

Sur le procédé

HSK 12

Famille de produit/Procédé : Tuyau, tube, canalisation et accessoire d'assainissement

Titulaire(s) : Société FUNKE KUNSTSTOFFE GmbH

Internet : www.funkefrance.fr

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 17.2 - Réseaux et épuration / Réseaux

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Première version de l'Avis Technique.	Abdel LAKEL	Christian VIGNOLES

Descripteur :

Tubes à parois lisses, à structure multicouche et à assemblage par manchon (DN/OD 110 à 315) ou incorporé par tulipe thermoformée (DN/OD 400 à 800) et accessoires injectés de série SDR 34, fabriqués en PVC-U vierge.

Gamme de diamètres DN/OD :

- Tubes HSK 12 : 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 710, 800.
- Accessoires HSK SDR 34 : 110, 125, 160, 200, 250, 315.

Longueurs utiles des tubes HSK 12 : 1,5 m, 3,0 m et 5,0 m.

Rigidité annulaire nominale des tubes HSK 12 : SN 8.

Rigidité annulaire spécifique initiale ≥ 12 kN/m².

Couleur : marron pour les tubes destinés à véhiculer les eaux usées et bleue pour ceux destinés aux eaux pluviales.

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique.....	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité de l'ouvrage	4
1.2.3.	Impacts environnementaux	4
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	4
2.	Dossier Technique.....	5
2.1.	Données commerciales	5
2.1.1.	Coordonnées	5
2.1.2.	Identification	5
2.1.3.	Mode de commercialisation.....	5
2.2.	Description.....	5
2.2.1.	Principe.....	5
2.2.2.	Accessoires.....	5
2.2.3.	Aspect, état de finition	6
2.2.4.	Masse	6
2.2.5.	Caractéristiques géométriques	6
2.2.6.	Assemblage.....	6
2.2.7.	Étanchéité.....	6
2.2.8.	Caractéristiques physiques	7
2.2.9.	Caractéristiques mécaniques des tubes	7
2.2.10.	Caractéristiques mécaniques des accessoires	8
2.2.11.	Abrasion.....	8
2.2.12.	Résistance au curage	8
2.2.13.	Coefficient de dilatation linéaire.....	8
2.3.	Disposition de conception	8
2.3.1.	Dimensionnement mécanique	8
2.3.2.	Dimensionnement hydraulique	8
2.4.	Conditionnement, manutention, stockage.....	8
2.5.	Disposition de mise en œuvre	9
2.5.1.	Travaux préliminaires	9
2.5.2.	Pose en tranchée.....	9
2.5.3.	Assemblage	9
2.5.4.	Réalisation des piquages et branchements.....	9
2.5.5.	Assemblage sur regard	9
2.6.	Maintien en service du produit	9
2.7.	Principes de fabrication et contrôle de cette fabrication	9
2.7.1.	Mode de fabrication	9
2.7.2.	Contrôles internes	9
2.7.3.	Contrôles externes	10
2.8.	Mention des justificatifs	10
2.8.1.	Résultats expérimentaux	10
2.8.2.	Références de chantier.....	10
2.9.	Annexes du Dossier Technique.....	11

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre II « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les départements et régions d'Outre-mer (DROM).

1.1.2. Ouvrages visés

Les canalisations constituées des tubes HSK 12 et des accessoires associés sont destinées à véhiculer sans pression et en enterré des eaux usées domestiques ou des eaux pluviales. Elles se raccordent aux regards traditionnels.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Les essais effectués montrent que les tubes HSK 12 et accessoires associés sont conformes aux exigences de la norme NF EN 476.

Les caractéristiques des produits mesurées lors des essais réalisés par différents laboratoires ainsi que les références fournies permettent de porter une appréciation positive sur l'aptitude à l'emploi de ces canalisations dans le domaine envisagé.

Les caractéristiques mécaniques indiquées dans le § 2.3 Dispositions de Conception permettent de concevoir et réaliser des canalisations au comportement mécanique comparable à celui des canalisations traditionnelles et mises en œuvre dans les mêmes conditions.

1.2.2. Durabilité de l'ouvrage

L'expérience que l'on a des matériaux constituant les canalisations HSK 12 dans le domaine de l'assainissement, laisse présager une durabilité de celles-ci identique à celle des canalisations traditionnelles.

L'entretien des canalisations HSK 12 est effectué dans les conditions définies au § 2.6 du Dossier Technique.

1.2.3. Impacts environnementaux

Les produits HSK 12 ne disposent d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peuvent donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Les données issues des DE ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

<p><i>Appréciation globale</i></p>

<p>L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.1) est appréciée favorablement.</p>
--

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il est rappelé que le choix d'un matériau résistant à la corrosion ne doit en rien diminuer la portée de la phase conception du réseau.

Par ailleurs, de façon générale, concernant la conception des réseaux d'assainissement, il est rappelé que les changements de direction, de pente, ou de diamètre doivent être réalisés à l'intérieur même d'un regard. La mise en œuvre de coudes et tés pour la constitution d'un réseau gravitaire peut :

- diminuer la capacité hydraulique de celui-ci,
- accroître les risques d'obstruction,
- limiter les possibilités d'entretien et d'investigation par caméra.

Il convient donc de n'utiliser ces composants que pour des situations particulières, qu'après examen des contraintes hydrauliques, d'exploitation et d'espace disponible.

Le choix des outils d'hydrocurage doit faire l'objet de vérifications pour s'assurer de leur compatibilité avec les caractéristiques des canalisations.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : FUNKE KUNSTSTOFFE GmbH,
Siegenbeckstrasse 15
D – 59071 Hamm-Uentrop
Tél. (Funke France) : +33 (0)4 78 30 11 88
Internet : www.funkefrance.fr
E-mail : funkefrance@funkegruppe.de


Usine : D – 59071 Hamm-Uentrop

2.1.2. Identification

Chaque tube et accessoire, conformément au référentiel de la marque QB, porte les mentions suivantes (indélébiles) :

- Le fabricant : FUNKE,
- le matériau PVC-U,
- l'appellation : HSK 12 (marquage « HS » pour les accessoires),
- la classe de rigidité (tubes) : SN 8 et la rigidité annulaire CR 12,
- la série (accessoires) : SDR 34,



- le logo  suivi de la référence du certificat,
- le diamètre nominal DN/OD,
- la date de fabrication,
 - tubes : date (n° du jour dans l'année), année
 - accessoires : mois, année.

2.1.3. Mode de commercialisation

Ces produits sont vendus aux entreprises de pose par des distributeurs spécialisés.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Les tubes HSK 12 à structure multicouche compacte à parois lisses (intérieur et extérieur) sont fabriqués à partir de résine PVC-U vierge ou rebroyée interne avec charges minérales. Les accessoires (manchons, coudes, branchements, réductions, bouchons) sont de série SDR 34. Ils sont fabriqués à partir de résine de PVC-U vierge.

Gamme de diamètres DN/OD :

- Tubes HSK 12 : 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 710, 800.
- Accessoires HSK SDR 34 : 110, 125, 160, 200, 250, 315.

Longueurs utiles des tubes HSK 12 : 1,5 m, 3,0 m et 5,0 m.

Rigidité annulaire nominale des tubes HSK 12 : SN 8.

Rigidité annulaire spécifique initiale ≥ 12 kN/m².

Les tubes de DN/OD 110 à 315 inclus, sont munis aux deux extrémités d'un chanfrein à 15°. Ils sont raccordés entre eux à l'aide de manchons à butée de série SDR 34.

Les tubes de DN/OD 400 à 800 sont munis à l'une des extrémités d'un chanfrein à 15° et à l'autre d'une emboîture thermoformée, comportant une gorge. Dans cette gorge vient se placer un joint monté en usine.

Le système de canalisations HSK 12 est destiné à la réalisation de réseaux d'assainissement gravitaires enterrés afin de véhiculer les eaux usées domestiques ou pluviales. A ce titre, les tubes et accessoires destinés aux eaux usées sont de couleur marron ; ceux destinés aux eaux pluviales sont de couleur bleue.

La provenance des différentes matières premières est déposée au CSTB.

2.2.2. Accessoires

- Manchon à butée SDR 34 FF (DN/OD 110, 125, 160, 200, 250 et 315) (voir figure 6 et tableau 6)
- Coude SDR 34 MF (DN/OD 110, 125 et 160 ; angle 15°, 30° et 45°) (voir figure 7 et tableau 7)

- Coude SDR 34 FF (DN/OD 110, 125, 160, 200, 250 et 315 ; angle 15°, 30° et 45°) (voir figure 8 et tableau 8)
- Coude SDR 34 long FF (DN/OD 110 ; angle 87°) (voir figure 9)
- Réduction SDR 34 (MF ; DN/OD 125/110, 160/110, 160/125, 200/160, 250/200 et 315/250) (voir figure 10 et tableau 9)
- Culotte SDR 34 à 45° MFF (DN/OD 110/110, 125/110 et 125/125) (voir figure 11 et tableau 10)
- Culotte SDR 34 à 45° FFF (DN/OD 110/110, 125/110, 125/125, 160/125, 160/160, 200/160, 200/200, 250/160, 250/200, 250/250, 315/160 et 315/200) (voir figure 12 et tableau 11)
- Culotte SDR 34 à 87° FFF (DN/OD 110/110, 125/125 et 160/160) (voir figure 13 et tableau 12)

Les dimensions des accessoires sont conformes à la NF EN 1401-1.

2.2.3. Aspect, état de finition

Les tubes et accessoires présentent une surface intérieure et extérieure lisse.

Les parois interne et externe des tubes et accessoires sont de couleur marron (RAL 8012) ou bleue (RAL 5015).

Les surfaces des canalisations et des accessoires sont exemptes de défauts tels que bulles, rayures, inclusions ou tout autre défaut pouvant affecter les performances hydrauliques et l'étanchéité.

2.2.4. Masse

La masse linéaire des tubes est indiquée en annexe (tableau 1).

2.2.5. Caractéristiques géométriques

La longueur utile des tubes est de 1,5 m, 3,0 m ou 5,0 m, tolérance : - 10/+ 10 mm.

Les diamètres nominaux sont conformes aux valeurs normalisées DN/OD proposées par la norme NF EN 476.

Les longueurs utiles et longueur totales des tubes figurent en annexe dans les tableaux 2 et 3.

Les diamètres extérieurs sont conformes aux valeurs spécifiées dans la norme NF EN 1401-1.

L'ensemble des caractéristiques dimensionnelles des tubes figure en annexe (Voir figures 1, 2 et 3 ; tableaux 1, 2 et 3).

2.2.6. Assemblage

Les tubes HSK 12 de DN/OD 110 à 315 sont munis aux deux extrémités d'un chanfrein à 15°. Ils sont raccordés entre eux à l'aide de manchons à butée (Voir figure 6 et tableau 6).

Les tubes HSK 12 de DN/OD 400 à 800 sont munis à l'une des extrémités d'un chanfrein à 15° et à l'autre d'une emboîture thermoformée (Voir figure 3 et tableau 3), comportant une gorge. Dans cette gorge vient se placer un joint monté en usine.

Les joints en élastomère équipant les accessoires et les emboîtures sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 681, en TPE ou EPDM pour les DN 110 à 500 et en EPDM pour les DN 630 à 800.

Les joints en TPE sont de type WT, de dureté 60 DIDC.

Les joints en EPDM sont de type WC, de dureté 60 DIDC (DN 110 à 500) ou 50 DIDC (DN 630 à 800).

Les caractéristiques dimensionnelles des joints figurent en annexe (Voir figures 4 et 5 et tableaux 4 et 5).

2.2.7. Etanchéité

Les assemblages satisfont aux spécifications suivantes :

Caractéristiques	Exigences	Paramètres d'essai		Méthode d'essai
Étanchéité des assemblages par bague d'étanchéité élastomère		Température d'essai	(23±5)° C	Condition B suivant NF EN ISO 13259 Condition B
		Déformation du bout mâle	≥ 10 %	
		Déformation de la tulipe	≥ 5 %	
	Pas de fuite	Pression d'eau	0,05 bar	Condition C suivant NF EN ISO 13259 Condition C
	Pas de fuite	Pression d'eau	0,5 bar	
	Pression finale ≤ - 0,27 bar	Pression d'air	-0,3 bar	
		Température d'essai	(23±5)° C	
		Déviation angulaire pour $d_n \leq 315$ mm	2°	
		Déviation angulaire pour $315 < d_n \leq 630$ mm	1,5°	
	Pas de fuite	Pression d'eau	0,05 bar	
Pas de fuite	Pression d'eau	0,5 bar		
Pression finale ≤ - 0,27 bar	Pression d'air	-0,3 bar		

2.2.8. Caractéristiques physiques

2.2.8.1. Des tubes

Les caractéristiques physiques des tubes finis satisfont les exigences suivantes :

Caractéristiques	Exigences	Paramètres d'essai		Textes de référence
Température de ramollissement Vicat	$\geq 79^{\circ}\text{C}$	B50		NF EN ISO 2507-1
Retrait longitudinal à chaud	$\leq 5\%$. Le tuyau ne doit présenter aucun décollement, craquelure ou bulle	Température d'essai	$150^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	EN 1401-1: Bain liquide
		Durée : Épaisseur de paroi totale $e \leq 8\text{ mm}$ $8 < e \leq 16\text{ mm}$	15 min 30 min	
		ou $e \leq 4\text{ mm}$ $4 < e \leq 16\text{ mm}$ $e > 16\text{ mm}$	30 min 60 min 120 min	EN 1401-1 : Air chaud

2.2.8.2. Accessoires

Les caractéristiques physiques des accessoires satisfont les exigences suivantes :

Caractéristiques	Exigences	Paramètres d'essai		Textes de référence
Température de ramollissement Vicat	$\geq 77^{\circ}\text{C}$	B50		NF EN ISO 2507-1
Effet de la chaleur	Conforme à EN 1401	Température d'essai	$150^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	Méthode A de EN ISO 580, air
		Durée : Épaisseur de paroi totale $e \leq 3\text{ mm}$ $3 < e \leq 10\text{ mm}$ $10 < e \leq 20\text{ mm}$	15 min 30 min 60 min	

2.2.9. Caractéristiques mécaniques des tubes

2.2.9.1. Rigidité annulaire spécifique initiale

Suivant la norme NF EN ISO 9969 la rigidité annulaire spécifique initiale des tubes HSK 12 est supérieure à 12 kN/m^2 .

2.2.9.2. Flexibilité annulaire spécifique initiale

Selon les conditions d'essais de la norme NF EN ISO 13968, les tubes HSK 12 ne présentent aucune défaillance mécanique lorsqu'ils sont soumis à une charge ovalisante de 30 % :

- l'effort d'ovalisation jusqu'à 30 % est croissant,
- pas d'apparition de fissures ni de déstructuration de la matière,
- aucun délaminage des parois du tuyau (séparation des couches),

2.2.9.3. Taux de fluage

Dans les conditions d'essai définies dans la norme NF EN ISO 9967 le taux de fluage des tubes HSK 12 est inférieur ou égal à 2.

2.2.9.4. Résistance en traction de la matière constituant les tubes

Mesurée dans les conditions des normes NF EN ISO 6259-1 et NF EN ISO 6259-2, la contrainte minimale est de 45 MPa pour les tubes.

2.2.9.5. Résistance au choc

Dans les conditions d'essai de la norme NF EN ISO 3127 et les valeurs ci-dessous, $T = 0^{\circ}\text{C}$, le pourcentage réel de rupture des tubes est inférieur ou égal à 10 %.

Percuteur : d90

Masse du percuteur :

DN110 : 1,0 kg

DN 125 : 1,25 kg

DN 160 : 1,6 kg

DN 200 : 2,0 kg

DN 250 : 2,5 kg

DN ≥ 315 : 3,2 kg

Hauteur du percuteur : 1600 mm pour DN 110 et 2000 mm pour DN ≥ 125 .

2.2.10. Caractéristiques mécaniques des accessoires

2.2.10.1. Essai de chute

Les raccords ne présentent pas de dommage quand soumis à un essai de chute suivant l'EN ISO 13263.

2.2.10.2. Résistance en traction de la matière constituant les raccords

Mesurée dans les conditions des normes NF EN ISO 6259-1 et NF EN ISO 6259-2, la contrainte minimale est de 45 MPa pour les raccords.

2.2.11. Abrasion

Suivant la norme NF EN 295-3 (essais dit de Darmstadt) les produits HSK 12 présentent une perte d'épaisseur inférieure à 0,4 mm après 100 000 cycles.

2.2.12. Résistance au curage

Les produits HSK 12 ont fait l'objet d'un essai de type réalisé selon la norme DIN 19523 dans les conditions suivantes sans montrer de dégradation.

2.2.13. Coefficient de dilatation linéaire

Suivant la norme ISO 11359, les tubes HSK 12 présentent un coefficient de dilatation linéaire de 0,007 mm/m°K.

2.3. Disposition de conception

2.3.1. Dimensionnement mécanique

Le dimensionnement mécanique des tubes HSK 12 est réalisé par application de l'ensemble des formules données dans le Fascicule 70-1 en prenant les valeurs des R_{si} et R_{sv} ci-dessous.

R_{si}	R_{sv}
(KN/m ²)	
12	6

L'ovalisation limite est de 5 % à court terme et de 10 % à long terme.

Le défaut initial de forme est de $6 \cdot 10^{-3}$ DN.

Le coefficient de Poisson à prendre en compte est 0,35.

La contrainte à l'état limite ultime de résistance sera comparée à la valeur limite de 33 MPa affectée du coefficient γ_M de 1,2 dans les conditions prévues par le Fascicule 70-1.

Les ovalisations de calcul à court-terme et long-terme à prendre en compte, en application de la méthode du Fascicule 70-1, sont :

- 5 % à court-terme,
- 10 % à long-terme.

2.3.2. Dimensionnement hydraulique

Le dimensionnement hydraulique des réseaux constitués de tubes HSK 12 et accessoires associés doit être réalisé conformément à la norme NF EN 16933-2 en prenant en compte les valeurs de diamètre intérieur annoncées.

2.4. Conditionnement, manutention, stockage

Les tubes sont conditionnés et stockés dans des cadres de bois cerclés :

DN/OD	Nombre de tubes par palette
110	36
125	40
160	48
200	30
250	12
315	6
400	6
500	4
630	3
710	3
800	3

La limite est de trois palettes gerbées l'une sur l'autre (toujours bois sur bois).

Pour le transport, la manutention et le stockage des canalisations et raccords HSK 12, les précautions habituelles doivent être respectées :

Eviter les chocs brutaux lors de la manutention. Ne pas traîner ou rouler les tubes sur le sol. Les tubes et raccords doivent être stockés à l'extérieur sur une surface plane.

La durée maximale du stockage préconisée sur site non protégé (exposé aux intempéries) est de 12 mois.

Le stockage hors cadre doit être effectué de manière à ce que les tubes ne puissent pas chuter et que les emboîtures ne puissent pas entrer en contact entre elles ou avec le sol, par exemple à l'aide de cales.

2.5. Disposition de mise en œuvre

2.5.1. Travaux préliminaires

Si la coupe du tube est envisagée sur le chantier, elle doit se faire à la scie ou à la meule portative suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube. Un chanfrein doit être reconstitué avec un angle de 15°.

2.5.2. Pose en tranchée

Les règles de pose en tranchée des tuyaux HSK 12 sont celles définies par le fascicule 70 et par la norme NF EN 1610.

2.5.3. Assemblage

- inspecter les tuyaux, les pièces et les joints
- nettoyer l'extérieur des bouts chanfreinés ainsi que l'intérieur des tulipes. Nettoyer le joint élastomère et vérifier son bon positionnement dans la gorge. Le joint est pré-monté en usine et ne doit pas être retiré.
- lubrifier le bout mâle uniformément à l'aide d'un lubrifiant traditionnel adapté aux matériaux plastiques,
- les deux éléments à assembler étant alignés, opérer leur jonction en prenant soin d'interposer une pièce de bois entre le tube et le dispositif de poussée,
- une déviation angulaire au niveau de la tulipe n'est pas autorisée durant l'opération d'emboîtement,
- l'emboîtement des tubes se fait jusqu'à la butée du manchon ou de la tulipe.

2.5.4. Réalisation des piquages et branchements

La connexion des tubes HSK 12 aux autres composants de réseaux s'effectue dans les mêmes conditions que pour les tubes conformes à la norme NF EN 1401-1.

2.5.5. Assemblage sur regard

Les assemblages sont faits de manière traditionnelle.

2.6. Maintien en service du produit

Les conditions de curage à respecter pour les tubes HSK 12 sont les suivantes :

- Curage hydraulique,
- Pression max en sortie de pompe : 150 bar,
- Débit max : 250 L/min.

2.7. Principes de fabrication et contrôle de cette fabrication

2.7.1. Mode de fabrication

2.7.1.1. Tubes

La fabrication des tubes HSK 12 est réalisée de façon continue par le procédé de coextrusion sur le site de Hamm-Uentrop (Allemagne).

Les extrudeuses sont alimentées avec de la résine PVC en poudre mélangée à sec et à chaud avec divers stabilisants, charges, lubrifiants et pigments.

La paroi des tubes se compose de trois couches : 2 couches de recouvrement (paroi externe et interne) et 1 cœur. Les trois couches sont fabriquées en PVC-U à partir de matière vierge ou rebroyée interne conforme aux spécifications de la norme NF EN 1401-1 avec une teneur minimale en PVC de 75%.

Les couches sont soudées entre elles, sous pression au niveau de la tête d'extrusion. Le tuyau est ensuite calibré, refroidi et tronçonné.

Pour les DN/OD de 400 à 800 inclus, une emboîture est fabriquée par thermoformage.

2.7.1.2. Accessoires

Les accessoires HSK sont fabriqués par injection sur le site de Hamm-Uentrop.

2.7.2. Contrôles internes

Le système qualité mis en place dans l'usine de production est certifié ISO 9001 (2015).

Les contrôles internes portent sur les matières premières, la production et les produits finis.
Le détail des contrôles et leurs fréquences est déposé au CSTB.

2.7.3. Contrôles externes

Les tubes et accessoires HSK 12 font l'objet d'une certification matérialisée par la marque QB qui atteste, pour chaque site de fabrication, la régularité et le résultat satisfaisant du contrôle interne.

La marque QB certifie les caractéristiques suivantes :

- Caractéristiques dimensionnelles,
- Étanchéité,
- Rigidité annulaire.

Les contrôles internes réalisés en usine ainsi que le système qualité de chaque usine titulaire d'un certificat sont validés périodiquement par le CSTB conformément au référentiel de certification QB.

Dans le cadre de la Certification QB, le CSTB visite périodiquement les sites de fabrication pour :

- Examen du système qualité mis en place,
- Examen des résultats du contrôle interne,
- Prélever et réaliser les essais suivants au laboratoire de la marque (sur un DN) :
 - Caractéristiques dimensionnelles (un tube et un accessoire),
 - Rigidité annulaire et flexibilité,
 - Étanchéité des assemblages.

Le certificat est disponible sur le site : www.evaluation.cstb.fr

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

Les tubes HSK 12 ont fait l'objet des essais réalisés par le CSTB (rapport CAPE 21-12238) sur les caractéristiques suivantes :

- caractéristiques dimensionnelles,
- caractéristiques matières (masse volumique, traction),
- caractéristiques physiques,
 - rigidité annulaire et flexibilité annulaire,
 - étanchéité.

Le taux de fluage a fait l'objet du rapport d'essai n° PB 5.2/21-430-1.

2.8.2. Références de chantier

A ce jour environ 10 000 km de canalisation HSK 12 ont été posés en Europe.

Plus de 20 chantiers ont été réalisés en France représentant un linéaire d'environ 10 km.

La liste des références est déposée au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Les tubes et accessoires HSK 12 de DN 110 à 800 inclus, font l'objet d'un Avis technique n° Z-42.1-309 délivré par le DIBT (Allemagne).

2.9. Annexes du Dossier Technique

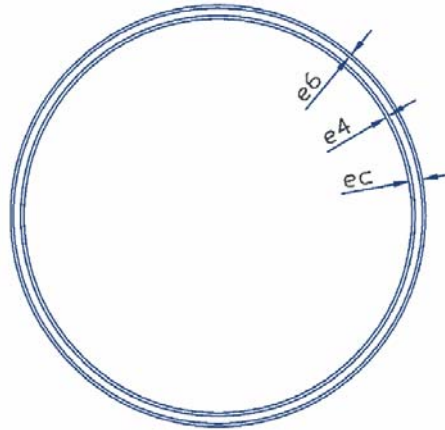


Figure 1 – Coupe de tube HSK 12

DN/OD	Diamètre extérieur (mm)	Epaisseur min. de la paroi interne e_4 (mm)	Epaisseur min. de la paroi externe e_6 (mm)	Epaisseur min. totale e_c (mm)	Diamètre intérieur max. (mm)	Diamètre intérieur min. (mm)	Poids ⁽¹⁾ (kg/m)
110	110,0-110,3	0,80	0,65	3,6	102,8	100	2,00
125	125,0 – 125,3	0,80	0,65	4,0	117,0	114	3,00
160	160,0 – 160,4	0,90	0,75	5,5	149,0	146	5,00
200	200,0 – 200,5	0,95	0,85	6,6	186,8	182	7,00
250	250,0 – 250,5	1,00	0,90	8,2	233,6	228	11,00
315	315,0 – 315,6	1,05	0,95	10,0	295,0	288	17,00
400	400,0 – 400,7	1,10	1,00	12,6	374,8	365	29,00
500	500,0 – 500,9	1,15	1,05	16,5	467,0	459	40,00
630	630,0 – 631,1	1,20	1,10	22,8	586,0	580	82,00
710	710,0 – 711,2	1,25	1,15	22,5	665,0	653	85,00
800	800,0 – 801,3	1,30	1,20	25,0	750,0	736	94,00

⁽¹⁾ valeurs données à titre indicatif (manutention)

Tableau 1 – Tube HSK 12 : caractéristiques dimensionnelles

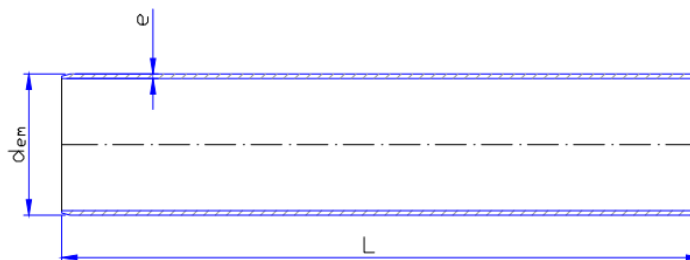


Figure 2 – Tube HSK 12 mâle-mâle

DN/OD	Tube 1,5 m	Tube 3 m	Tube 5 m	Tolérance
110	1561,5	3061,5	5061,5	- 10/+ 10 mm
125	1569	3069	5069	- 10/+ 10 mm
160	1586	3086	5086	- 10/+ 10 mm
200	1601,5	3101,5	5101,5	- 10/+ 10 mm
250	1621	3121	5121	- 10/+ 10 mm
315	1635	3135	5135	- 10/+ 10 mm

Tableau 2 – Tube HSK 12 mâle-mâle: longueur totale en mm des canalisation ($L+0,5(L_{\text{manchon}} - x)$) avec x défini en figure 6)

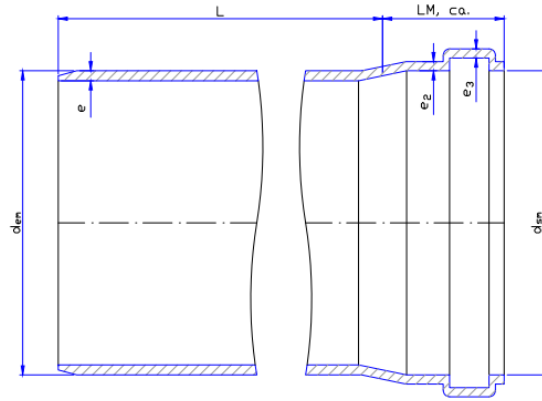


Figure 3 – Tube HSK 12 mâle-femelle

DN/OD	dsm,min (mm)	e _{min} (mm)	e _{2,min} (mm)	e _{3,min} (mm)	LM* (mm)
400	401,2	12,6	11,4	9,5	175
500	501,5	16,5	14,9	12,4	200
630	631,9	22,5	19,8	16,5	260
710	712,1	22,8	21,3	-	325
800	802,4	25,0	22,5	-	330

DN/OD	Longueur totale : L+ LM			Tolérance
	Tube 1,5 m	Tube 3 m	Tube 5 m	
400	1675	3175	5175	- 10/+ 10 mm
500	1700	3200	5200	- 10/+ 10 mm
630	1260	3260	5260	- 10/+ 10 mm
710	1825	3325	5325	- 10/+ 10 mm
800	1830	3330	5330	- 10/+ 10 mm

*valeur indicative

Tableau 3 – Tube HSK 12 mâle-femelle: caractéristiques dimensionnelles

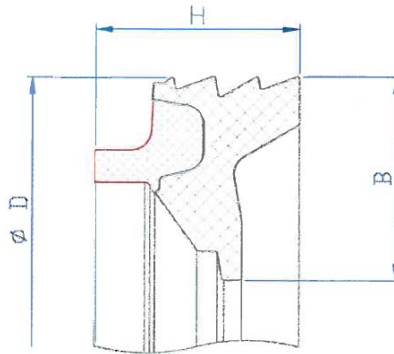


Figure 4 : Garniture d'étanchéité HSK 12 (tubes et accessoires) DN 110 à 500

DN/OD	ØD	H (mm)	B (mm)
110	121,6 ± 3	7,95 ± 1	8,00 ± 1
125	138,3 ± 3	9,80 ± 1	9,00 ± 1
160	175,1 ± 3	10,60 ± 1	10,50 ± 1
200	216,8 ± 3	12,10 ± 1	11,55 ± 1
250	274,9 ± 3	17,20 ± 1	18,75 ± 1
315	341,8 ± 5	18,70 ± 1	19,50 ± 2
400	430,9 ± 5	20,70 ± 1	22,80 ± 2
500	539,1 ± 5	24,60 ± 1	28,40 ± 2

Tableau 4 : Caractéristiques dimensionnelles des garnitures d'étanchéité (tubes et accessoires) DN 110 à 500

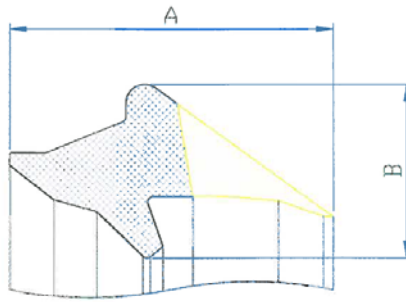


Figure 5 : Garniture d'étanchéité HSK SN 12 (tubes) DN 630 à 800

DN/OD	A (mm)	B (mm)
630	49,9 ± 2	26,9 ± 2
710	54,9 ± 3	29,6 ± 3
800	61,2 ± 3	33,0 ± 3

Tableau 5 : Caractéristiques dimensionnelles des garnitures d'étanchéité (tubes) DN 630 à 800

Accessoires

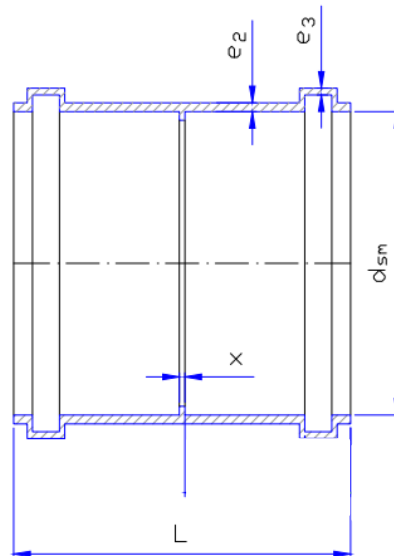


Figure 6 : Manchon à butée pour tubes HSK SN 12

DN/OD	dsm, min (mm)	x (mm)	e2,min	e3,min	L (mm)
110	110,4	2	3,2	2,7	125 ± 3
125	125,4	2	3,4	2,8	140 ± 3
160	160,5	3	4,3	3,6	175 ± 3
200	200,6	7	5,4	4,5	210 ± 3
250	250,8	8	6,6	5,5	250 ± 3
315	316,0	10	8,3	6,9	280 ± 3

Tableau 6 : Caractéristiques dimensionnelles des manchons pour tubes HSK SN 12

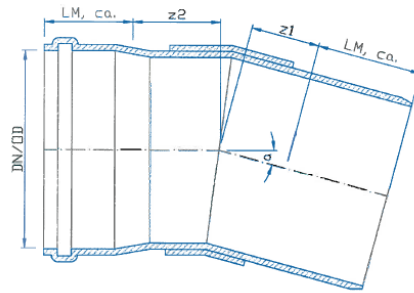


Figure 7 : Coude MF pour tubes HSK SN 12

DN/OD	α	z1 (mm)	z2 (mm)	LM (mm)
110	15°	10 ± 2	10 ± 2	75
110	30°	25 ± 2	25 ± 2	75
110	45°	24 ± 2	24 ± 2	75
125	15°	8 ± 2	8 ± 2	60
125	30°	17 ± 2	17 ± 2	60
125	45°	26 ± 2	26 ± 2	60
160	15°	17 ± 2	27 ± 2	75
160	30°	28 ± 2	38 ± 2	75
160	45°	41 ± 2	50 ± 2	75

Tableau 7 : Caractéristiques dimensionnelles des coudes MF pour tubes HSK SN 12

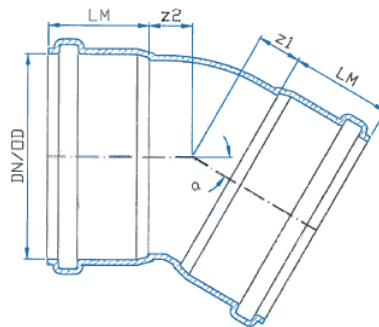


Figure 8 : Coude FF pour tubes HSK SN 12

DN/OD	α	z1 (mm)	z2 (mm)	LM (mm)
110	15°	17 ± 2	17 ± 2	55
110	30°	25 ± 2	25 ± 2	55
110	45°	30 ± 2	30 ± 2	55
125	15°	13 ± 2	13 ± 2	55
125	30°	22 ± 2	22 ± 2	55
125	45°	31 ± 2	31 ± 2	55
160	15°	30 ± 2	30 ± 2	75
160	30°	40 ± 2	40 ± 2	75
160	45°	55 ± 2	55 ± 2	75
200	15°	25 ± 2	25 ± 2	100
200	30°	40 ± 2	40 ± 2	100
200	45°	55 ± 2	55 ± 2	100
250	15°	32 ± 3	32 ± 3	105
250	30°	50 ± 3	50 ± 3	105
250	45°	70 ± 3	70 ± 3	105
315	15°	40 ± 3	40 ± 3	115
315	30°	63 ± 3	63 ± 3	115
315	45°	88 ± 3	88 ± 3	115

Tableau 8 : Caractéristiques dimensionnelles des coudes FF pour tubes HSK SN 12

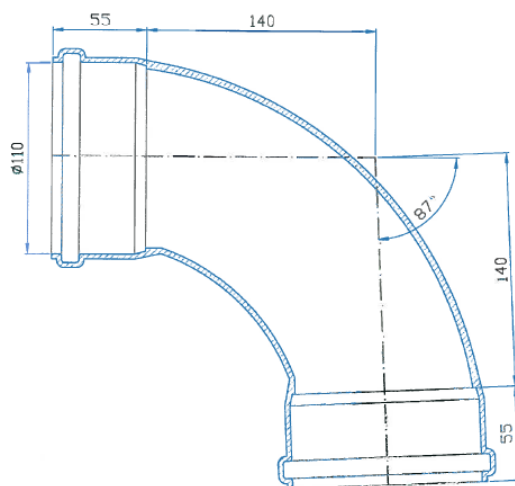


Figure 9 : Coude long FF pour tubes HSK SN 12

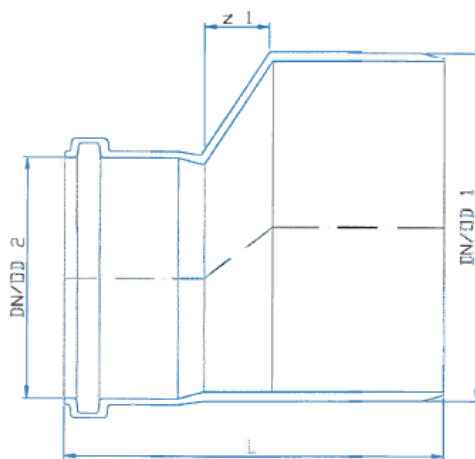


Figure 10 : Réduction pour tubes HSK SN 12

DN/OD 1	DN/OD 2	z1 (mm)	L (mm)
125	110	14	139 ± 3
160	110	30	175 ± 3
160	125	20	169,5 ± 3
200	160	30	205 ± 3
250	200	10	230 ± 3
315	250	10	285 ± 3

Tableau 9 : Caractéristiques dimensionnelles des réductions pour tubes HSK SN 12

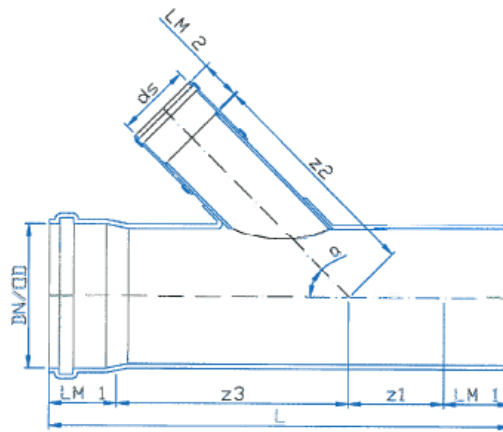


Figure 11 : Culotte MFF pour tubes HSK SN 12

DN/OD	d _s (mm)	α	LM 1 (mm)	LM 2 (mm)	z1 (mm)	z2 (mm)	Z3 (mm)	L (mm)
110	110	45°	59	59	23 ± 15	132 ± 15	131 ± 15	272 ± 15
125	110	45°	64	59	15 ± 15	141 ± 15	138 ± 15	280 ± 15
125	125	45°	60	64	30 ± 15	149 ± 15	149 ± 15	298 ± 15

Tableau 10 : Caractéristiques dimensionnelles des culottes MFF pour tubes HSK SN 12

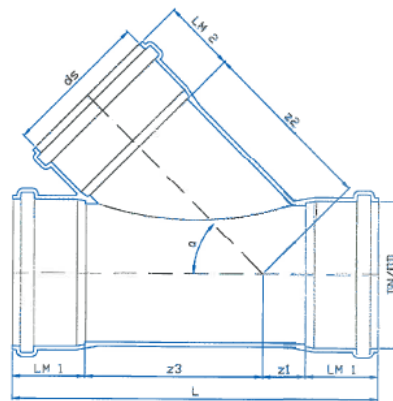


Figure 12 : Culotte FFF pour tubes HSK SN 12

DN/OD	d _s (mm)	α	LM 1 (mm)	LM 2 (mm)	z1 (mm)	z2 (mm)	Z3 (mm)	L (mm)
110	110	45°	55	55	30 ± 2	135 ± 2	140 ± 2	280 ± 5
125	110	45°	60	59	15 ± 2	141 ± 2	138 ± 2	272 ± 5
125	125	45°	60	64	30 ± 2	149 ± 2	149 ± 2	298 ± 5
160	125	45°	78	67	15 ± 2	174 ± 2	163 ± 2	334 ± 5
160	160	45°	75	75	40 ± 2	205 ± 2	190 ± 2	380 ± 5
200	160	45°	100	75	40 ± 2	235 ± 2	210 ± 2	450 ± 5
200	200	45°	100	100	55 ± 2	245 ± 2	220 ± 2	475 ± 5
250	160	45°	105	75	45 ± 2	280 ± 2	275 ± 2	540 ± 5
250	200	45°	105	100	45 ± 2	285 ± 2	275 ± 2	540 ± 5
250	250	45°	105	120	183 ± 2	309 ± 2	320 ± 2	735 ± 5
315	160	45°	115	75	10 ± 2	325 ± 2	320 ± 2	560 ± 5
315	200	45°	115	100	10 ± 2	325 ± 2	320 ± 2	560 ± 5

Tableau 11 : Caractéristiques dimensionnelles des culottes FFF pour tubes HSK SN 12

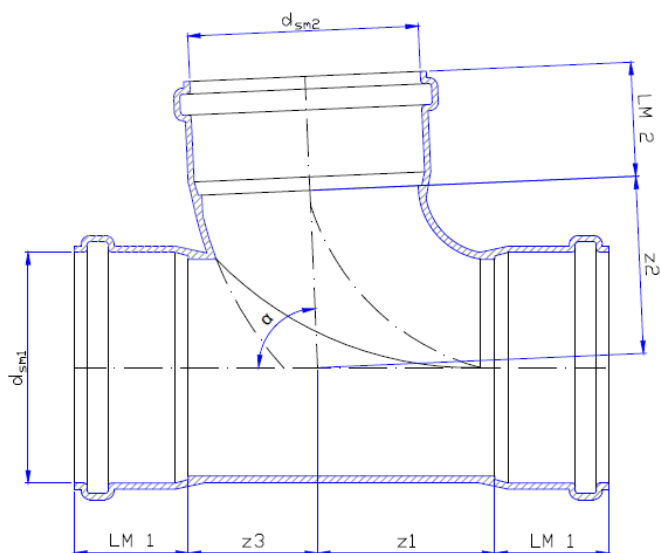


Figure 13 : Culotte FFF pour tubes HSK SN 12 (avec rayon de courbure)

DN/OD	dsm1, min (mm)	dsm2, min (mm)	α	LM 1 (mm)	LM 2 (mm)	z1 (mm)	z2 (mm)	Z3 (mm)
110/110	110,4	110,4	87°	55 ± 2	55 ± 2	85 ± 1	85 ± 1	62 ± 1
125/125	125,4	125,4	87°	63 ± 2	63 ± 2	87 ± 1	103 ± 1	57 ± 1
160/160	160,5	160,5	87°	75 ± 2	75 ± 2	120 ± 1	123 ± 1	80 ± 1

Tableau 12 : Caractéristiques dimensionnelles des culottes FFF pour tubes HSK SN 12 (avec rayon de courbure)