/ 2 bandes colorées
	10	noir/ 2 bandes colorées
	11	orange/ 2 bandes colorées
	12	rose/ 2 bandes colorées
	13	rouge/ 4 bandes colorées
	14	vert/ 4 bandes colorées
	15	bleu/ 4 bandes colorées
	16	jaune/ 4 bandes colorées
	17	blanc/ 4 bandes colorées
	18	gris/ 4 bandes colorées
	19	brun/ 4 bandes colorées
	20	violet/ 4 bandes colorées
	21	turquoise/ 4 bandes colorées
	22	noir/ 4 bandes colorées
23	orange/ 4 bandes colorées	
24	rose/ 4 bandes colorées	

L'ordre de couleurs DIN	speedpipe ground 10x2,0 (10/6)	
	n°:	Couleur
	1	rouge
	2	vert
	3	bleu
	4	jaune
	5	blanc
	6	gris
	7	brun
	8	violet
	9	turquoise
	10	noir
	11	orange
12	rose	

L'ordre de couleurs DIN	speedpipe ground 12x2,0 (12/8)	
	n°:	Couleur
	1	rouge
	2	vert
	3	bleu
	4	jaune
	5	blanc
	6	gris
7	brun	

L'ordre de couleurs DIN	speedpipe ground 14x2,0 (14/10)	
	n°:	Couleur
	1	rouge
	2	vert
	3	bleu
	4	jaune
	5	blanc
	6	gris
7	brun	

L'ordre de couleurs DIN	speedpipe ground 16x2,0 (16/12)	
	n°:	Couleur
	1	rouge
	2	vert
	3	bleu
	4	jaune
	5	blanc
	6	gris
7	brun	

L'ordre de couleurs DIN	speedpipe ground 20x2,5 (20/15)	
	n°:	Couleur
	1	rouge
	2	vert
	3	bleu
4	jaune	

16. Notes