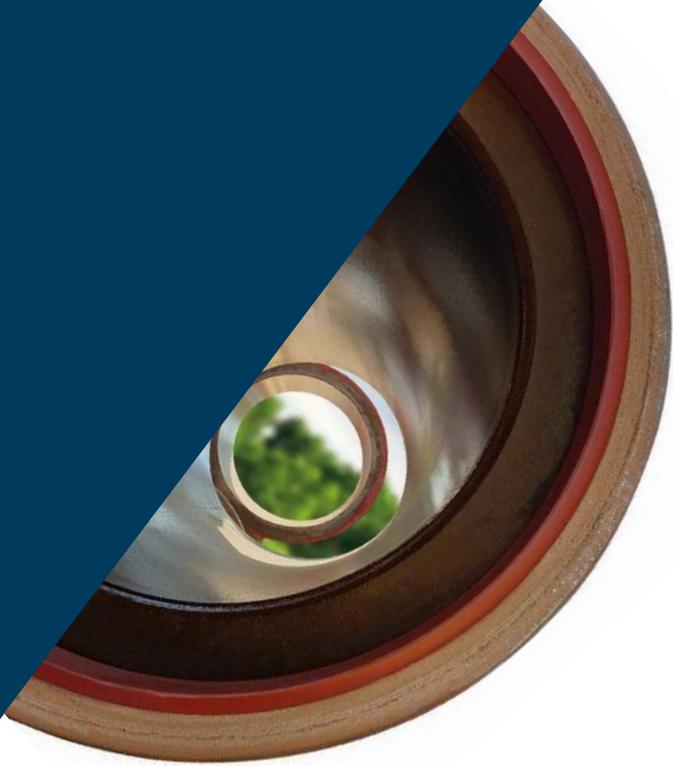




Manuel technique

Systèmes de tuyauteries en grès



AVANT-PROPOS

En Allemagne, l'utilisation de systèmes de tuyauteries et de canalisations en grès présente une **tradition** de longue date. Si les décennies passées ont vu la montée en puissance de dizaines de nouveaux systèmes de canalisations fabriqués sur la base des matériaux les plus divers, les systèmes de tuyauteries en grès restent une **valeur sûre** en matière de construction de nouveaux systèmes de tuyauteries et de canalisations pour les eaux usées communales.

Depuis sa fondation en 2015 à Cologne, Euro Sweillem GmbH est devenue une entreprise de renom et un **partenaire fiable** en matière de commerce spécialisé et de transformation aussi bien en Allemagne que dans de nombreux autres pays.

Ce qui démarque les produits d'Euro Sweillem GmbH de la concurrence, c'est que l'entreprise continue à fabriquer ses produits selon des **techniques traditionnelles** éprouvées, ce qui signifie que tous les tuyaux et pièces moulées sont émaillés à l'intérieur comme à l'extérieur et qu'ils ont été cuits verticalement. Pour les joints du manchon enfichable K selon le système d'assemblage C, le choix du matériau reste systématiquement le polyuréthane (PU). Il s'agit d'un matériau très résistant et qui ne change que de manière infime au fil du temps.

Il est réputé dans la construction de puits pour les systèmes d'évacuation des eaux usées.

Les systèmes de tuyauteries et de canalisations en grès sont fabriqués sur la base d'un matériau naturel, **l'argile**, et se distinguent par une propriété particulière : le grès ne **vieillit pas** et ne change pas non plus au fil du temps.

Par conséquent, la qualité des joints et de la pose par l'opérateur influencent grandement la **longévité** des constructions de canalisations.

Le présent manuel est un ouvrage de référence qui se veut simple et s'adresse avant tout aux entreprises de transformation du bâtiment, lesquelles y trouveront des **conseils pratiques**, mais également aux ingénieurs en charge de la supervision des chantiers pour le compte des investisseurs dans le cadre d'un **suivi de chantier**.



TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Euro Sweillem GmbH à Brüggem | 5 |
| 2. | Fabrication, qualité, certification | 6 |
| 2.1 | DIN EN 295..... | 6 |
| 2.2 | DIN-Plus..... | 6 |
| 2.3 | Production de tuyaux et de pièces moulées..... | 6 |
| 2.4 | Systèmes d'étanchéité selon DIN EN 295..... | 7 |
| 2.5 | Contrôle qualité et certificats..... | 8 |
| 3. | Guide de montage des systèmes de tuyauteries en grès | 10 |
| 3.1 | Principes de la construction de canalisations..... | 10 |
| 3.1.1 | DIN EN 295..... | 10 |
| 3.1.2 | DIN EN 1610N..... | 10 |
| 3.1.3 | DWA-A139..... | 10 |
| 3.2 | Livraison, déchargement, contrôle et stockage..... | 10 |
| 3.2.1 | Transport, stockage et contrôle..... | 10 |
| 3.2.2 | Stockage..... | 11 |
| 3.3 | Pose..... | 11 |
| 3.3.1 | Contrôle et pose des tuyaux et des pièces moulées..... | 11 |
| 3.3.2 | Espace entre les manchons..... | 13 |
| 3.3.3 | Profondeurs d'insertion..... | 13 |
| 3.3.4 | Pentes..... | 15 |
| 3.3.5 | Statique..... | 15 |
| 3.3.6 | Traversées murales..... | 16 |
| 3.3.7 | Appui, lit et remblayage..... | 16 |
| 3.3.8 | Largeur intérieure de la tranchée..... | 18 |
| 3.3.9 | Remblayage principal..... | 18 |
| 4. | Accessoires | 19 |
| 4.4 | Bagues de transition DN150 (Bagues en U)..... | 20 |
| 4.5 | Raccordements ultérieurs..... | 20 |
| 4.5.1 | Par forage..... | 20 |
| 4.5.2 | Par montage d'une dérivation..... | 21 |
| 4.5.3 | Raccord de puits..... | 22 |
| 5. | Réparation de supports existants en grès | 23 |
| 5.1 | Diamètres nominaux livrables sous conditions (livrables par Euro Sweillem)..... | 23 |
| 5.2 | Diamètres nominaux plus livrables..... | 23 |
| 6. | Contrôle d'étanchéité et visuel | 24 |
| 6.2 | Contrôle à l'eau..... | 25 |
| 6.3 | Contrôle visuel par inspection télévisuelle..... | 26 |

| | |
|---|-----------|
| 7. Emballages | 27 |
| 8.1 Accouplements selon DIN EN 295-4 type 2B (Joints de manchettes) | 28 |
| 8.2 Bagues d'ajustement | 29 |
| 8.3 Bagues de forage | 30 |
| 8.4 Bagues de transition | 30 |
| 8.5 Bague de base du manchon | 31 |
| 8.6 Émaillage à froid d'Euro Sweillem..... | 31 |
| 8.7 Lubrifiant..... | 32 |
| 8.8 Plaques fendues en grès | 32 |
| 8.9 Semi-coques..... | 33 |
| 9. Propriétés des matériaux céramiques selon DIN EN 295..... | 33 |
| 9.1 Résistance chimique | 33 |
| 9.2 Rugosité des parois | 33 |
| 9.3 Résistance à la friction | 33 |
| 9.4 Étanchéité à l'eau..... | 34 |
| 9.5 Résistance au rinçage à haute pression | 34 |
| 9.6 Déviation de la ligne droite | 34 |
| 9.7 Angulation des raccords de tuyaux..... | 35 |
| 9.8 Résistance à la charge de cisaillement des raccords de tuyaux | 35 |
| 9.9 Égalité de la fondation des raccords de tuyaux | 35 |
| 9.10 Résistance aux changements de température..... | 36 |
| 9.11 Réaction au feu | 36 |
| 9.12 Longévité..... | 36 |

1. Euro Sweillem GmbH à Brüggen

Euro Sweillem est une filiale intégrale du producteur égyptien Sweillem Vitrified Clay Pipes Co. L'entreprise siège au Caire.

Après sa fondation en 2015 à Cologne, avoir obtenu la certification DIN-Plus et d'autres certifications nationales, Sweillem n'a eu de cesse d'évoluer pour devenir une des valeurs sûres du marché de tuyauterie en grès européen et notamment allemand. Pour garantir la disponibilité à tout instant de tous les matériaux, l'entrepôt central de Brüggen stocke actuellement une quantité de 6000 à 8000 tonnes dans les diamètres nominaux DN150 à DN800.

Les produits sont contrôlés et certifiés par l'institut indépendant Materialprüfungsamt (MPA) de Dortmund, conformément à la norme DIN EN 295.

Nos services / prestations :

- Conseils en matière de produits et d'applications
- Calculs statiques
- Services sur le chantier
- Formations pour les entreprises de construction et pour le commerce spécialisé



2. Fabrication, qualité, certification

2.1 DIN EN 295

Il s'agit de la norme européenne qui s'applique aux systèmes de tuyauteries et de canalisations en grès. Elle régit dans ses différentes parties :

- 1ère partie : Exigences envers les tuyaux, les pièces moulées et les raccords
- 2ème partie : Contrôle de qualité et échantillonnage
- 3ème partie : Procédure de contrôle
- 4ème partie : Exigences envers les pièces moulées spéciales, les pièces de transition et les accessoires

2.2 DIN-Plus

Marque de conformité au programme de certification ZP WN 295.

La certification DIN-Plus est attribuée par DIN CERTCO Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH, 12103 Berlin. Les contrôles se basent sur la norme DIN EN 295-1 2013-05 ainsi que le programme de certification ZP WN 295 pour les tuyaux émaillés et les raccords en grès ainsi que leurs accessoires pour les conduites d'eaux usées et les canalisations.

2.3 Production de tuyaux et de pièces moulées

Les systèmes de tuyauteries en grès de Sweillem sont fabriqués à partir d'argile extraite de différentes carrières dans la région d'Assouan, en Égypte. En ajoutant d'autres composants, une masse malléable prend forme, laquelle sert de base pour les tuyaux et les pièces moulées. Ces composants sont les suivants :

- Argile, environ 50 %
- Chamotte, environ 18 % à 28 %
- Eau, environ 5 % à 17 %
- Poussière de granit, environ 5 % à 10 %

Cette masse est conditionnée de 24 à 48 heures et se termine par la sortie de l'extrudeuse.

L'argile est une ressource naturelle et la qualité de ce matériau diverge à chaque extraction de la carrière. C'est pourquoi les argiles de différentes carrières sont mélangées à divers rapports, l'objectif étant d'obtenir une qualité du mélange d'argiles relativement stable afin de donner lieu à un moulage industriel de qualité à peu près constante.

Extrudeuse



Un tuyau est fabriqué dans la presse à vide



Application de l'émail avant la cuisson

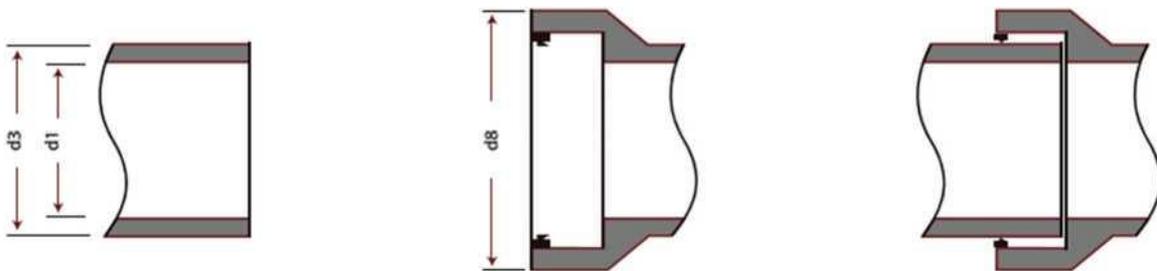


Après la cuisson



2.4 Systèmes d'étanchéité selon DIN EN 295

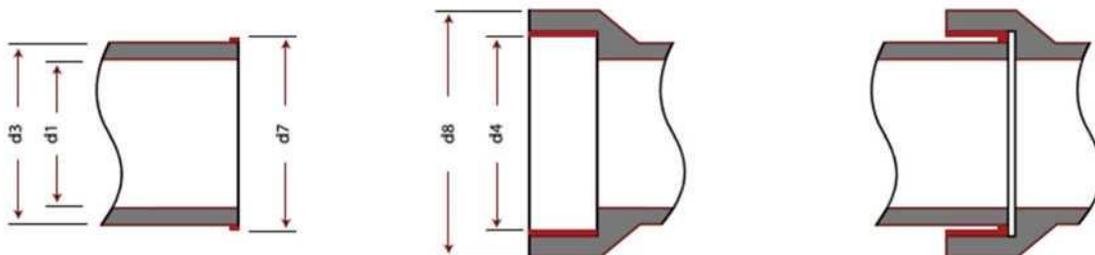
Manchon enfichable L selon le système d'assemblage F



Le système d'assemblage F (manchon enfichable L) est, conformément à la norme DIN EN 295-1, tableau 14, un système d'assemblage défini par l'extrémité de la pointe. L'élément étanche est intégré dans le manchon.

Manchon enfichable K selon le système d'assemblage C

Le système d'assemblage C (manchon enfichable K) est, conformément à la norme DIN EN 295-1, tableau 13, un système d'assemblage défini par le manchon. L'extrémité de la pointe (polyuréthane souple) et le manchon (polyuréthane dur) sont solidement coulés afin d'équilibrer les tolérances céramiques.





2.5 Contrôle qualité et certificats

Le contrôle qualité a lieu d'une part sous forme d'autosurveillance effectuée par un laboratoire de contrôle propre à l'entreprise. Ce contrôle a pour objectif de surveiller la qualité et l'adéquation des matières premières livrées ainsi que les différents produits intermédiaires jusqu'aux produits finis avant qu'ils ne soient expédiés.

3. Guide de montage des systèmes de tuyauteries en grès

Ce guide Euro Sweillem doit être considéré comme secondaire par rapport à la norme DIN EN 1610 et la feuille de calcul DWA-A139. Il fournit des indications complémentaires.

3.1 Principes de la construction de canalisations

3.1.1 DIN EN 295

Norme pour la fabrication de systèmes de tuyauteries pour les canalisations des eaux usées.

3.1.2 DIN EN 1610N

Norme de pose de montage et de contrôle des canalisations des eaux usées.

3.1.3 DWA-A139

Réglementation de montage et de contrôle des canalisations des eaux usées.

3.2 Livraison, déchargement, contrôle et stockage

3.2.1 Transport, stockage et contrôle

Effectuer le déchargement et le transport sur le chantier avec un équipement de construction adapté. Dans la mesure du possible, toujours placer les palettes de tuyaux sur un terrain plat. S'il n'est pas possible d'éviter la dépose des tuyaux sur un terrain incliné, placer les tuyaux dans le sens de la pente.

Remarque pratique : Au moment du déchargement, accorder une attention particulière au contrôle des manchons et des extrémités de la pointe qui se trouvent à l'extérieur des palettes. Ils auraient pu frotter contre le hayon élévateur ou les uns contre les autres. Si les joints sont endommagés à l'extrémité de la pointe, les tuyaux peuvent être inutilisables.

Remarque pratique : S'il est nécessaire d'entrer dans les pièces moulées avec les fourches du chariot élévateur pour les décharger, les protéger de manière à éviter de rayer l'émail de la paroi intérieure.



À la livraison, contrôler les tuyaux, les pièces moulées et les raccords pour s'assurer que les composants correspondent aux matériaux commandés sur le bordereau de livraison.

Annoter immédiatement les réclamations sur le bordereau de livraison.

Remarque pratique : Les tuyaux et pièces moulées en céramique sont pourvus d'un marquage qui contient les informations suivantes : institut de contrôle externe, norme de production, date de production, diamètre nominal et force de pression au sommet en KN/m



UV selon les normes DIN EN 295 et DIN EN 681.

En cas de stockage sur le chantier, éviter que les ensembles de tuyaux ne s'enfoncent dans le sol et que le coulage souple de l'extrémité de la pointe (manchon enfichable K) ne soit endommagé.

Toujours stocker les différentes pièces moulées à la verticale sur le manchon. Apposer les extrémités des tuyaux sur du bois pour éviter tout endommagement du coulage de l'extrémité de la pointe.



3.3 Pose

3.3.1 Contrôle et pose des tuyaux et des pièces moulées

Effectuer les **contrôles** suivants d'intégrité avant le montage :

- Contrôle visuel général relatif aux endommagements et défauts éventuels.
- Test sonore relatif à l'intégrité de la céramique. Attention : le coulage du manchon K modifie la sonorité.

Échantillon de poussière : essuyer les extrémités de la tige avec du talc permet de rendre visibles les éventuelles fissures capillaires.



Contrôler la bonne fixation des joints à lèvres selon le manchon enfichable L.

De même, contrôler la bonne fixation des joints du manchon enfichable K ainsi que les éventuels dommages dus au transport.



Les manchons et les extrémités des pointes doivent être intacts et propres.

Euro Sweillem GmbH recommande d'utiliser le lubrifiant de type « Grès bleu »

Pose des tuyaux et des pièces moulées

Pendant la pose, le fond de la tranchée doit être maintenu hors de l'eau et hors gel.

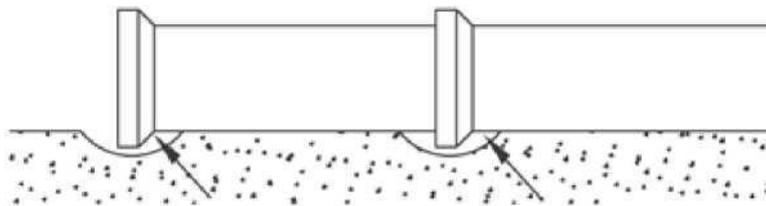
Le sens d'écoulement des tuyaux en grès est toujours dans les manchons. Les tuyaux Euro Sweillem sont posés de manière à ce que l'extrémité de la pointe soit insérée dans le manchon sans plier. La pose des tuyaux se fait dans le sens inverse de l'écoulement.

Pour les tuyaux en grès, respecter un joint (selon ATV A139) d'au moins 5 mm afin de permettre une angulation en cas de tassement, sans risque d'éclatement des bords. Le joint maximal est indiqué au paragraphe 7.3.2.

Pour les tuyaux avec manchon K, respecter les marquages du sommet des tuyaux pour minimiser le décalage du fond de lit.

Les marquages du sommet marquent simultanément le centre de gravité des tuyaux.

Dans l'appui du tube, réaliser ce que l'on appelle des trous de manchon dans la zone des manchons enfichables afin de garantir une assise régulière de la tige du tuyau.



N'utiliser que des appareils permettant un assemblage centré contrôlé des tuyaux.

Une fois les tuyaux alignés, les presser une nouvelle fois.

Les supports en béton doivent être réalisés avec un joint de séparation élastique dans la zone de jonction.

Il est interdit d'assembler les tuyaux avec le godet de la pelleuse.

3.3.2 Espace entre les manchons

Selon la feuille de calcul DWA-A139, point 8.5 et en fonction de la technique d'assemblage, il convient de respecter un joint (espace entre les manchons) d'au moins 5 mm entre les tuyaux pour les matériaux de tuyaux résistants à la flexion.

Les valeurs maximales indiquées ici du joint sont des exigences propres au fabricant et indiquent jusqu'à quelles dimensions du joint les raccords doivent être étanches.

Les joints obtenus dans la pratique doivent se rapprocher au plus près possible de la dimension minimale de 5 mm. Les valeurs répertoriées dans le tableau ne s'appliquent pas pour des raisons d'exploitation, des valeurs maximales correspondantes peuvent être définies dans l'appel d'offres.

Données du fabricant relatives à l'espace maximal entre les manchons

| Diamètre nominal DN | Manchon enfichable | Espace maximal entre les manchons Tuyau de charge normal mm | Espace maximal entre les manchons Tuyau de charge élevée mm | Espace minimal entre les manchons mm |
|---------------------|--------------------|---|---|--------------------------------------|
| 150 | L | 11 | | 5 |
| 200 | L | 11 | | 5 |
| 200 | K | 11 | 11 | 5 |
| 250 | K | 11 | 11 | 5 |
| 300 | K | 11 | 11 | 5 |
| 400 | K | 13 | 13 | 5 |
| 500 | K | 15 | 15 | 5 |
| 600 | K | 17 | 17 | 5 |
| 700 | K | | 19 | 5 |
| 800 | K | | 21 | 5 |

3.3.3 Profondeurs d'insertion

La profondeur d'insertion influence directement l'espace entre les manchons attendu.

Cet espace doit s'élever au moins à 5 mm mais peut être supérieur à cette valeur. (Voir également le paragraphe 7.3.2.1).

Cependant, et en raison des longueurs de construction des tuyaux, l'espace entre les manchons ne peut pas être directement contrôlé sur les tuyaux posés. Nous souhaitons vous montrer comment mesurer l'espace entre les manchons dans les raccords de tuyaux sur un tuyau posé.

Pour un **manchon enfichable L** et à des fins d'auto-contrôle, il est possible de marquer la profondeur d'insertion comme suit et de contrôler :

- Mesurer la distance entre le miroir du manchon et le bord avant du manchon
- Cette distance est reportée sur l'extrémité de la pointe et marquée au marqueur
- Si les tuyaux sont ensuite insérés ensemble, la distance du marquage au bord du manchon correspond à la distance entre les manchons dans le raccord de tuyaux



Le **manchon enfichable K** de Sweillem est conçu de telle manière que la force corporelle ne suffise pas à insérer l'extrémité de la pointe assez loin pour que la céramique entre en contact avec la céramique. Il n'est donc pas possible de ne pas atteindre un espace entre les manchons d'au moins 5 à 8 mm.

En utilisant des auxiliaires qui renforcent l'effet de force, il se peut alors que les tuyaux soient insérés jusqu'à la butée en céramique. Le manchon étant coulé de manière conique, le joint est excessivement comprimé, ce qui peut faire exploser le manchon.

Pour le manchon enfichable K, la distance entre les manchons se calcule comme suit pour les tuyaux déjà posés dans une tranchée ouverte :

- Mesurer tout d'abord la distance entre le miroir du manchon et le bord avant du manchon en fonction du diamètre nominal (profondeur du manchon MT)
- Mesurer ensuite la largeur du coulage de l'extrémité de la pointe (BS) et la soustraire à la profondeur du manchon

Exemple illustré : 65mm MT - 21 mm BS = 44mm

Il est désormais possible de mesurer sur les tuyaux posés la profondeur du coulage du manchon dans le manchon. Si cette valeur s'élève à = 44 mm comme dans l'exemple, la distance entre les manchons dans le raccord de tuyau est de 0.

Dans la pratique, l'extrémité de la pointe insérée s'arrête à au moins 5 mm du miroir du manchon de sorte que la valeur optimale de l'espace entre les manchons s'élèverait dans l'exemple à 39 mm.



Remarque pratique : Pour les diamètres nominaux supérieurs, des auxiliaires mécaniques sont utilisés pour faciliter l'insertion des extrémités des pointes dans le manchon. Ces auxiliaires peuvent être hydrauliques, une broche manuelle ou un câble de traction.

Dans ces cas de figure, la sensation de l'effort à fournir fait défaut et il est recommandé, comme décrit, de déterminer au préalable la distance optimale entre le coulage de l'extrémité de la pointe insérée et le bord du manchon.

En insérant l'extrémité de la pointe dans le manchon, demander à un collègue de se tenir à côté du manchon et de vérifier avec un mètre pliant le moment où la profondeur d'insertion optimale est atteinte.

3.3.4 Pentes

En tant que canalisations à écoulement libre, les conduites et canalisations en grès doivent se vider d'elles-mêmes.

La pente à réaliser est prescrite dans les plans et se base sur les exigences hydrauliques et le profil du terrain. En règle général, la pente s'élève à 1 % (1:100) et 2 % (1:50).

En respectant les tolérances dans l'écart par rapport à la ligne droite, les tuyaux en grès d'Euro Sweillem GmbH se vident dès une pente de 0,4 %.

3.3.5 Statique

Garantie des hypothèses de charge (extrait) selon DIN EN 1610, paragraphe 4.2

Dès le début des travaux, la capacité de charge d'une conduite doit être prouvée en conformité avec la norme EN 752-3 et EN 1295-1.

Euro Sweillem GmbH propose le calcul d'une statique vérifiable selon la feuille de calcul DWA-A 127 comme service gratuit.

Si une statique vérifiée est demandée, seul un ingénieur de contrôle agréé pour la statique des bâtiments est autorisé à l'effectuer.

Vous pouvez télécharger notre questionnaire statique ici : <http://www.euro-sweillem.de/einbautechnik>

3.3.6 Traversées murales

Dans de rares cas, il peut s'avérer nécessaire d'introduire une conduite en grès dans un mur en béton ou une fondation. Dans ces cas de figure, nous recommandons d'utiliser deux pièces GE et un joint de manchette comme traversée murale.

Pour les murs plus épais, il se peut qu'un tuyau coupé à la longueur d'ajustage doive être placé à la place d'une des deux pièces GE.

Pour ce dernier, il convient alors d'enlever partiellement l'émail extérieur, par exemple avec un flex, pour que le mortier adhère au tuyau.

La deuxième illustration montre un joint annulaire servant à assurer l'étanchéité entre le tuyau et la paroi d'un carottage, par exemple à travers un mur de bâtiment.



3.3.7 Appui, lit et remblayage

Le fond de la tranchée ameubli doit être étanchéifié mécaniquement.

Le lit de pose, selon la norme DIN EN 1610 paragraphe 7.2, doit assurer une répartition uniforme de la pression sous le tuyau dans la zone d'appui afin d'éviter les charges ponctuelles.

Après avoir réalisé le raccordement des tuyaux, le bourrage du tuyau doit être effectué avec soin, par exemple à l'aide de pilons manuels. Le lit de pose de type 1 DIN EN 1610, paragraphe 7.2.1, peut être utilisé pour chaque zone de conduite qui permet de soutenir les tuyaux sur toute leur longueur. Sauf indication contraire, l'épaisseur de la couche inférieure du lit de pose a, mesurée sous la tige du tuyau, ne doit pas être inférieure aux valeurs suivantes :

- 100 mm dans des conditions de sol normales
- 150 mm pour les falaises ou les sols durs

L'épaisseur de la couche supérieure du lit de pose b doit correspondre au calcul statique. (Voir le tableau ci-dessous des épaisseurs de couches).

Remarque pratique :

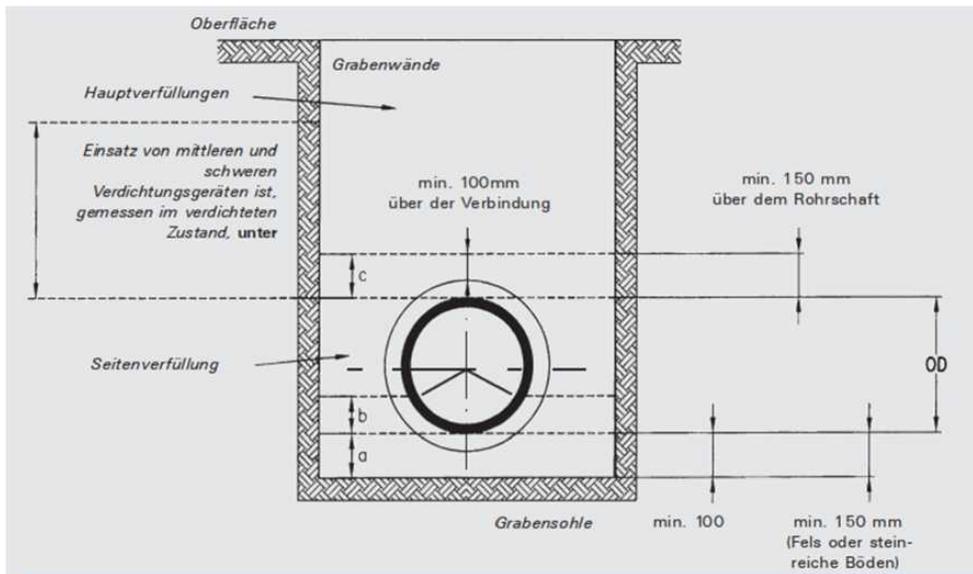
La hauteur de la couche de lit de pose supérieure b correspond au pourcentage approximatif du diamètre du tuyau pour une assise de gravier et de sable de 90° et au pourcentage approximatif du diamètre du tuyau pour une assise de gravier et de sable de 120°.

En règle générale, les zones de conduite a, b et c, ainsi que le remblayage latéral, doivent présenter un degré de compactage aussi uniforme que possible.

Une étude statique vérifiable doit être disponible avant le début de la construction.

Vous trouverez le questionnaire de statique pour une statique gratuite et vérifiable sur notre site web www.euro-sweillem.de sous « Technique de montage ».

Euro Sweillem GmbH recommande un lit de pose de type 1 selon DIN EN 1610.



Le matériau de construction pour la zone de la conduite peut être le sol en place dont l'utilité a été vérifiée (exempt de pierres) ou un matériau livré.

Euro Sweillem GmbH recommande le gravier sans pierre avec les granulométries suivantes pour le matériau de lit de pose jusqu'à 30 cm au-dessus du sommet du tuyau :

Granulométrie 22 mm < DN200

Granulométrie 40 mm > DN200

Épaisseurs de couches a et b pour une assise de gravier et de sable ordinaire (KSA)

| Charge normale du tuyau DN | Charge élevée du tuyau DN | Diamètre tige du tuyau D3 mm | KSA 90° lit inférieur a (mm) | KSA 90° lit supérieur b (mm) | KSA 120° lit inférieur a (mm) | KSA 120° lit supérieur b (mm) |
|----------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 150 | | 186 ±2 | 100 | 30 | 100 | 50 |
| 200 | | 242 ±4 | 100 | 40 | 100 | 65 |
| | 200 | 262 ±5 | 100 | 40 | 100 | 70 |
| 250 | | 296 ±6 | 100 | 45 | 100 | 75 |
| | 250 | 318 ±6 | 100 | 50 | 100 | 85 |
| 300 | | 350 ±7 | 100 | 55 | 100 | 90 |
| | 300 | 374 ±7 | 100 | 60 | 100 | 100 |
| 350 | | 413 ±7 | 100 | 65 | 100 | 105 |
| 400 | | 486 ±8 | 100 | 70 | 100 | 120 |
| | 400 | 490 ±8 | 100 | 75 | 100 | 130 |
| | 450 | 548 ±8 | 100 | 85 | 100 | 145 |
| 500 | | 581 ±9 | 100 | 90 | 100 | 150 |
| | 500 | 607 ±9 | 100 | 90 | 100 | 155 |
| 600 | | 687 ±12 | 100 | 105 | 150 | 175 |
| | 600 | 721 ±12 | 150 | 110 | 150 | 190 |
| 700 | | 831 ±15 | 150 | 120 | 150 | 210 |
| 800 | | 895 ±17 | 150 | 140 | 150 | 235 |

Épaisseurs de couches mesurées en état étanché.

3.3.8 Largeur intérieure de la tranchée

La largeur intérieure de la tranchée conforme à la norme DIN EN 1610 s'oriente d'une part au diamètre nominal et d'autre part à la profondeur de la tranchée.

La valeur supérieure présentée dans les deux tableaux suivants est contraignante :

Largeur minimale de tranchée dépendante du diamètre nominal OD = diamètre extérieur du tuyau

| Diamètre nominal du tuyau DN mm | Tranchée blindée m | Tranchée non blindée, talus > 60° m | Tranchée non blindée, talus < 60° m |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| < 225 | OD + 0,40 | OD + 0,40 | OD + 0,40 |
| > 225 < 350 | OD + 0,50 | OD + 0,50 | OD + 0,40 |
| > 350 < 700 | OD + 0,70 | OD + 0,70 | OD + 0,40 |
| 800 | OD + 0,85 | OD + 0,85 | OD + 0,40 |

Largeur minimale de tranchée dépendante de la profondeur de tranchée OD = diamètre extérieur du tuyau

| Profondeur de tranchée (m) | Largeur minimale de tranchée (m) |
|----------------------------|----------------------------------|
| Profondeur de tranchée (m) | Largeur minimale de tranchée (m) |
| < 1,00 | Aucune indication |
| > 1,00 < 1,75 | 0,8 |
| > 1,75 < 4,00 | 0,9 |
| > 4,00 | 1 |

3.3.9 Remblayage principal

L'utilisation du sol en place pour remblayer la tranchée de la canalisation a un effet positif sur la statique de l'ensemble du système, dans le respect des directives de planification. La traction par couches du blindage et le compactage qui en résulte contre le sol naturel garantissent ce que l'on appelle l'effet de silo statique.

Lorsque les conditions cadre interdisent ce type de remblayage et que le blindage n'est tiré qu'après les travaux de compactage, il convient d'en tenir compte dans les calculs statiques.

Manier correctement les appareils de compactage permet d'éviter d'endommager le tuyau.

Les domaines d'utilisation des appareils de compactage, les hauteurs de remblayage et les indices de

transition en fonction des classes de sol sont présentés sous forme de tableau dans la feuille de calcul DWA-A 139, paragraphe 11.2.

4. Accessoires

4.1 Séparation

Les tuyaux en grès conformes à la norme DIN EN 295 doivent être découpés à l'aide de disques à tronçonner diamantés ou de chaînes de coupe adaptées. Pour ce faire, il convient de transférer un marquage du sommet présent sur les composants. Les arêtes de coupe doivent être ébavurées et, pour les assemblages avec joint à lèvres, chanfreinées.

4.2 Bagues d'ajustement

Les pièces d'ajustement coupées (jusqu'à DN600) du système d'assemblage C peuvent être assemblées à l'aide d'une bague d'ajustement. Elle remplace le coulage de l'extrémité de la pointe. (Pour de plus amples détails, voir le paragraphe 5.2)

Disque à tronçonner diamanté



Chaîne de coupe



4.3 Accouplements selon DIN EN 295-4 (joints de manchettes)

Les extrémités de tuyaux sans manchon sont assemblées avec des accouplements de type 2B conformément à la norme DIN EN 295-4. (Pour de plus amples détails, voir le paragraphe 5.1)

Les domaines d'utilisation fréquents sont les suivants :

- Montage de dérivations de réparation
- Montage de dérivations ultérieures à l'aide d'une pièce d'ajustement
- Mesures de réparation et remplacement de tuyaux

Les joints à manchettes sont en mesure de relier une différence de 12 mm de diamètre. Si la différence du diamètre est supérieure à 12 mm, il convient de munir l'extrémité de la pointe d'une bague de compensation adaptée.

Le caoutchouc plat en rouleau et la colle instantanée nécessaires à cet effet sont disponibles en stock chez les commerçants spécialisés en génie civil.



Les dérivations de réparation sont livrables en série dans les diamètres nominaux DN150 à DN300 dans les classes de charge N et H.

Pour les insérer dans une conduite existante, il convient de couper un morceau de la conduite d'1 cm de plus que la dérivation de réparation à insérer.

4.4 Bagues de transition DN150 (Bagues en U)

Les bagues en U permettent d'assembler un tuyau en grès DN150 (manchon) à un tuyau en PVC, un tuyau de base de canalisation ou en fonte (extrémité de la pointe) du même diamètre intérieur.

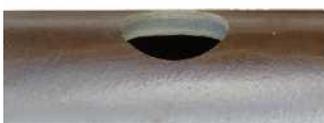


4.5 Raccordements ultérieurs

4.5.1 Par forage

Les séries de tests et les valeurs empiriques montrent qu'il est techniquement possible de percer des tuyaux en grès à partir d'un diamètre de DN300 pour des charges élevées, sans que cela n'entraîne de pertes en termes de statique et d'étanchéité.

Selon la feuille de calcul DWA-A 139, le forage doit être placé à 45° sur le côté par rapport au sommet du tuyau.



Euro Sweillem propose des tubulures de forage en céramique de diamètres nominaux DN150 et DN200. Le diamètre nominal DN200 est disponible dans le manchon avec les systèmes d'assemblage F et C. Les tubulures de forage sont disponibles dans deux longueurs de tiges (5 et 7 cm), la tige ne devant pas dépasser dans le tuyau de canalisation. La bague B doit être correctement insérée dans le trou de forage. La tubulure est ensuite insérée en utilisant un lubrifiant. Maintenir la tolérance du trou de forage est primordial pour que la tubulure reste durablement en bonne position.

Diamètre du trou de forage et tolérances

| Diamètre nominal tubulure de forage DN | Diamètre du trou de forage mm | Tolérance négative mm | Tolérance positive mm |
|--|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 150 | 200 | 0 | 1 |
| 200 | 257 | 0 | 1 |

Remarque pratique :

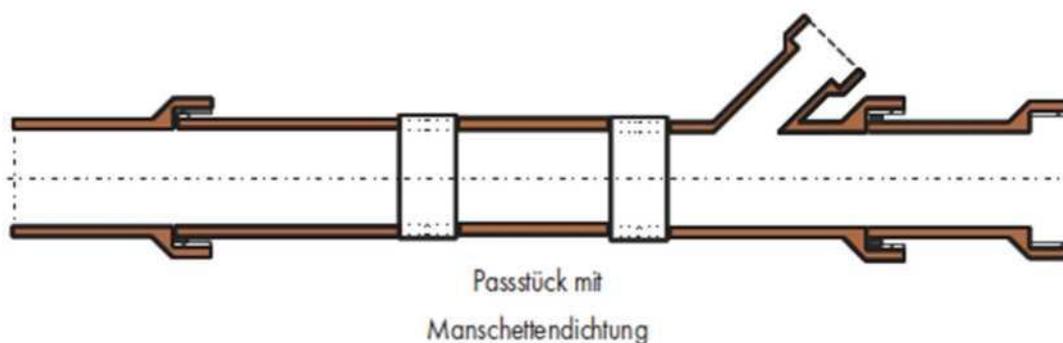
Les services municipaux et les syndicats d'assainissement ont en partie pris des dispositions concernant les solutions techniques.

C'est pourquoi l'exploitant/le client doit être instruit quant aux tubulures de forage autorisées.

4.5.2 Par montage d'une dérivation



La longueur de la dérivation est d'abord découpée, plus environ 30 à 40 cm pour la pièce d'ajustement nécessaire. La bague P est installée en respectant le sens d'écoulement et le manchon de la dérivation insérée.



Puis la distance entre les extrémités de coupe restantes est mesurée et une pièce d'ajustement plus courte d'environ 1 cm est fabriquée. Cette pièce est ensuite montée à l'aide de deux joints à manchettes.

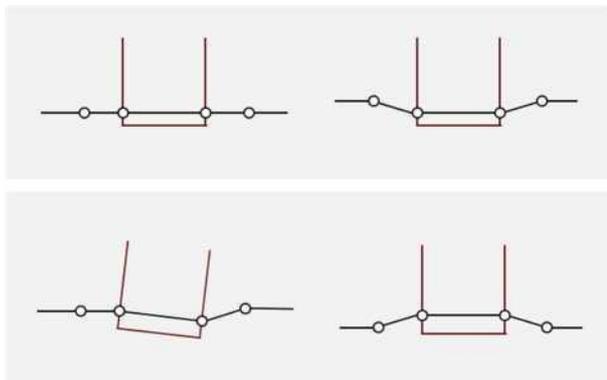
4.5.3 Raccord de puits

DIN EN 1610, paragraphe 8.6.4 (extrait).

Lorsque les canalisations traversent des ouvrages, y compris des regards, des raccords articulés (fourreaux de regards) doivent être intégrés dans la paroi et placés aussi près que possible de la paroi extérieure de l'ouvrage.

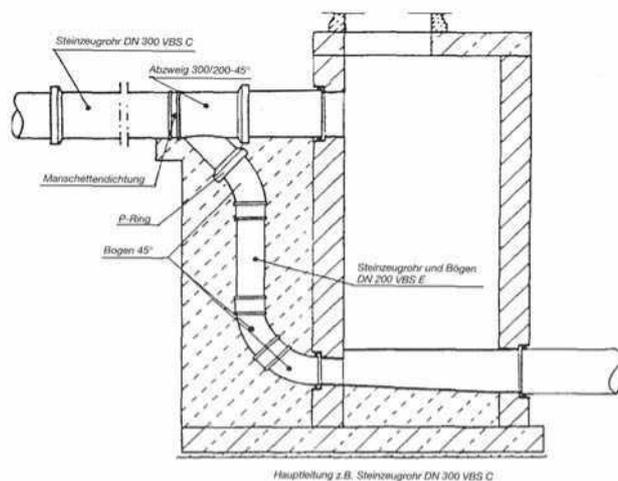
Une articulation supplémentaire peut être réalisée en installant des tubes courts ou des pièces d'articulation.

L'utilisation de pièces articulées à l'entrée et à la sortie (GZ, GA, GE) permet de répondre à ces exigences.



Principe du raccord de puits à double articulation selon la feuille de calcul DWA-A 157

Pente extérieure : Il convient de veiller à ce que le fond de fondation soit commun avec le puits. La pente doit être prise dans le béton coulé sur place. Pour les tuyaux et les pièces moulées d'Euro Sweillem, il convient d'installer une bague de base du manchon dans l'écoulement vertical.



5. Réparation de supports existants en grès

5.1 Diamètres nominaux livrables sous conditions (livrables par Euro Sweillem)

Euro Sweillem produit des tuyaux des diamètres nominaux suivants :

Tuyaux charge normale Système d'assemblage C manchon enfichable K

| DN (mm) | Système d'assemb. | Classe de résistance TKL | Force de pression au sommet FN (KN/m) _N (KN/m) | Intérieur Ø D1 ± tolérance (mm) | Tige de tuyau D3 ± Tolérance (mm) | Épaisseur de paroi S (mm) | Dimensions intérieures manchon D4 ± Tolérance (mm) <small>4 ± Tolérance (mm)</small> | Coulage extrémité de pointe (mm) <small>Tolérance</small> | Poids tuyau kg/m | Longueur de construction BL (mm) <small>BL</small> |
|---------|-------------------|--------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---|--|------------------|---|
| 2225 | C | i 160 | 3 32 | 225 ±6 | 271 ±5 | 2 23 | 285,5 ±0,5 | 288,0 ±0,5 | 4 45 | 2 2,00 |
| 3350 | C | r 160 | 5 56 | 375 ±7 | 435 ±7 | r 27 | 433,5 ±0,5 | 436,5 ±0,5 | 8 88 | r 2,00 |
| 3375 | C | 1120 | 5 55 | 375 ±7 | 435 ±7 | 3 30 | 454,8 ±0,5 | 457,8 ±0,5 | 9 93 | 2 2,00 |
| 450 | C | 160 | 72 | 447 ±8 | 548 ±8 | 49 | 579 ±0,5 | 582,0 ±0,5 | 178 | 2 |

Les tronçons de gaine à remplacer sont reliés par des accouplements selon la norme DIN EN 295-4 (joints à manchette).

Remarque pratique : Renseignez-vous à temps des durées de livraison de ces diamètres nominaux, ceux-ci n'étant disponibles qu'en petites quantités.

5.2 Diamètres nominaux plus livrables

Les diamètres nominaux suivants ont été posés jusque dans les années 1940 et font encore partie du réseau dans certaines communes, la plupart du temps dans les grandes villes.

Il s'agit ici de montrer comment ces supports peuvent être réparés ou remis en état avec des produits en grès actuels.

Le tableau suivant suit la fiche de réglementation 711 de la Berliner Wasserbetriebe et doit servir ici d'exemple sur la manière dont les rénovations nécessaires de ces diamètres nominaux pourraient être effectuées.

Tuyau en grès disponible Tuyau en grès prévu selon DIN EN 295 Sauts de fondation et raccords

| DN = Ø intérieur (a) | Tige de tuyau extérieure (a) | DN | Dimensions intérieures mm | Valeur limite supplémentaire dimensions intérieures mm | Classe de résistance TKL | Saut de fondation max. aut. Selon DIN EN 476 mm | Raccordements autres | Accouplement type 2B selon DIN EN 295-4 |
|----------------------|------------------------------|------|---------------------------|--|--------------------------|---|----------------------|---|
| 175 | | 200 | 200 ±5 | | 160 | 6 | * F | |
| i 180 | | 200 | 200 ±5 | | 1160 | 6 | * F | |
| 2210 | 2250 | 2200 | 200 ±5 | min. 198 | 1160 | 6 | | X |
| 2240 | 2280 | 2250 | 250 ±6 | max. 252 | 1160 | 6 | | X |
| 2270 | 3315 | 2250 | 300 ±7 | | 1160 | 6 | * D | |
| 2275 | | 3300 | 300 ±7 | | 1160 | 6 | * F | |
| r 325 | | 3350 | 350 ±7 | | 1160 | 7 | * F | |
| r 330 | 3380 | 3350 | 350 ±7 | | 1160 | 7 | * D / * E | |
| 3360 | 4415 | 3350 | 350 ±7 | min. 346 | 1160 | 7 | | X |
| 3390 | 4450 | 4400 | 398 ±8 | max. 406 | 1160 | 8 | | X |
| 4420 | 4485 | 4400 | 398 ±8 | min. 404 | 1160 | 8 | | X |
| 4425 | | 4450 | 447 ±8 | | 1160 | 9 | * F | |
| 4480 | 5550 | 5500 | 496 ±9 | max. 500 | 1120 | 10 | * D | |

*D Raccordement à la fondation avec accouplement spécial flexible selon ZP WN 295

*E Pour les tuyaux en grès DN330 existants, le diamètre extérieur du tuyau diffère souvent considérablement des valeurs connues jusqu'à présent. Dans ce cas, il faut utiliser les nouveaux raccords spéciaux flexibles à la fondation, par exemple de la société Flexseal. Lors de la confection finale de cet accouplement, on se base toujours sur le diamètre extérieur du tube mesuré sur place.

*F Les tuyaux doivent par exemple être entourés d'un ruban d'étanchéité approprié, rendus étanches, scellés et assemblés à l'aide d'un plomb en béton selon DIN EN 206 et DIN 1045-2, C35/45; XA2, WA, WU selon WN/Rgbl. 110.



Rendez-vous sur notre site Internet www.euro-sweillem.de

6. Contrôle d'étanchéité et visuel

DIN EN 1610, paragraphe 13

Le contrôle d'étanchéité de tuyaux et de puits doit être effectué soit à l'air, soit à l'eau.

Le contrôle séparé de tuyaux, pièces moulées et puits est possible, même avec des procédures de contrôle différentes.

Pour effectuer un contrôle à l'air, le nombre de mesures correctives et de répétitions est illimité.

En cas d'échec du contrôle à l'air, le passage au contrôle à l'eau est autorisé et le résultat du contrôle à l'eau est alors décisif.

La procédure de contrôle doit être mandatée par le client.

6.1 Contrôle à l'air

Dans le cadre de la surveillance propre à la société, nous conseillons d'effectuer un contrôle préliminaire du respect de la tranchée ouverte avec un manomètre à air numérique.

Le contrôle final conforme à la norme DIN EN 1610 a lieu sur la tranchée remblayée.

Une fois la pression de contrôle établie, il convient de maintenir une durée de stabilisation d'au moins 5 minutes.

Pour commencer le contrôle, la pression de contrôle doit être dépassée de 10 %.

En cas de présence d'eau souterraine, la pression de contrôle doit être augmentée de 1 kPa par 10 cm d'eau souterraine au-dessus du sommet du tuyau.

La pression maximale de contrôle de 20 kPa ne doit cependant jamais être dépassée.

Les procédures de contrôle alternatives telles que le contrôle des différents manchons et le contrôle à vide sont autorisées.

Remarque pratique : Tous les tuyaux et toutes les pièces moulées doivent être sécurisés contre le décalage. Les dérivations sont fermées et rendues étanches avec des éléments de verrouillage adaptés comme un couvercle de fermeture ou un plateau à fermeture rapide. Il convient de les sécuriser contre la chute.

Procédure de contrôle air, pression de contrôle, durée de contrôle et chute de pression autorisée

| Matériau | Procédure de contrôle | Po3 | AP | Durée de contrôle min | | | | | |
|---|-----------------------|------------|------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | mbar (kPa) | | DN100 | DN200 | DN300 | DN400 | DN600 | DN800 |
| Tuyaux humides en béton et autres matériaux | LA | 10 (1) | 2,5 (0,25) | 5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 19 |
| | LB | 50 (5) | 10 (1) | 4 | 5 | 6 | 7 | 11 | 15 |
| | LC | 100 (10) | 15 (1,5) | 3 | 5 | 4 | 5 | 8 | 11 |
| | LD | 200 (20) | 15 (1,5) | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,8 | 4 | 5 |

Remarque pratique :

Prudence est de mise pour les contrôles d'étanchéité à l'air.

L'air, contrairement à l'eau, se comprimant, une conduite sous pression d'air ressemble à un tuyau de canon.

Les organes de verrouillage pas parfaitement fixés peuvent relâcher d'un coup et être éjectés comme un projectile.

C'est pourquoi les personnes ne doivent jamais se trouver devant les organes de verrouillage mais toujours se mettre de côté.

6.2 Contrôle à l'eau

La durée de stabilisation pour le contrôle à l'eau ne doit pas être inférieure à 1 h.

La durée de contrôle s'élève toujours à 30 minutes.

Le pilier d'eau doit être maintenu à la verticale pendant toute la durée du contrôle.

La quantité d'eau nécessaire apportée pendant la durée du contrôle ne doit pas dépasser 0,15L/m² pour les canalisations seules et 0,20L/m² de surface interne mouillée pour les canalisations incluant des puits. Chaque contrôle doit faire l'objet d'un rapport.

Remarque pratique :

Le contrôle à l'eau prévaut sur le contrôle à l'air. Si le contrôle à l'air échoue, le contrôle à l'eau peut avoir lieu. Si celui-ci réussit, l'essai de compression du support est considéré comme réussi.

Volumes d'eau nécessaires et perte d'eau autorisée

| Diamètre nominal DN (mm) | Quantité d'eau nécessaire (litres / mètre tuyau) | Perte d'eau autorisée (litres / mètre tuyau) | Perte d'eau autorisée tuyaux et puits (litres / mètre tuyau) |
|--------------------------|--|--|--|
| 150 | 18 | 0,07 | 0,09 |
| 200 | 31 | 0,09 | 0,13 |
| 250 | 49 | 0,12 | 0,16 |
| 300 | 71 | 0,14 | 0,19 |
| 350 | 96 | 0,16 | 0,22 |
| 400 | 126 | 0,19 | 0,25 |
| 450 | 159 | 0,21 | 0,28 |
| 500 | 196 | 0,24 | 0,31 |
| 600 | 283 | 0,28 | 0,38 |
| 700 | 385 | 0,33 | 0,44 |
| 800 | 510 | 0,37 | 0,5 |

6.3 Contrôle visuel par inspection télévisuelle

Les contrôles et les évaluations des systèmes d'évacuation des eaux en dehors des bâtiments ont lieu selon la norme DIN EN 13508-2.

La partie 2 de cette norme définit un système de codage pour la description des considérations faites à l'intérieur des conduites des eaux usées et des puits lors de l'inspection visuelle et ce, indépendamment des matériaux de la tuyauterie et de l'ouvrage utilisés.

Avant d'effectuer l'inspection télévisuelle, il convient de nettoyer la canalisation par rinçage à haute pression. Retirer au préalable les pierres.

N'utiliser pour l'inspection télévisuelle que des appareils fournissant des dimensions exactes. Les estimations ne permettent pas d'effectuer une évaluation.

Remarque pratique : Si l'évaluation télévisuelle révèle des anomalies concernant les conduites posées en grès, il est recommandé de faire appel au fabricant des tuyaux pour l'évaluation. Les tuyauteries émaillées en grès peuvent donner lieu à des interprétations erronées en raison de décolorations dans l'émail ou de dépôts. Il existe également des défauts de l'émail qui sont tolérés par la norme DIN EN295.

En cas de détection de fissures, l'évaluation des images des fissures permet d'en déduire la cause. Les expériences de toutes les parties concernées devraient être prises en compte dans la décision de rénover ou non et de quelle manière.

7. Emballages

Les **tuyaux** sont livrés sur des palettes. Celles-ci peuvent être divisées en deux demi-palettes (mini-packs) en desserrant les bandes de serrage qui les relient. Cette technique permet de décharger en plus petites charges et de répartir les tuyaux sur la tranchée de manière optimale sans les transporter en état déballé.



Pièces moulées

Les palettes des pièces articulées sont divisibles de même manière que les tuyaux.

Les dérivations et les coudes sont emballés de manière sécurisée pour le transport dans des emballages en bois. Ces emballages ne sont pas consignés.

Les coudes peuvent être emballés sur demande dans des caisses grillagées pratiques. Cette demande est volontiers prise en compte dans les magasins spécialisés disposant d'un stock. Les caisses grillagées sont consignées



8. Accessoires

8.1 Accouplements selon DIN EN 295-4 type 2B (Joints de manchettes)



**Accouplements charge normale
Selon DIN EN 295-4 type 2B type 2B**

| Diamètre nominal | Plage de serrage | Largeur b | Niveau de pression DS | Poids |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|------------|
| (mm) | (mm) | (mm) | (bar) | (Kg/pièce) |
| 125 | 140 - 165 | 120 | 2,5 | 1 |
| 150 | 175 - 200 | 150 | 2,5 | 2 |
| 200 | 225 - 250 | 150 | 2,5 | 2 |
| 250 | 285 - 310 | 190 | 2,5 | 5 |
| 300 | 340 - 360 | 190 | 2,5 | 5 |
| 400 | 465 - 490 | 190 | 2,5 | 7 |
| 500 | 570 - 600 | 190 | 2,5 | 9 |
| 600 | 686 - 785 | 190 | 1,5 | 11 |
| 700 | 786 - 880 | 190 | 1,5 | 12 |
| 800 | 881 - 980 | 190 | 1,5 | 14 |

**Accouplement charge élevée
Selon DIN EN 295-4 type 2B type 2B charge élevée**

| Diamètre nominal | Plage de serrage | Largeur b | Niveau de pression DS | Poids |
|------------------|------------------|-----------|-----------------------|------------|
| (mm) | (mm) | (mm) | (bar) | (Kg/pièce) |
| 200 | 240 - 265 | 150 | 2,5 | 3 |
| 250 | 305 - 335 | 190 | 2,5 | 5 |
| 300 | 355 - 385 | 190 | 2,5 | 5 |
| 400 | 480 - 510 | 190 | 2,5 | 8 |
| 500 | 590 - 620 | 190 | 2,5 | 9 |
| 600 | 686 - 785 | 190 | 1,5 | 11 |

8.2 Bagues d'ajustement



Bagues d'ajustement charge normale

| Diamètre nominal DN | Domaine d'application | Classe de résistance | Poids |
|---------------------|-----------------------|----------------------|------------|
| (mm) | (mm) | TKL | (kg/pièce) |
| 200 | 237 - 247 | 160 | 1 |
| 250 | 293 - 305 | 160 | 1 |
| 300 | 348 - 362 | 160 | 1 |
| 400 | 478 - 494 | 120 | 1 |
| 500 | 572 - 590 | 120 | 2 |
| 600 | 675 - 699 | 95 | 3 |

Bagues d'ajustement charge élevée

| Diamètre nominal DN | Domaine d'application | Classe de résistance | Poids |
|---------------------|-----------------------|----------------------|------------|
| (mm) | (mm) | TKL | (kg/pièce) |
| 200 | 249 - 259 | 240 | 1 |
| 250 | 312 - 324 | 240 | 1 |
| 300 | 371 - 381 | 240 | 1 |
| 400 | 484 - 500 | 200 | 1 |
| 500 | 600 - 618 | 200 | 2 |
| 600 | 713 - 737 | 160 | 3 |

8.3 Bagues de forage

Bagues de forage

| Diamètre nominal DN | Description | Trou de forage tolérance | Poids |
|---------------------|--|--------------------------|------------|
| (mm) | (mm) | (mm) | (kg/pièce) |
| 150 | Élément étanche pour les tubulures de forage DN150 tub | 200 +1 | 1 |
| 200 | Élément étanche pour les tubulures de forage DN200 tub | 257 +1 | 1 |

Astuce pratique : Les forages doivent toujours être placés à au moins 50 cm de l'extrémité du tuyau et présenter une distance d'au moins 50 cm entre les forages. Un maximum de 2 forages peut être effectué par tuyau (2,0 m).

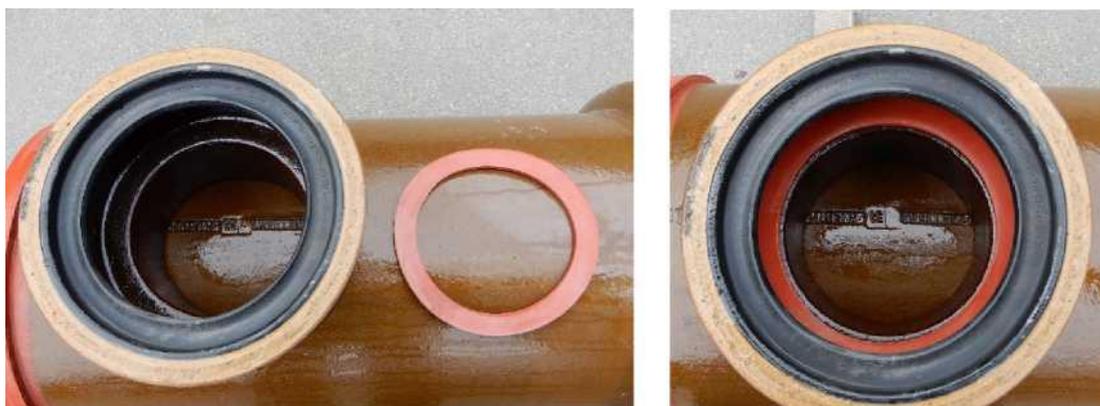
Attention : Consulter l'exploitant pour connaître les préférences en matière de tubulures de forage. Les produits sont en partie définis.

8.4 Bagues de transition



| Diamètre nominal | Description | Poids |
|------------------|---|------------|
| (mm) | (mm) | (kg/pièce) |
| 150 | Transition extrémité de pointe SML ou KG sur manchon grès 1 | |

8.5 Bague de base du manchon



Dans les tuyaux et pièces moulées montés verticalement, par exemple dans les ouvrages en pente, la céramique se heurte à la céramique dans les raccords à manchon. Cela produit des charges ponctuelles pouvant provoquer la cassure de la céramique. La bague de base du manchon placée dans les manchons garantit la distance nécessaire entre les manchons d'au moins 5 mm et contribue à garantir la longévité des tuyaux et des pièces moulées.

Dans la mesure du possible, l'insertion verticale d'un raccordement domestique dans la canalisation principale ne devrait pas se faire au-dessus du sommet de celle-ci.

Si possible, l'arrivée se fait à un angle de 45° par rapport au sommet du canal principal et est dirigée à la verticale à côté de celui-ci. Dans ce cas, un plombage en béton doit être placé sous la tubulure d'arrivée afin d'éviter les forces de cisaillement ultérieures et donc la rupture de la tubulure d'arrivée.

8.6 Émaillage à froid d'Euro Sweillem

Extrait de la norme DIN EN 295- 1, paragraphe 5.1.4, Propriétés

Les défauts visuels tels que les défauts d'émaillage, les irrégularités, les plis d'écrasement à la jonction entre le tuyau et le manchon et les légers défauts de surface sont autorisés dans la mesure où ils ne réduisent pas l'étanchéité, la durabilité et la performance hydraulique des tuyaux et des pièces moulées. Les défauts de l'émail, qui ne représentent pas une dévalorisation technique des tuyaux et pièces moulées, peuvent toutefois être remarqués lors de l'évaluation télévisuelle et donner lieu à des discussions.

Pour la retouche optique de ces défauts dans l'émail, Euro Sweillem GmbH propose un émaillage à froid. Celui-ci est largement adapté à la couleur de l'émail et permet une amélioration optique durable des défauts de l'émail.



8.7 Lubrifiant

Euro Sweillem GmbH recommande d'utiliser « Grès bleu » comme lubrifiant. Ce lubrifiant se démarque par sa teneur élevée en graphite, qui assure de bonnes propriétés lubrifiantes.



8.8 Plaques fendues en grès

Plaques fendues en grès (non émaillées)

| Dimensions Épaisseur | Épaisseur | Résistance au rayonnement | Absorption de l'eau | E-Modul | Dureté Mohs |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| (mm) | (g/cm ³) | (N/mm ²) | (%) | (N/mm ²) | (Échelle de 1 à 10) |
| 240 x 115 x 15 ^r | 2 | 25 | 3 à 6 | 50 000 | 7 |



Description :

Les plaques fendues sont utilisées pour recouvrir les ouvrages du secteur des eaux usées. Ces ouvrages sont donc protégés contre la corrosion. Les plaques ne sont pas émaillées pour assurer une meilleure sécurité de marche. Le dos des plaques présente un profil en queue de castor, lequel garantit une bonne fixation dans le mortier.

Pour l'usage, nous recommandons le mortier pour canalisations et pour puits.

Exemples d'application pour plaques fendues :

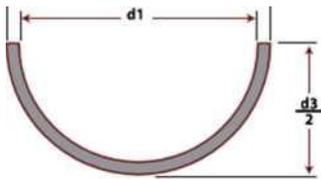
Exemple dans un puits sous forme de bermes et de canaux :
Les semi-coques sont également livrables en longueur de 0,5 m jusqu'à DN1000.

8.9 Semi-coques

Astuce pratique concernant les semi-coques :

La dimension D3 présente, comme pour les tuyaux, des tolérances plus élevées. Si les semi-coques doivent être posées les unes derrière les autres en tant que caniveaux dans une rangée, des décalages importants peuvent apparaître au niveau des transitions entre les semi-coques.

C'est pourquoi nous recommandons de mesurer les dimensions D3 des extrémités et de trier et numéroter les semi-coques, l'objectif étant de faire en sorte que les semi-coques ayant si possible la même dimension D3 se touchent dans le caniveau à construire



Semi-coques

| DN | Longueur - Tolérance | Poids |
|------|----------------------|------------|
| (mm) | (cm) | (kg/pièce) |
| 150 | 100 - 1 | 10 |
| 200 | 100 - 1 | 14 |
| 250 | 100 - 1 | 19 |
| 300 | 100 - 1 | 23 |
| 400 | 100 - 1 | 48 |
| 500 | 100 - 1 | 80 |
| 600 | 100 - 1 | 98 |
| 700 | 100 - 1 | 145 |
| 800 | 100 - 1 | 176 |

9. Propriétés des matériaux céramiques selon DIN EN 295

9.1 Résistance chimique

Dans des conditions d'utilisation normales, les tuyaux en grès résistent à l'attaque chimique. (DIN EN 295- 1, paragraphe 5.15)

9.2 Rugosité des parois

Les tuyaux et les pièces moulées en grès présentent une rugosité moindre des parois (les valeurs typiques sont entre $k=0,02$ mm et $k=0,05$ mm). (DIN EN 295- 1, paragraphe 5.16)

9.3 Résistance à la friction

Dans des conditions d'utilisation normales, les tuyaux en grès résistent à l'abrasion. Les valeurs d'abrasion typiques se situent entre 0,25 mm et 0,50 mm après 100 000 cycles de charge. (Procédure de contrôle conforme à la norme DIN EN 295-3, paragraphe 15)

REMARQUE : Les tuyaux et pièces moulées en grès présentent une valeur de résistance à la rayure de 7 selon Mohs. (DIN EN 295- 1, paragraphe 5.17)

9.4 Étanchéité à l'eau

Le contrôle de l'étanchéité à l'eau est effectué selon la norme DIN EN 295-3, paragraphe 12 pour une pression d'eau de 0,5 bar et une durée de contrôle de 15 minutes.

9.5 Résistance au rinçage à haute pression

La résistance contre le jet d'eau à haute pression doit être vérifiée à 12 Mpa (120 bar) en utilisant une buse mobile et/ou à 280 bar en utilisant une buse fixe. (DIN EN 295- 4, paragraphe 17)

9.6 Déviation de la ligne droite

La déviation de la ligne droite d'une tige de tuyau ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

| Diamètre nominal DN | ZP WN 295 mm/mètre de longueur d'ouvrage |
|---------------------|--|
| 150 | 4.5 |
| 200 à 250 | 4 |
| 300 | 4 |
| 350 à 800 | 3 |

DIN EN 295- 1, paragraphe 5.5

Remarque pratique : La déviation de la ligne droite se voit entre autres dans les diamètres nominaux DN150 à DN300.

La méthode correcte de mesure est décrite ci-dessous :



La mesure doit toujours être effectuée sur l'extérieur du tuyau, les mesures sur l'intérieur du tuyau ne fournissant pas de résultats utilisables.

La longueur de contrôle doit être de 150 mm plus courte que la longueur d'ouvrage du tuyau, de sorte qu'un espace libre soit disponible au niveau de l'épaule d'un manchon existant et sur le matériau étanche à l'extrémité de la pointe. (DIN EN295-3, paragraphe 6)

On détermine à l'extérieur du tuyau l'endroit où l'espace entre la paroi du tuyau et le centre du niveau est le plus grand.

Exemple : Sur les tuyaux DN200 à DN300, la déviation de la ligne droite peut s'élever à 4 mm/m de tuyau. Pour une distance de mesure de 1,85 m, l'écart maximal admissible entre la barre de mesure et la tige du tuyau est de 7,4 mm. ($4\text{mm/m} \times 1,85\text{m} = 7,4\text{mm}$)

En cas de dépassement de cette valeur, le tuyau est en dehors de la norme.

En cas de doute, s'adresser au fabricant via le magasin de revente.

9.7 Angulation des raccords de tuyaux

| Diamètre nominal DN | Angulation max. selon DIN EN 295 | Angulation max. selon ZP WN 295 (DIN Certco) |
|---------------------|----------------------------------|--|
| (mm) | (mm/m de longueur d'ouvrage) | (mm/m de longueur d'ouvrage) |
| 150 à 200 | 80 | 100 |
| 250 à 450 | 30 | 50 |
| 500 à 800 | 20 | 30 |

DIN EN 295- 1, paragraphe 6.2.2

Exemple : Un tuyau DN200 de 2,0 m de longueur d'ouvrage peut être déplacé de 20 cm hors de l'alignement selon ZP WN 295 sans que le raccord de tuyau ne perde son étanchéité.

9.8 Résistance à la charge de cisaillement des raccords de tuyaux

Les exigences de résistance à la charge de cisaillement sont définies selon la norme DIN EN 295-1, paragraphe 6.2.3, avec un diamètre nominal de 25N/mm.

Résistance à la charge de cisaillement des raccords de tuyaux

| Diamètre nominal DN | Raccord de tuyau charge normale en KN | Raccord de tuyau charge élevée en KN |
|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 150 | 3,75 | |
| 200 | 5 | 10 |
| 250 | 6,25 | 12,5 |
| 300 | 7,5 | 15 |
| 350 | 8,75 | |
| 400 | 10 | 20 |
| 450 | | 22,5 |
| 500 | 12,5 | 25 |
| 600 | 15 | 30 |
| 700 | 17,5 | |
| 800 | 20 | |

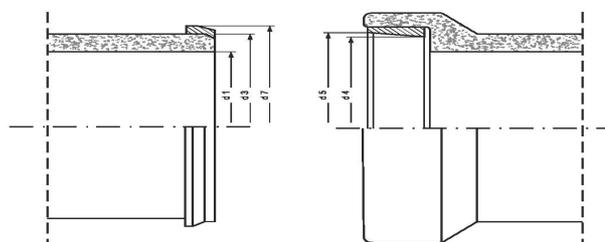
Les raccords de tuyaux sont considérés comme résistants aux racines si l'étanchéité est assurée en cas de sollicitation simultanée par les forces de cisaillement susmentionnées.

9.9 Égalité de la fondation des raccords de tuyaux

Citation DIN EN 295- 1, paragraphe 6.3 : Lors du contrôle selon la norme DIN EN 295-3 (2012), paragraphe 22, les décrochements dans le fond d'écoulement des tuyaux et raccords voisins ne doivent pas dépasser les valeurs suivantes :

- 4 mm pour les diamètres nominaux jusqu'à DN400 compris
- 1% du diamètre nominal pour les diamètres nominaux supérieurs à DN400

| Diamètre nominal DN | ZP WN 295 mm |
|------------------------|-----------------|
| 150 | 4 |
| 200 | 4 |
| 250 | 4 |
| 300 | 4 |
| 350 | 4 |
| 400 | 4 |
| 450 | 4.5 |
| 500 | 5 |
| 600 | 6 |
| 700 | 7 |
| 800 | 8 |



Si cela s'avère nécessaire pour l'égalité de la fondation, les tuyaux doivent être pourvus d'un marquage du sommet.

9.10 Résistance aux changements de température

DIN EN 295- 1, paragraphe 6.6 : Les raccords doivent résister à des variations de température comprises entre $(-10 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et $(70 \pm 2) ^\circ\text{C}$ sans dommages visibles lors du contrôle selon la norme DIN EN 295-3 (2012), paragraphe 24.1.

9.11 Réaction au feu

DIN EN 295- 1, paragraphe 7.1 : Les tuyaux et pièces moulées en grès et leurs assemblages sont classés dans la classe A1 et ne doivent pas faire l'objet d'essais de réaction au feu, conformément à la décision applicable de la Commission (voir remarque 1 du paragraphe 7.1).

9.12 Longévité

DIN EN 295- 1, paragraphe 7.2 : En ce qui concerne leur longévité, les tuyaux, pièces moulées et raccords en grès destinés aux conduites et canalisations d'eaux usées sont des produits dont les caractéristiques de performance sont connues et constantes, et pour lesquels nous disposons d'une longue expérience.

Données relatives au calcul statique selon la feuille de calcul DWA-A 127, 3^{ème} édition

Le calcul d'une statique « vérifiable » selon DWA-A 127 se base sur les données ci-dessous. Les données doivent correspondre aux propriétés réelles du chantier. Chaque divergence requiert un nouveau calcul. Le calcul est un service gratuit proposé par Euro Sweillem GmbH.



Projet de construction

| Spécification du tuyau | DN1 | DN2 |
|----------------------------------|-----|-----|
| Diamètre nominal DN [mm] | | |
| Classe de capacité de charge TKL | | |

Charge

| | | |
|---|----------------------------|--|
| Recouv. au-dessus du sommet du tuyau h_{recov} [m] | | |
| Recouv. au-dessus du sommet du tuyau h_{recov} [m] | | |
| Charge de circulation | SLW 30 [-] | |
| | SLW 60 [-] | |
| | LKW 12 [-] | |
| | UIC 71 voie unique [-] | |
| | UIC 71 voies multiples [-] | |
| Charge surfacique p_0 [kN/m ²] | | |

Lit

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| Assise gravier sable (KSA) [-] | | |
| Assise béton (BA) [-] | | |
| Sur sol en pente [-] | | |

Forme de tranchée

| | | |
|--|--|--|
| Tranchée unique | | |
| Tranchée multiple * | | |
| Tranchée à niveaux * | | |
| Angle de talus 90° | | |
| Angle de talus 60° | | |
| Autre angle de talus [°] | | |
| Largeur de tranchée, épaisseur d'ouvrage incl. | | |

* en cas de tranchées multiples ou étagées, veuillez joindre un croquis du profil de la tranchée sur une feuille séparée.

Confirmation

Par notre signature, nous confirmons la conformité des données avec les spécifications de la planification ou avec les conditions réelles de l'exécution de la construction.

Type de blindage

| | |
|---|--|
| Pas de blindage (tranchée en talus) | |
| Tableaux de blindage | |
| Blindage horizontal | |
| Lames de canalisation vert. - Profondeur sous-couche t_s | |
| Profilés de bondes vert. - Profondeur sous-couche t_s [m] | |
| Autres | |

Types de sols selon ATV A-

| | E1 | E2 | E3 | E4 |
|--|----|----|----|----|
| G1 : Sable et gravier non liant - D_{Pr} [%] | | | | |
| G2 : Sable et gravier peu liant - D_{Pr} [%] | | | | |
| G3 : Sols mixtes liants et limon - D_{Pr} [%] | | | | |
| G4 : Sols liants (par ex. argile) D_{Pr} [%] | | | | |
| Autre sol - D_{Pr} [%] | | | | |

E1 : Débordement

E2 : Zone de conduite - lit et revêtement

E3 : Sol en pente

E4 : Sol de fondation - Si différent du sol en pente, veuillez indiquer le E-Modul

Nappe phréatique

| | min. au-dessus du fond du tuyau | max. au-dessus du fond du tuyau |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Si disponible | | |

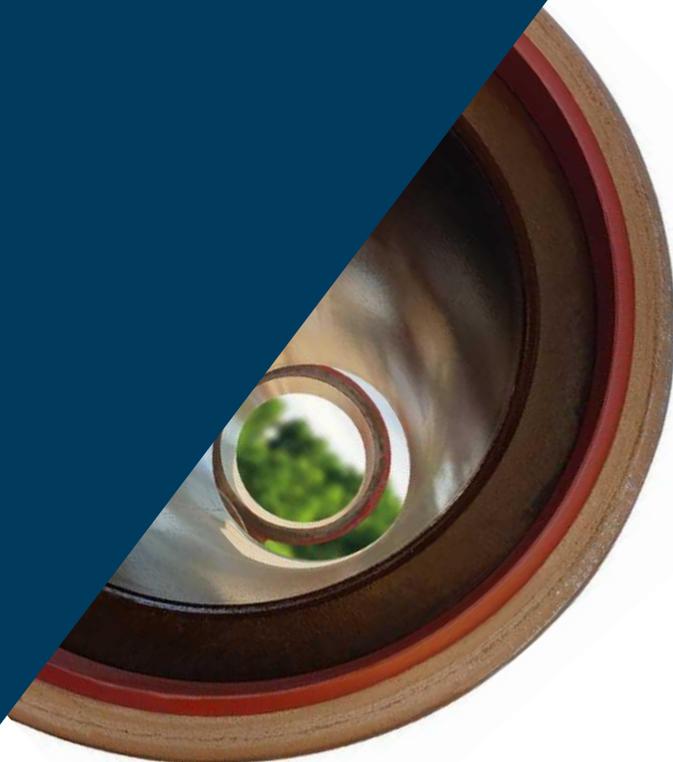
Conditions de débordement

| | |
|--|----|
| Remblayage de tranchée compacté par couches contre le sol naturel (sans preuve du degré de compactage) ; s'applique également aux parois en poutrelles (blindage berlinois). | A1 |
| Blindage vertical de la tranchée pour tuyaux avec des palplanches de canalisation qui ne sont tirées qu'après le remblayage. Panneaux ou équipements de blindage retirés progressivement lors du comblement de la tranchée. Remplissage de tranchées non compacté Rinçage du remplissage (uniquement adapté aux sols du groupe G1) | A2 |
| Blindage vertical de la tranchée avec des palplanches, des profilés de palplanches légers, des madriers, des panneaux ou des appareils de blindage qui ne sont retirés qu'après le remblayage. | A3 |
| Remblayage de tranchée compacté par couches contre le sol naturel avec justification du degré de compactage requis selon ZTVE-StB, s'applique également aux parois en poutrelles (blindage berlinois). La condition de débordement A4 n'est pas applicable aux sols du groupe G4. | A4 |

Conditions d'incorporation

| | |
|---|----|
| Incorporation compactée par couches contre le sol naturel ou par couches dans le remblai (sans preuve du degré de compactage) ; s'applique également aux murs en madriers porteurs (blindage berlinois). | B1 |
| Blindage vertical à l'intérieur de la zone de la conduite avec des palplanches de canalisation ou des panneaux de blindage qui atteignent le fond de la tranchée et ne sont tirés qu'après le remblayage. Panneaux et équipements de blindage, à condition que le compactage du sol soit effectué après l'extraction du blindage. | B2 |
| Blindage vertical à l'intérieur de la zone de la conduite, avec palplanches ou profilés de palplanches légers et compactage contre le blindage qui s'étend jusqu'en dessous du fond de la tranchée. | B3 |
| Incorporation compactée par couches contre le sol naturel ou par couches dans le remblai avec justification du degré de compactage requis selon ZTVE-StB. La condition d'incorporation B4 n'est pas applicable aux sols du groupe G4. | B4 |

Date Nom Signature Numéro de téléphone Adresse e-mail



EURO SWEILLEM

Stiegstraße 60 41379 Brüggen - +49 (0)2157-1286411
info@euro-sweillem.de - www.euro-sweillem.de