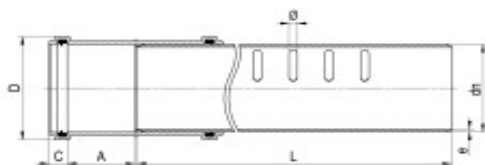


## Drains PP-HM à fentes, fiche technique

Tuyau de drainage en polypropylène à haut module d'élasticité, avec emboîtement et joint

Conformes aux normes : EN 1852 - R 592012 - Qplus 15009 - CFF FB 400-0207

 **SBB CFF FFS**



**SN8 / SDR29 / S14** Couleur caramel, lignes brun clair

**A fentes**

dn mm	e mm	D mm	C mm	A mm	L mm	Angle en °	Ø mm	Entrée cm <sup>2</sup> /m	Poids kg/m	Palette m	Article N°
110	3.80	129.20	20.00	51.00	6'000	<b>120</b>	10	91	1.230	270	PPTPFS081106
125	4.30	147.30	23.00	56.00	6'000	<b>120</b>	10	102	1.610	192	PPTPFS081256
160	5.50	186.30	29.00	65.00	6'000	<b>120</b>	10	155	2.610	108	PPTPFS081606
200	6.90	230.60	36.00	77.00	6'000	<b>120</b>	12	168	4.000	90	PPTPFS082006
250	8.60	290.80	48.00	90.00	6'000	<b>120</b>	12	154	6.290	48	PPTPFS082506
315	10.80	361.10	57.00	108.00	6'000	<b>120</b>	12	191	9.910	36	PPTPFS083156
400	13.70	455.30	65.00	121.00	6'000	<b>120</b>	12	159	15.900	24	PPTPFS084006

### Espacement des fentes

dn mm	Espacement des fentes		
	120°	220°	360°
	s mm		
110	110	110	100
125	110	120	110
160	90	140	130
200	120	180	180
250	150	200	220
315	160	250	240
400	250	280	280



**SN16 / SDR22 / S10.5** Couleur caramel, lignes blanches

**A fentes**

dn mm	e mm	D mm	C mm	A mm	L mm	Angle en °	Ø mm	Entrée cm <sup>2</sup> /m	Poids kg/m	Palette m	Article N°
110	5.00	129.20	20.00	51.00	6'000	<b>120</b>	10	91	1.590	270	PPTPFS161106
125	5.70	147.30	23.00	56.00	6'000	<b>120</b>	10	102	2.050	192	PPTPFS161256
160	7.30	186.30	29.00	65.00	6'000	<b>120</b>	10	155	3.350	108	PPTPFS161606
200	9.10	230.60	36.00	77.00	6'000	<b>120</b>	12	168	5.200	90	PPTPFS162006
250	11.40	290.80	48.00	90.00	6'000	<b>120</b>	12	154	8.120	48	PPTPFS162506
315	14.40	361.10	57.00	108.00	6'000	<b>120</b>	12	191	12.910	36	PPTPFS163156
400	18.20	455.30	65.00	121.00	6'000	<b>120</b>	12	159	20.690	24	PPTPFS164006

**Fentes 220° et 360° sur demande**

Valeurs indicatives, informatives et non contractuelles.



## streng – duct

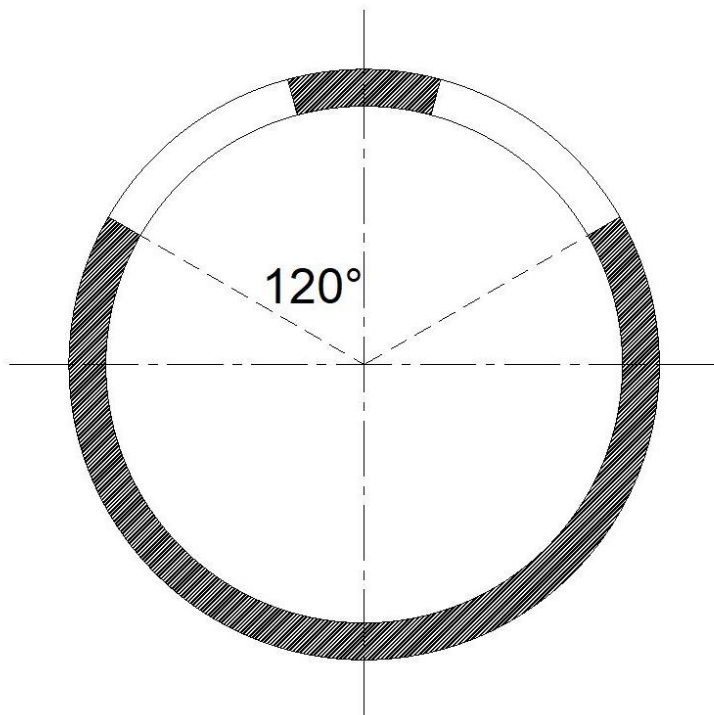
Abwasserrohr – System  
aus Polypropylen (PP-HM)  
oder Polyethylen (PE-HD)  
gemufft

### Mehrzweckrohr

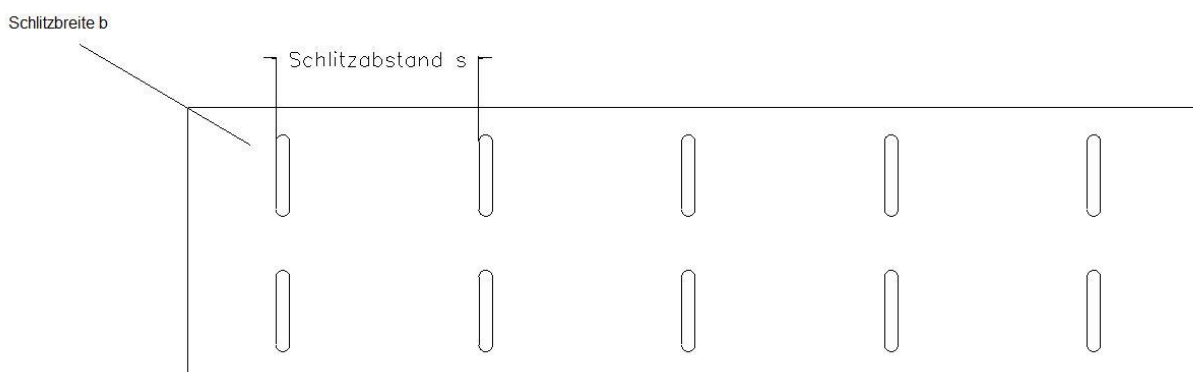
**Zusatz zum  
technischen Datenblatt PP / PE**



Anordnung der Schlitze über den Rohrquerschnitt:



Anordnung der Schlitze über die Rohrlänge:



Es werden auf einer Schlitzzebene jeweils 2 Schlitze mit 45° Ausschnitt, Schlitzbreite  $b$ , im Winkel von 120° zueinander angeordnet.

Abmessungen der Schlitze:

Durchmesser	Schlitzabstand	Schlitzbreite	Einlaufquerschnitt
dn	s [mm]	b [mm]	pro lfm Rohr [cm <sup>2</sup> ]
110	110	10	91
125	110	10	102
160	90	10	155
200	120	12	168
250	150	12	154
315	160	12	191
400	250	12	159

## streng – duct

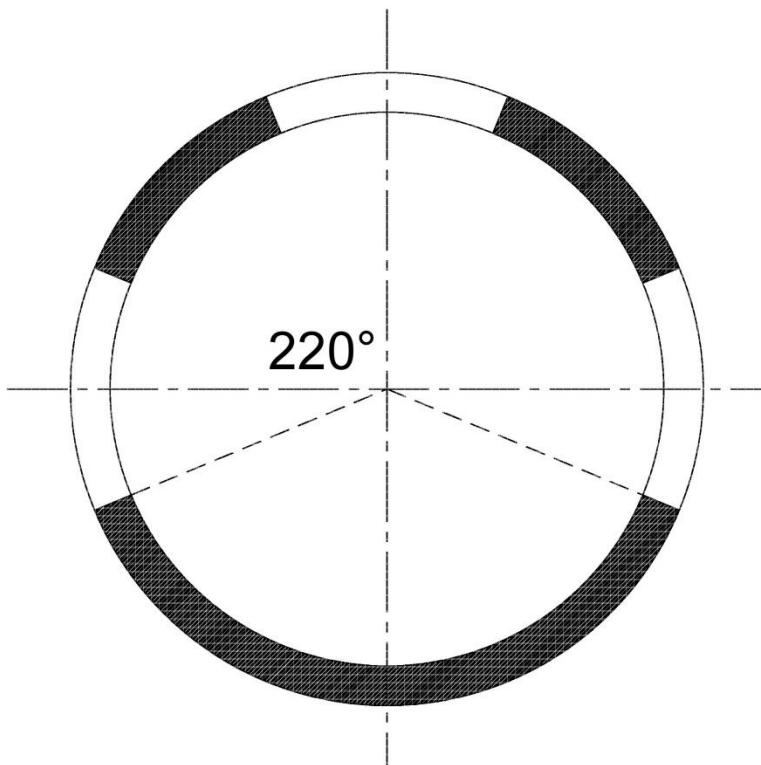
Abwasserrohr – System  
aus Polypropylen (PP-HM)  
oder Polyethylen (PE-HD)  
gemufft

Teilsickerrohr

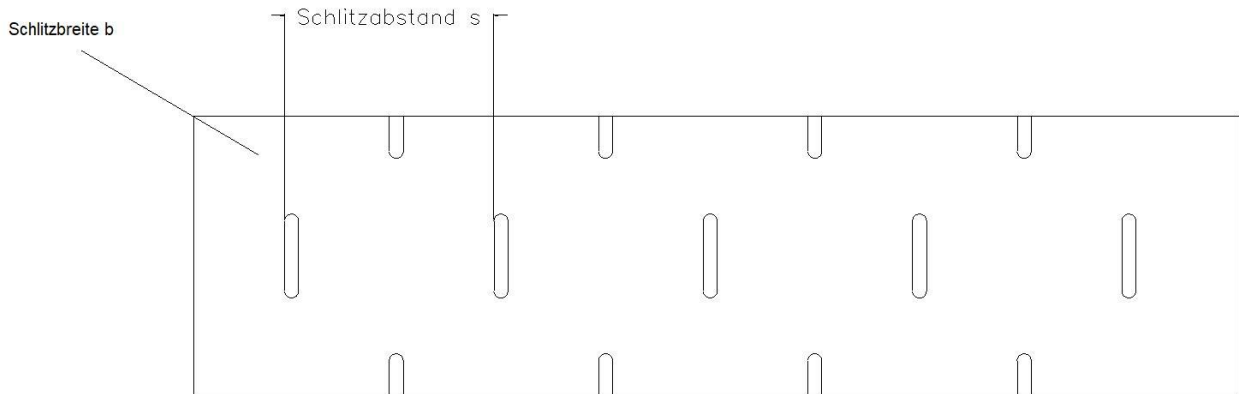
**Zusatz zum  
technischen Datenblatt PP / PE**



Anordnung der Schlitze über den Rohrquerschnitt:



Anordnung der Schlitze über die Rohrlänge:



Es werden auf einer Schlitzebene jeweils 2 Schlitze mit 50° Ausschnitt, Schlitzbreite  $b$ , im Winkel von 165° zueinander angeordnet.

Die zweite Schlitzebene besteht aus einem einzigen Schlitz mit 50° Ausschnitt.

Abmessungen der Schlitze:

Durchmesser	Schlitzabstand	Schlitzbreite	Einlaufquerschnitt
dn	s [mm]	b [mm]	pro lfm Rohr [cm <sup>2</sup> ]
110	110	10	150
125	120	10	150
160	140	10	163
200	180	12	174
250	200	12	213
315	250	12	211
400	280	12	231

## streng – duct

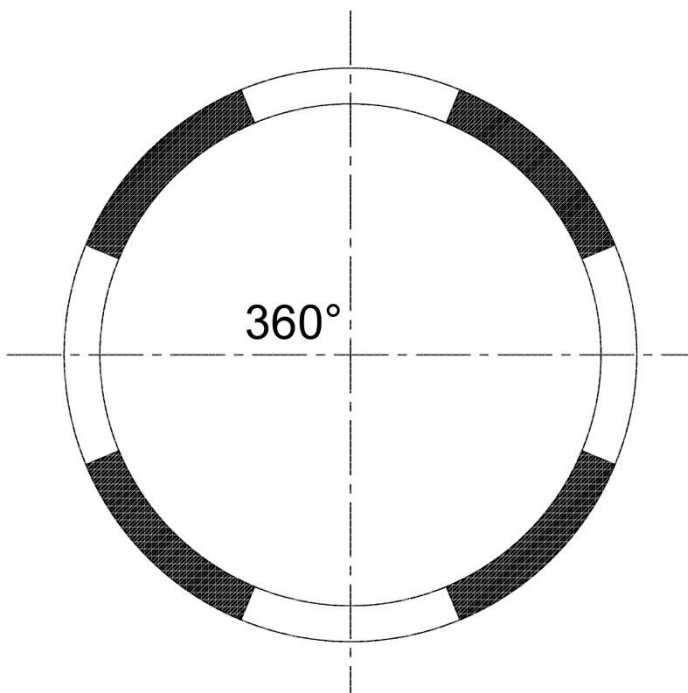
Abwasserrohr – System  
aus Polypropylen (PP-HM)  
oder Polyethylen (PE-HD)  
gemufft

### Vollsickerrohr

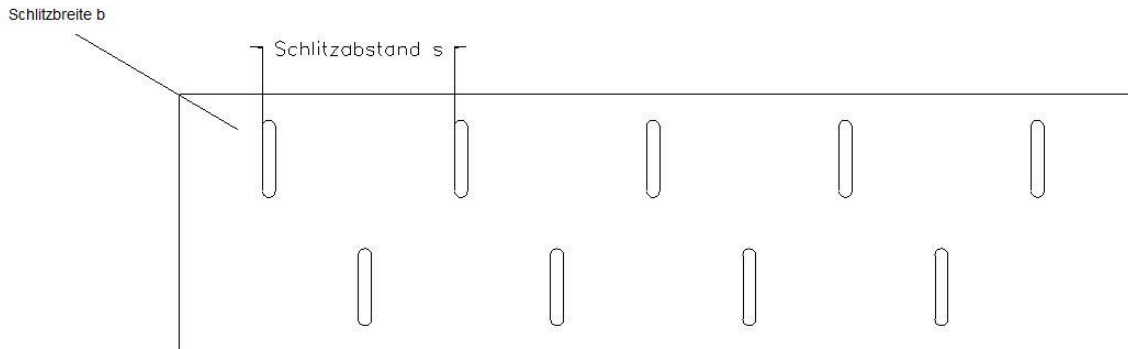
**Zusatz zum  
technischen Datenblatt PP / PE**



Anordnung der Schlitze über den Rohrquerschnitt:



Anordnung der Schlitze über die Rohrlänge:



Es werden auf einer Schlitzebene jeweils 2 Schlitze mit 45° Ausschnitt, Schlitzbreite  $b$ , im Winkel von 180° zueinander angeordnet.

In der nächsten Schlitzebene werden wieder 2 Schlitze, um 90° versetzt zur vorigen Ebene, angeordnet.

Abmessungen der Schlitze:

Durchmesser	Schlitzabstand	Schlitzbreite	Einlaufquerschnitt
dn	s [mm]	b [mm]	pro lfm Rohr [cm <sup>2</sup> ]
110	100	10	204
125	110	10	204
160	130	10	212
200	180	12	232
250	220	12	232
315	240	12	255
400	280	12	279



## Spécifications techniques des tubes en PP-HM

---



### Valeurs

$E_{\text{long}}$	Module d'élasticité à long terme
$E_{\text{court}}$	Module d'élasticité à court terme
$\sigma_{\text{Rbz, adm}}$	Contraintes de déformation annulaire admissible
$\delta_{\text{Rbz, adm}}$	Pression radiale admissible
$\nu$	Coefficient de Poisson
$\alpha$	Coefficient de dilatation thermique

### Valeurs géométriques

$D_e$	Diamètre extérieur du tube
$D_i$	Diamètre intérieur du tube
$e$	Epaisseur du tube

### Valeurs de calcul

Standard applicable : PP sans pression    SN EN 1852

### Standard applicable

- SIA 190
- Admission des tubes par Q-PLUS en Suisse: No 15009



## Spécifications techniques des tubes en PP-HM

Module d'élasticité [N/ mm<sup>2</sup>] = [MPa]

$E_{\text{court}}$	1'700
$E_{\text{long}}$	425

Masse volumique [Kg/m<sup>3</sup>]

900

Contrainte et pression radiale admissibles [N / mm<sup>2</sup>] = [MPa]:

Contraintes de déformation annulaire admissible  $g \sigma_{Rbz, adm}$  +/-8.0

Coefficient de poisson [-]

$\nu$  0.4

Coefficient de dilatation thermique [ $\alpha$ ]

0.14 mm/°K.m

### Valeurs géométriques des tubes en polypropylène [mm]

SN 4 - SDR33 - S16	DN	D <sub>e</sub>	D <sub>i</sub>	e
	110	110	103.2	3.4
	125	125	117.2	3.9
	160	160	150.2	4.9
	200	200	187.6	6.2
	250	250	234.6	7.7
	315	315	295.6	9.7
	-	-	-	-
	400	400	375.4	12.3
-	-	-	-	

SN 8 - SDR29 - S14	DN	D <sub>e</sub>	D <sub>i</sub>	e
	110	110	102.4	3.8
	125	125	116.4	4.3
	160	160	149.0	5.5
	200	200	186.2	6.9
	250	250	232.8	8.6
	315	315	293.4	10.8
	-	-	-	-
	400	400	372.6	13.7
500	500	465.4	17.3	

SN 12 - SDR26 - S12.5	DN	D <sub>e</sub>	D <sub>i</sub>	e
	110	110	101.6	4.2
	125	125	115.4	4.8
	160	160	147.6	6.2
	200	200	184.6	7.7
	250	250	230.8	9.6
	315	315	290.8	12.1
	-	-	-	-
	400	400	369.4	15.3
500	500	461.8	19.1	
630	630	581.8	24.1	

SN 16 - SDR22 - S10.5	DN	D <sub>e</sub>	D <sub>i</sub>	e
	110	110	100	5.0
	125	125	113.6	5.7
	160	160	145.4	7.3
	200	200	181.8	9.1
	250	250	227.2	11.4
	315	315	286.2	14.4
	-	-	-	-
	400	400	363.6	18.2
500	500	454.4	22.8	
630	630	572.6	28.7	



**Swiss Quality**

# CERTIFICAT

## Certification de systèmes d'évacuation

Numéro:	<b>15009</b>
Validité:	2015 - 2019
Détenteur:	Streng Plastic AG, 8155 Niederhasli, Suisse
Produit:	Système de canalisation pour eaux usées
Application:	UD = Souterrain et sous bâtiments
Marque / Type:	PP Streng
Diamètres:	DN 110 – 500
Matière:	PP-HM sans charge minérale (correspond à EN 1852-1)
Rigidité:	SN 4, 8, 12 et 16, DN 110 – DN 500
Couleur:	beige (RAL 1017)
Marquage:	SN 4 sans rayures, SN 8 avec rayures brune clair (RAL 8023), SN 12 avec rayures brun foncé (RAL 8002), SN 16 avec rayures blanches (RAL 1013)
Raccords:	Tuyau avec manchon double et raccord avec manchon
Joints:	M.D.S. Meyer GmbH Dichtungssysteme - D-49456 Bakum-Harme

**Qplus Certifications** confirme que le produit décrit ci-dessus répond aux exigences élevées des directives Qplus. Ce produit correspond ainsi au niveau de qualité attendu en Suisse. En cas de planification et de montage corrects, il répond aux conditions cadres légaux, dont la loi fédérale sur la protection des eaux.

Glattbrugg, le 8 janvier 2015

**Qplus**  
  
Anne-Marie Hänggi  
Directeurice



# FB 400-0207

## Prescriptions d'exécution et de qualité (PEQ) Évacuation des eaux de la voie ferrée



Valable dès le: 01.03.2017  
Prochain révision: 01.02.2022  
Statut: active  
DMS ID et version: 59353782, Version 1.0  
Norm du fichier: FB 400-0207 PEQ Évacuation des eaux de la voie ferrée\_f.doc

Signature du verificateur



Norbert Krebs  
Leiter I-AT-FW-FBTE

Signature de l'auteur



Steffen Keller  
I-AT-FW-FBTE-UGT



<b>1.</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>4</b>
1.1.	Situation initiale, objectif .....	4
1.2.	Champ d'application .....	4
1.3.	Documents prioritaires et documents associés.....	6
<b>2.</b>	<b>Concept d'évacuation des eaux .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>Évaluation d'une évacuation par infiltration et choix du type d'évacuation des eaux .....</b>	<b>8</b>
3.1.	Évaluation d'une évacuation par infiltration.....	8
3.1.1.	Évaluation de l'autorisation sous l'angle des exigences légales .....	8
3.1.2.	Examen de la faisabilité locale (infiltration) .....	8
3.1.3.	Évaluation de la proportionnalité de la mesure .....	9
3.2.	Types d'évacuation des eaux .....	9
3.2.1.	Vue d'ensemble des types d'évacuation des eaux .....	9
3.2.2.	Choix des types d'évacuation des eaux.....	18
3.3.	Utilisation de géosynthétiques .....	18
<b>4.</b>	<b>Composants du système et matériaux de construction.....</b>	<b>19</b>
4.1.	Tranchées drainantes et empièvements maillés .....	19
4.2.	Lits de pose .....	21
4.3.	Tuyaux de drainage .....	21
4.3.1.	Généralités .....	21
4.3.3.	Rigidité annulaire des tuyaux.....	23
4.3.4.	Largeur des fentes.....	24
4.4.	Types de tuyaux.....	24
4.4.4.	Tuyau plein (VR).....	26
4.5.	Raccords de tuyaux .....	26
4.6.	Chambres de drainage et couvercle de chambres.....	27
4.6.1.	Généralités .....	27
4.6.2.	Exigences imposées aux regards de visite .....	27
4.6.3.	Couvercles de chambres .....	28
<b>5.</b>	<b>Élaboration d'un projet et exécution.....</b>	<b>30</b>
5.1.	Mesures constructives .....	30
5.2.	Agencement géométrique .....	32
5.3.	Dimensionnement.....	33
5.3.1.	Pluviométrie .....	33
5.3.2.	Capacité de transport du tuyau .....	34
5.3.3.	Quantité d'eau/composition de l'eau .....	34
5.3.4.	Réalisation de traversées de câbles et conduites .....	34
5.4.	Mise en place.....	35
5.4.1.	Généralités .....	35
5.4.2.	Travaux de fouille, mise en place du lit de pose .....	35
5.4.3.	Pose du tuyau .....	36
5.4.4.	Pose de caniveaux.....	37
5.4.5.	Empièvements maillés .....	38
5.4.6.	Chambres et couvercles .....	38
5.5.	Nettoyage final.....	39
5.6.	Surveillance .....	39

## 4.2. Lits de pose

Le lit de pose doit reprendre et répartir de manière régulière la charge du tuyau.

Pour les types d'évacuations des eaux 3a et 3b, le tuyau repose, selon la configuration, sur une couche d'au moins 10 cm de matériau filtrant ou (selon les contraintes environnementales) sur un lit de pose de 20/30 cm en sable rond ou de concassage 1/4.

Pour le type d'évacuation des eaux 4, le lit de pose d'une épaisseur minimale de 10 cm ainsi que la surface d'entrée inclinée des deux côtés du tuyau de drainage sont réalisés en béton de construction PC 150 kg/m<sup>3</sup>. Autres caractéristiques du béton d'enrobage:

- C 12/15
- D max. 32 mm
- XC0 (aucun risque de corrosion ou d'attaque)
- Cl 1,0 (teneur en chlorures)
- C3 (classe de consistance de compactage).

Dans le cas d'un tuyau multifonctions (MP), le lit de pose en béton présente de chaque côté une pente transversale partant du bord inférieur des fentes de drainage jusqu'au niveau de la paroi de la tranchée drainante à une hauteur correspondant à l'apex du tuyau (sommet du tuyau).

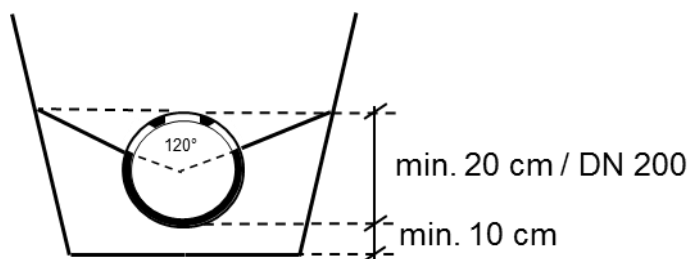


Illustration 16 – Coupe transversale du lit de pose en béton pour le type 4

Des tuyaux présentant une rigidité annulaire égale ou supérieure à SN8 peuvent aussi, selon les exigences, être posés directement sur du sable propre ou sur un lit de gravier.

## 4.3. Tuyaux de drainage

### 4.3.1. Généralités

Les tuyaux (de transport et d'infiltration) doivent être **certifiés Qplus**. Le fabricant des tubes ainsi que l'entrepreneur sont tenus de présenter la certification. De plus, les tuyaux de drainage doivent satisfaire aux exigences suivantes.

Pendant la durée du contrat, un échantillonnage aléatoire peut être réalisé (à l'usine de livraison, sur l'emplacement de stockage ou sur le chantier).

#### 4.3.2. Exigences imposées aux matières premières

Les matériaux de départ doivent satisfaire aux exigences minimales des normes suivantes:

- Tuyaux d'évacuation des eaux en PP (polypropylène) ou en PP-HM (PP high modular): exigences de la norme SN EN 1852
- Tuyaux d'évacuation des eaux en PE (polyéthylène) ou en PE-HD (PE high density): exigences de la norme SN EN 12666

Par principe, les exigences suivantes sont applicables au matériau et à la conception de tuyaux de drainage (tuyaux de transport et d'infiltration):

- matériau neuf, pur, sans charge de remplissage, non recyclé (excepté les restes de la propre production).
- tuyau compacte à paroi pleine, pas de tuyau structuré (composite).
- Pas de tuyaux en PVC

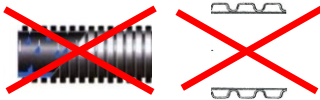


Illustration 17 – Tuyaux de drainage structurés et inappropriés



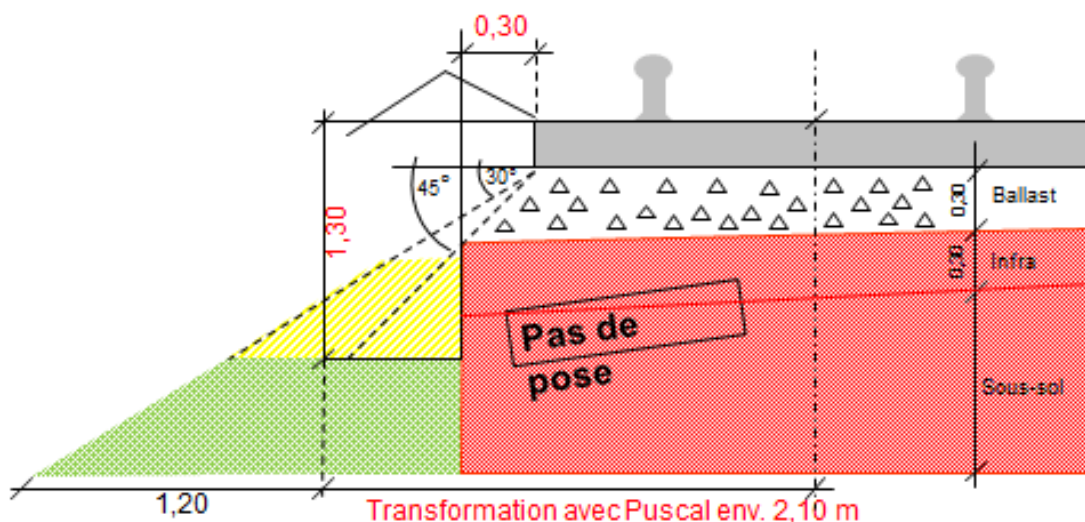
#### 4.3.3. Rigidité annulaire des tuyaux

La rigidité annulaire (résistance de sommet) des tuyaux avec fentes ne doit pas être inférieure à SN8 (8 kN/m<sup>2</sup> selon ISO 9969).

- Il convient de justifier d'un module d'élasticité à long terme > 150 MN/m<sup>2</sup> <sup>(1)</sup> pour les tuyaux en PE et de 300 MN/m<sup>2</sup> pour des tuyaux en PP.
- Il convient de justifier d'un module d'élasticité à court terme > 1000 MN/m<sup>2</sup> pour les tuyaux en PE et ≥ 1250 MN/m<sup>2</sup> pour les tuyaux en PP.

Au sein de la zone de charge (voir illustration 18, dans la zone jaune), il faut utiliser des tuyaux avec une résistante annulaire SN 16 (16 kN/m<sup>2</sup>) en raison des charges dynamiques plus élevées.

Choix des rigidités annulaires sur la base du modèle de répartition des charges (maintenance):






-  Zone de charge, pas de pose de tuyaux
-  Zone de charge (≥ 1,3 m NSR), tuyau SN8
-  Au sein de la zone de charge (cas spécial): tuyau SN16  
Concertation avec FBTE-UGT

Illustration 18 – Zone de charge en relation avec la rigidité de sommet des tuyaux

<sup>1</sup> 1 MN/m<sup>2</sup> correspond à 1 N/mm<sup>2</sup>

#### 4.3.4. Largeur des fentes

Compte tenu du risque de colmatage, il convient d'utiliser exclusivement des tuyaux dotés de fentes. L'utilisation de tuyaux dotés de trous est **interdite**.

L'agencement des fentes doit être conforme à DIN 4262 et 4266. La largeur des fentes ne doit pas être inférieure à 8 mm. La largeur standard prévue pour les fentes est de 10 mm.

Les fentes doivent être perpendiculaires à l'axe du tuyau et réparties régulièrement sur la longueur du tuyau. Au niveau des fentes et des joints, la face intérieure des tuyaux doit être ébavurée.

Les tuyaux d'infiltration doivent présenter un repère au sommet.

#### 4.4. Types de tuyaux

Les tuyaux de drainage sont subdivisés – en fonction de leurs orifices d'entrée d'eau – en tuyaux de drainage perforés (VSR), tuyaux de drainage partiel (TSR), tuyaux multifonctions (MZR) et tuyaux pleins (VR).

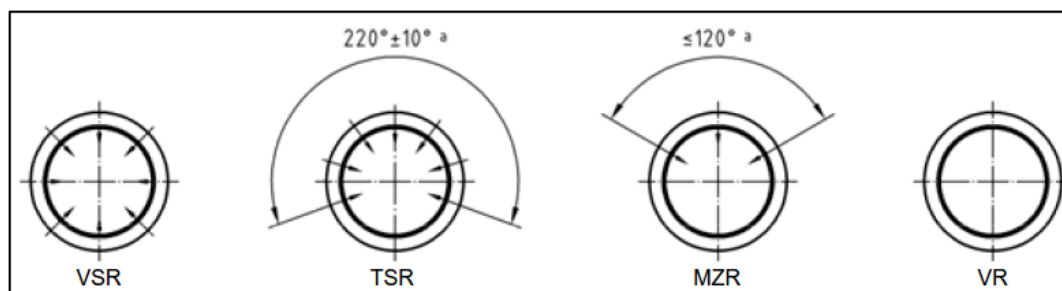


Illustration 19 – Agencement des fentes

##### 4.4.1. Tuyaux de drainage perforés (VSR)



Illustration 20 – Tuyau de drainage perforé (360°)

Les tuyaux de drainage recueillent les eaux météoriques d'infiltration et les répartissent dans le sous-sol. Les tuyaux de drainage perforés se posent horizontalement, sans pente longitudinale.

Ils s'utilisent pour le **type de drainage 3b**.

Les tuyaux de drainage perforés présentent des fentes régulièrement réparties sur toute leur circonférence, avec au moins 4 rangées de fentes.

Les surfaces minimales d'entrée de l'eau sont d'environ 200 cm<sup>2</sup>/m.

#### 4.4.2. Tuyaux de drainage partiel (TSR)



Illustration 21 –Tuyau de drainage partiel (220°)

La fonction des tuyaux de drainage partiel consiste à recueillir les remontées d'eaux météoriques dans la tranchée drainante et à les évacuer.

Ils s'utilisent pour le **type de drainage 3c**.

Les fentes de drainage sont réparties de manière régulière sur une plage maximale de  $220^\circ \pm 10^\circ$ , avec au moins 3 rangées de fentes.

La surface minimale d'entrée de l'eau est d'environ  $150 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

#### 4.4.3. Tuyaux multifonctions (MZR)

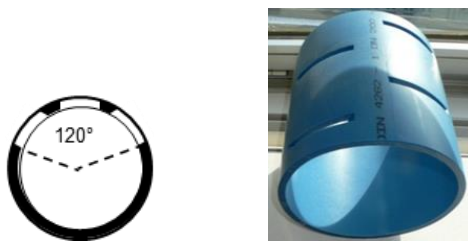


Illustration 22 – Tuyau multifonctions (120°)

Les tuyaux multifonctions ont pour mission d'évacuer les eaux météoriques.

Ces tuyaux s'utilisent pour les **types d'évacuation des eaux 4a et 4b**.

Les fentes sont disposées de manière régulière sur une plage maximale de  $120^\circ$ , avec au moins 2 rangées de fentes.

La surface minimale d'entrée de l'eau est d'environ  $100 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

#### 4.4.4. Tuyau plein (VR)

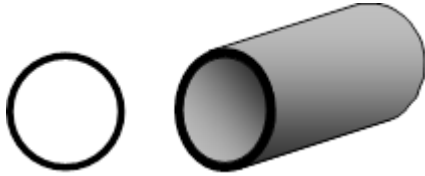


Illustration 23 – Tuyau de transport compact

Les tuyaux de transport sont utilisés comme collecteur, conduite d'évacuation des eaux usées ou en cas d'avarie.

Le diamètre minimal extérieur des tuyaux de transport est de DN 200 mm. À titre alternatif ou en fonction de la quantité d'eau ou de la tendance à la formation de concrétions, il est aussi possible de prévoir, pour les réservoirs de collecte, des évidements ou des rigoles de grandes dimensions.

Afin de collecter des afflux d'eau ponctuels abondants, il est possible d'utiliser des tuyaux d'un diamètre nominal minimal de 100 mm pour une conduite de dérivation verticale en cas de faible risque de formations de concrétions.

#### 4.5. Raccords de tuyaux

Les raccords de tuyaux tels que les manchons, les coudes et les embranchements sont fabriqués dans le même matériau que les tuyaux. Ils présentent la même rigidité annulaire que les tuyaux.

Dans le cas des tuyaux en PP, les raccords de tuyaux sont fabriqués dans un matériau du même groupe MFR ou d'un groupe MFR voisin selon SN EN 1852-1, 4.3 (MFR = indice de fusion).

En règle générale, les tuyaux sont reliés au moyen de manchons emboîtés. **En cas de construction nouvelle** d'une évacuation, il convient d'utiliser des tuyaux avec manchons rapportés. Parmi les autres possibilités figurent des manchons soudés d'un côté ou des manchons d'emboîtement avec joint à lèvre.

Il existe d'autres variantes, à savoir:

- raccords intégrés à emboîter pour le raccordement à des éléments de construction préfabriqués et des chambres
- manchons à souder électriques (enroulement chauffant)
- soudures bout à bout
- accouplements ou manchons filetés
- couplages à bride pour de gros diamètres