

GF Silenta Premium

GF Silenta 3A

GF HT-PP

FR Informations techniques



Silenta Premium



Silenta 3A



HT-PP

Table des matières

Table des matières	2	Support de colonne de chute.....	21
Comment utiliser ce document	3	Montage correct des colliers.....	22
Contenu	3	Installation d'eaux usées	23
Pictogrammes et symboles	3	Installation des canalisations	29
Polypropylène (PP)	4	Omission des canalisations enterrées	29
Propriétés et exigences	4	Evacuation de différents types d'eaux usées	30
Guide de sélection des systèmes de tuyaux d'évacuation d'eaux usées	5	Protection contre l'évacuation de matières externes ...	32
GF Silenta Premium	6	Canalisations de collecte	32
Présentation du système	6	Colonnes de chute	32
Champs d'application.....	7	Ventilation	38
Homologations.....	7	Ventilation du système d'évacuation.....	38
Composition des tuyaux.....	8	Tuyaux de ventilation convergents.....	39
Composants	8	Clapets aérateurs.....	40
Données techniques.....	9	Dimensionnement	43
Classification des dimensions nominales	9	Canalisations d'eaux usées.....	43
Performances d'isolation phonique	10	Débit total des eaux usées.....	43
GF Silenta 3A	11	Diamètres nominaux des tuyaux d'évacuation	44
Présentation du système	11	Conduites de raccordement individuelles, ventilées et non ventilées.....	44
Champs d'application.....	11	Tuyaux de collecte	45
Homologations.....	11	Colonnes de chute avec ventilation primaire	46
Composition des tuyaux.....	12	Collecteurs et canalisations enterrées à l'intérieur du bâtiment.....	48
Composants	12	Diamètres nominaux des colonnes de ventilation	53
Données techniques.....	13	Colonnes de ventilation primaire	53
Classification des dimensions nominales	13	Tuyaux de ventilation primaire de collecte	53
GF HT-PP	14	Tuyaux de dérivation et de ventilation.....	53
Présentation du système	14	Nettoyage	54
Champs d'application.....	14	Ouvertures de visite	54
Homologations.....	14	Utilisation, maintenance et réparation	54
Composition des tuyaux.....	15	Stockage	55
Composants	15	Transport	55
Données techniques.....	16	Annexes	56
Gamme de tuyaux d'évacuation d'eaux-vannes et d'eaux usées pour le bâtiment	17	Glossaire.....	56
Instructions d'installation.....	17	Références - normes	57
Installation et fixation.....	19	Installation d'eaux usées - normes internationales.....	57
Raccordement avec joint en caoutchouc (à emboîter)	19	Installation d'eaux usées - normes DIN allemandes	57
Suspension et fixation des tuyaux	19		
Fixation.....	19		
Réduction du bruit.....	20		
Installation - Collier isophonique.....	21		

Comment utiliser ce document

Contenu

Dans ce document, GF Building Flow Solutions présente sa gamme de services et de solutions de canalisations ainsi que l'équipement requis pour garantir un transport sûr et fiable de liquides et de gaz.

Le document décrit et explique les bases essentielles de la planification et la sélection des produits, la mise en œuvre et l'utilisation des systèmes de canalisations dans le secteur du bâtiment. Il peut servir de référence sur le terrain ou lors de réunions de consultation ainsi que de document de formation initiale et de formation continue.

Lors de la sélection et de l'évaluation d'un sujet spécifique, nous nous concentrons sur l'explication des étapes pertinentes de la planification et de l'installation.

L'ensemble du contenu est fondé sur les normes internationales ISO et EN applicables, sur diverses normes nationales, directives et données supplémentaires fournies par les fabricants de matières premières. Il intègre également les résultats d'études approfondies réalisées en interne. L'objectif est d'aider les conseillers commerciaux, les concepteurs de systèmes, les ingénieurs et les installateurs à mieux appréhender les systèmes complexes relevant de la technologie du bâtiment et à planifier et concevoir les systèmes correctement.

Pour obtenir des instructions détaillées adaptées aux systèmes et produits, se référer aux instructions d'installation et d'utilisation applicables spécifiées.

Pictogrammes et symboles

Ce document utilise différentes polices de caractères et différents styles afin de mettre en évidence certaines informations.

Eléments typographiques

Elément	Signification	Explication
☑	Condition préalable, point de contrôle	Condition qui doit être remplie avant de pouvoir effectuer une action, par ex. une action de planification, un assemblage ou une installation.
→	Action	Etape de travail, par ex. lors de l'assemblage d'un composant. Plusieurs étapes de travail consécutives constituent une séquence d'actions avec un résultat à la fin. Les étapes de travail qui constituent une séquence peuvent également être numérotées dans l'ordre croissant.
↳	Résultat	Résultat d'une étape de travail ou d'une séquence d'actions
➡	Référence	Référence à un autre chapitre, tableau ou graphique de ce document
T.1	Titre d'un tableau	Les tableaux sont numérotés de cette façon tout au long du document.
G.1	Titre d'une figure	Les images, graphiques et photos sont numérotés de cette façon tout au long du document. Le chiffre romain renvoie au chapitre du document et les chiffres arabes à la section du chapitre

Dans ce document, certaines informations spécifiques sont mises en évidence à l'aide de symboles et de caractères spéciaux. Les symboles et les textes sont affichés dans des zones colorées.

Symboles

Symbole	Signification	Explication
	Informations	Ce symbole met en évidence les informations importantes.
	Ce symbole renvoie à des chapitres du document ou à des sources externes	Ce symbole désigne des références à d'autres chapitres ou sources contenant plus d'informations.
	Référence à une norme, une loi ou une réglementation	Ce symbole précède un extrait d'une norme, d'une loi ou d'une réglementation similaire. Il renvoie vers les informations contenues dans les normes, les textes de loi ou les mentions légales.
	Calcul	Les calculs (et exemples) sont signalés par ce symbole.
	Symbole d'avertissement (Blessures)	Ce symbole d'avertissement sert à avertir d'un danger pouvant entraîner des blessures, par ex. en cas d'utilisation incorrecte d'un outil ou d'application d'une méthode de montage incorrecte.
	Symbole d'avertissement (Dégâts matériels)	Ce symbole d'avertissement sert à avertir d'un danger pouvant endommager les outils, les produits ou autres objets, par ex. en cas d'utilisation incorrecte d'un outil ou d'application d'une méthode de montage incorrecte.

Polypropylène (PP)

Propriétés et exigences

Le tableau contient les valeurs caractéristiques types mesurées sur le matériau. Celles-ci ne sont pas destinées aux calculs et ne doivent pas être utilisées à cette fin.

PP (directives)

Propriétés de la résine	Valeur	Unité	Méthode
Indice de fluidité	0,30	g/10 min	ASTM D1238
Densité	0,89 - 0,91	g/cm³	ASTM D792
Résistance à la traction à la limite d'élasticité	320	kg/cm²	ASTM D638
Module d'élasticité en flexion	15000	kg/cm²	ASTM D790
Résistance aux chocs Izod avec entaille	pas de rupture / 5,0	kg · cm/cm	ASTM D256
Dureté Rockwell	85	Echelle R	ASTM D785
Température de fléchissement sous charge	120	°C	ASTM D648
Dureté Vicat	155	°C	ASTM D1525

Les valeurs répertoriées ci-dessus sont des valeurs types fournies à titre de référence uniquement et ne doivent pas être interprétées comme des spécifications.



Informations générales

Le polypropylène (PP) est un thermoplastique appartenant au groupe des polyoléfines, c'est-à-dire un matériau semi-cristallin. Il affiche une densité inférieure à celle des autres thermoplastiques connus. Les propriétés mécaniques, la résistance chimique et en particulier la résistance à la chaleur du polypropylène en font un matériau privilégié dans la construction de systèmes de canalisations. Le PP est obtenu par polymérisation du propylène (C₃H₆) à l'aide, par exemple, de catalyseurs Ziegler-Natta.

Les systèmes de canalisations emploient trois variantes différentes de ce matériau :

- PP homopolymère (PP-H)
- PP copolymère à blocs (PP-B)
- PP copolymère aléatoire (PP-R)

En raison de son faible module d'élasticité et de sa résistance au fluage élevée à long terme à des températures élevées, le PP-R est principalement utilisé dans le secteur sanitaire. Le PP-B est principalement utilisé dans les réseaux d'assainissement en raison de sa résistance élevée aux chocs, en particulier à basse température, et de sa résistance à des températures relativement basses. Le PP-H est principalement utilisé dans les applications industrielles.



Résistance aux UV et aux conditions atmosphériques

Le PP, comme la plupart des matériaux organiques, n'est pas résistant aux UV ni aux intempéries par nature. Pour l'eau potable, aucune protection UV supplémentaire n'est utilisée, bien que les pigments de couleur fournissent une certaine protection. Cependant, il est déconseillé de stocker les produits sans protection ou de les utiliser en extérieur. Pour connaître les mesures de protection appropriées et les conditions d'utilisation en extérieur, contacter la succursale appropriée de GF Building Flow Solutions.



Résistance chimique

Comme toutes les polyoléfines, le PP est sensible aux milieux oxydants auxquels appartiennent les désinfectants utilisés dans les applications de traitement et de désinfection de l'eau, tels que le dioxyde de chlore et l'hypochlorite de sodium. En cas de recours à ce matériau, certaines règles et limites doivent obligatoirement être respectées afin d'éviter un endommagement du système. Pour obtenir des informations spécifiques sur la durabilité de l'application, contacter la succursale de GF Building Flow Solutions locale.



Limites d'utilisation

Les limites d'utilisation du matériau prennent en compte la fragilisation et les températures de ramollissement, ainsi que les classes d'application définies dans les normes et réglementations applicables.

Pour le PP, ces limites sont comprises entre -10 °C et 95 °C. Pour en savoir plus, se référer aux diagrammes de pression-température applicables pour le système concerné.



Comportement au feu

Le PP fait partie des plastiques inflammables. Il affiche un indice d'oxygène de 19 % (un plastique est considéré comme inflammable en dessous de 21 %). Le PP continue à couler et à brûler sans rejeter de fumée noire après l'extinction de la flamme. Tous les procédés de combustion produisent des substances toxiques. Le monoxyde de carbone joue généralement un rôle majeur. La combustion du PP produit principalement du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone et de l'eau.

Les agents extincteurs adaptés sont l'eau, la mousse et le dioxyde de carbone.

Les tuyaux en PP sont actuellement classés selon la norme EN 13501-1.

Classification de réaction au feu:

Silenta Premium: D - s2, d2

Silenta 3A: D - s2, d2

HT-PP: E

Guide de sélection des systèmes de tuyaux d'évacuation d'eaux usées

GF Building Flow Solutions propose trois systèmes de tuyaux d'évacuation d'eaux usées à base de polypropylène, tous trois adaptés aux applications d'évacuation standard en intérieur : Silenta Premium, Silenta 3A et HT-PP.

Ces trois systèmes sont adaptés aux installations d'évacuation d'eaux usées en intérieur. Le choix repose principalement sur les exigences acoustiques et les niveaux de confort recherchés, plutôt que sur des limites d'installation :

- La solution Silenta Premium garantit des performances acoustiques optimales.
- La solution Silenta 3A allie confort et réduction des bruits.
- La solution HT-PP est constituée de produits standard et économiques.

Présentation des performances du système

- Les performances acoustiques sont mesurées en dB(A). Il s'agit du niveau de bruit perceptible depuis une pièce adjacente, conformément à des normes strictes (EN14366 / VDI 4100).

Nom du système	Performances acoustiques	Caractéristique principale
Silenta Premium	12 dB(A) conformément à la norme EN14366/ VDI4100	Isolation maximale. Option la plus silencieuse, particulièrement adaptée aux environnements les plus sensibles au bruit, avec un confort largement supérieur aux classes les plus élevées.
	15.5 dB(A) conformément à la norme DIN4109	
Silenta 3A	15 dB(A) conformément à la norme EN14366/ VDI4100	Performances élevées. Excellentes propriétés acoustiques, réduction importante du bruit et respect de normes de confort strictes.
	18 dB(A) conformément à la norme DIN4109	
HT-PP	Aucune propriété acoustique	Solution économique standard. Tuyau d'évacuation de base sans isolation acoustique spécifique, adapté uniquement aux applications non sensibles au bruit.

Classification du niveau de confort (EN 14366 / VDI 4100)

Le choix du système d'évacuation dépend principalement du niveau sonore recherché. Les exigences acoustiques varient en fonction du type de bâtiment et de l'usage prévu de la pièce :

- Confort élevé (SSt III) → niveau sonore recherché ≤ 20 dB(A)
- Confort amélioré (SSt II) → niveau sonore recherché ≤ 25 dB(A)
- Standard (SSt I / DIN 4109) → niveau sonore recherché ≤ 30 dB(A)

Les systèmes d'évacuation d'eaux usées GF Building Flow Solutions sont conçus pour aider les concepteurs à respecter ces classes de confort en fonction du niveau de performance requis.

Projets de luxe et impliquant un niveau de confort maximal

Niveau sonore recherché : ≤ 20 dB(A) (supérieur à EN 14366 - VDI 4100 SSt III)

Applications	Système recommandé	Exigences
Appartements de luxe, suites parentales, suites Executive, hôpitaux, résidences haut de gamme, hôtels haut de gamme.	Silenta Premium ≤ 15 dB(A)	Emission de bruit minimale absolue. Affiche le niveau de dB(A) le plus bas enregistré pour un confort maximal des occupants.
Hôpitaux, bibliothèques, musées, espaces de travail silencieux	Silenta 3A	Performances et fiabilité exceptionnelles. Assure une réduction sonore et un niveau de confort élevés dans la plupart des projets résidentiels et commerciaux

Projets résidentiels et commerciaux standard

Niveau sonore recherché : ≤ 25 dB(A) (EN 14366 - VDI 4100 SSt II)

Applications	Système recommandé	Exigences
Appartements standard, chambres d'hôtel de milieu de gamme, bureaux, dortoirs, magasins de détail, salles de classe et salles de conférence	Silenta 3A	Conformité garantie à des normes de confort élevées. Assure une réduction sensible du bruit des canalisations.

Zones non habitables/techniques

Niveau sonore recherché : ≤ 30 dB(A) (norme minimale DIN 4109/ EN 14366 - VDI 4100 SSt I)

Applications	Système recommandé	Exigences
Sous-sols, parkings, salles de stockage, colonnes distantes, locaux techniques, ateliers	HT-PP	Rentabilité. Uniquement adapté lorsque les canalisations ne passent pas dans ou à côté d'un espace habitable.

GF Silenta Premium



Informations techniques et commerciales supplémentaires

Pour obtenir plus d'informations techniques sur ce système et passer commande : ► [site Web](#) et [catalogue](#)

Présentation du système

- Le système de tuyaux insonorisés GF Silenta Premium est une solution complète hautement durable garantissant une résistance aux chocs, un faible niveau sonore et une installation facile, le tout proposé dans une gamme de produits très étendue.
- GF Silenta Premium est un système de tuyaux d'évacuation d'eaux usées à 3 couches insonorisé en PP spécialement formulé et renforcé pour répondre aux exigences de l'évacuation gravitaire des eaux usées domestiques conformément aux normes [EN 1451](#), [DIN 4109](#) et [DIN 4102](#).
- Le système d'évacuation d'eaux usées GF Silenta Premium est gris clair, pour des inspections faciles.
- La solution GF Silenta Premium est actuellement testée par l'Institut allemand Fraunhofer.

Avantages

- Assure une excellente isolation phonique, crée des conditions idéales au sein des bâtiments et contribue à augmenter la valeur des propriétés ainsi que la qualité de vie. Réduit les vibrations et les bruits inhabituels émis par le système de canalisations
- Convient aux transferts d'eau chaude/froide et de liquides acides.
- Constitue une alternative aux tuyaux en fonte
- Ne contient pas d'halogène et ne libère pas de gaz toxiques halogénés en cas d'incendie
- 100 % recyclable et respectueux de l'environnement
- Système durable non sujet à la corrosion
- Certificats HOCH (résistance au feu), EPD (déclaration environnementale), Fraunhofer disponibles pour tous les pays.



Champs d'application

La solution GF Silenta Premium est conçue pour les types d'eaux usées et les applications suivants :

- Bureaux, salles de conférence, etc.
- Ecoles, bibliothèques, hôpitaux, hôtels, maisons
- Bâtiments durables/écologiques
- Zones industrielles (utilisation à court ou long terme)
- Eaux usées domestiques et eaux pluviales
- Eaux usées domestiques provenant de cuisines, de buanderies, de salles de bains, de toilettes et autres espaces similaires ; eaux usées provenant d'établissements similaires aux résidences privées comme les hôtels, les maisons de retraite, les hôpitaux, les bureaux et les bâtiments administratifs, les installations sportives, les sanitaires dans des bâtiments commerciaux ou industriels ou d'autres installations qui servent d'autres objectifs, mais qui sont équivalents aux eaux usées domestiques.

Eaux usées provenant d'applications commerciales et industrielles

Lors de l'évacuation des eaux usées non traitées d'origine commerciale ou industrielle et des effluents contenant des substances nocives comparables, l'adéquation des matériaux, des raccords et des joints des tuyaux doit être vérifiée conformément au tableau de résistance chimique du polypropylène (liste de résistance) concernant le système d'évacuation GF Silenta Premium. Ces listes de résistance n'étant qu'un guide destiné aux utilisateurs, il convient de consulter le fabricant afin de déterminer l'adéquation.

Les informations suivantes sont requises pour évaluer et déterminer l'adéquation :

- Informations sur chaque substance
- Valeurs de concentration et de pH
- Quantités et débits
- Températures des eaux usées

Installation de tuyaux dans du béton

Le système d'évacuation GF Silenta Premium est adapté à une installation dans du béton. Cependant, une telle installation doit être effectuée en respectant les instructions de montage du fabricant.

Cela implique notamment de :

- Fixer correctement les tuyaux à l'aide de fixations à griffes afin d'éviter qu'ils ne glissent, en particulier aux endroits où les tuyaux changent de direction.
- Prendre en compte la dilatation des tuyaux sous l'effet de la température.
- Protéger les manchons avec du ruban adhésif afin d'empêcher le béton de pénétrer dans le manchon via l'interstice entre ce dernier et le tuyau.
- Effectuer un test d'étanchéité avant de déverser le béton
- Remplir le tuyau d'eau afin d'augmenter son poids et de l'empêcher de remonter à la surface du béton lorsqu'il est coulé.

Homologations

Homologations du système

Pour obtenir les informations les plus récentes concernant les homologations du système, contacter l'assistance technique.

Pays	Organisme
Allemagne	DiBt, SKZ
Autriche	ASI - Certification en attente
Pays-Bas	KIWA - Certification en attente
Danemark	ETA-DANAK - Certification en attente
Suède	KIWA SwedCert - Certification en attente
Norvège	Sintef - Certification en attente
Italie	IIC/KIWA IT - Certification en attente
Pologne	PZH, ITB
France	CSTB - Certification en attente
Espagne	AENOR - Certification en attente
Royaume-Uni	BBA - Certification en attente
Turquie	TSEK - Certification en attente

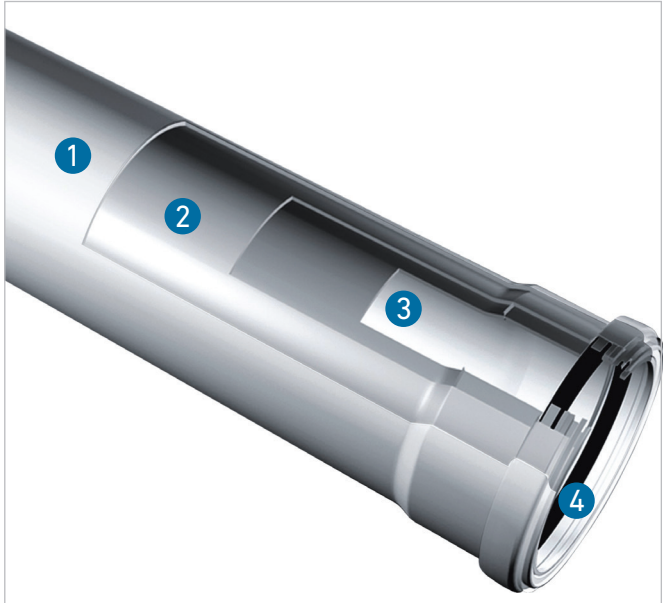
Composants du système

Les tuyaux GF Silenta Premium sont fabriqués en polypropylène (PP) coextrudé en 3 couches. La couche extérieure, résistante aux chocs, protège le tuyau contre les dommages mécaniques. La couche intermédiaire en polypropylène à charge minérale assure une absorption sonore fiable, pour une utilisation en toute sécurité dans les bâtiments soumis à des exigences d'isolation phonique, conformément à la norme DIN 4109. La surface interne lisse et résistante à l'abrasion empêche les incrustations et les dépôts et protège le tuyau contre la corrosion, par exemple en cas d'utilisation de produits chimiques ménagers agressifs.

Composition des tuyaux

Les tuyaux GF Silenta Premium sont constitués comme suit :

- 1 Une couche externe en PP : robuste et résistante aux contraintes mécaniques et thermiques pendant l'utilisation et la mise en œuvre
- 2 Une couche centrale en PP à charge minérale : la masse élevée assure une excellente absorption acoustique et réduit la propagation des ondes sonores.
- 3 Une couche interne en PP : résistante aux eaux usées domestiques. La surface lisse et résistante à l'abrasion empêche les incrustations et garantit une évacuation optimale et silencieuse
- 4 Un système de joint spécial : sa structure spéciale assure une étanchéité optimale et facilite le montage. Les propriétés géométriques de la rainure du joint assurent une installation simple et rapide



Composants

Composants	Exemples de composants
Tuyaux	
Pièces moulées	   
Colliers	 

Données techniques

Propriété	Valeur
Conception	Système de tuyaux à 3 couches (composite spécial en PP à charge minérale)
Diamètres [mm]	d58, d78, d90, d110, d135, d160, d200
Longueur de tuyau [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Emission acoustique	13 dB(A) à 4 l/s (EN 14366)
Classement au feu	D-s2, d2 conformément à la norme EN 13501-1
Méthode de raccordement/connexion	Raccordement avec joint en caoutchouc et raccord (à emboîter)
Fixation/serrage	Avec colliers isophoniques (GF ou autres)
Couleur	Gris clair (sans halogène ni cadmium) (RAL 4102)
Installation	Très facile à installer grâce à son poids inférieur à celui des tuyaux en fonte. Installation plus simple que les systèmes en plastique soudés ou cimentés grâce à un système à emboîter
Coefficient de dilatation thermique	0,04 mm/(m·K)
Résistance à la traction	13 N/mm ²
Résistance chimique	Résistant aux environnements chimiques organiques et inorganiques, aux eaux usées domestiques et aux eaux usées industrielles avec un pH de 2 à 12. Adapté à un pH de 2 à 12 dans les applications impliquant l'évacuation d'eaux usées chimiquement agressives (par ex., applications industrielles). GF peut réaliser une évaluation individuelle. Pour ce faire, préciser la composition des eaux usées et les conditions de fonctionnement.
Température d'installation	Minimum : -10 °C Maximum : 60 °C
Température de fonctionnement	Minimum : -10 °C Maximum : 97 °C
Classe d'application	B (à l'intérieur d'un bâtiment)
Rigidité annulaire	ISO / DIN 9969. La rigidité annulaire est d'au moins 4,0 kN/m ² sur toute la plage de dimensions : 58 mm à 200 mm
Résistance aux chocs	Conforme à la norme TSEK 169
Densité	Tuyaux : 1,66 g/cm ³ ; raccords : 1,68 g/cm ³ (DIN 53479)
Maintenance	Coût de maintenance négligeable par rapport aux systèmes métalliques
Température ambiante admissible	Entre -20 °C et 60 °C
Température des eaux usées admissible	Pour les eaux usées domestiques : entre 0 °C et 90 °C, brièvement jusqu'à 97 °C

Classification des dimensions nominales

Selon la norme EN 1451, le diamètre nominal (DN) est un paramètre qui indique approximativement le diamètre du système de tuyaux utilisé. Le système GF Silenta Premium est disponible dans les diamètres et les épaisseurs de paroi suivants :

Diamètre nominal DN [mm]	Série S	Diamètre extérieur d [mm]	Diamètre intérieur d _i [mm]	Epaisseur de paroi e [mm]
50	14	58	49,8	4,1
70	14	78	68,8	4,6
90	14	90	80,6	4,7
100	14	110	99,4	5,3
125	14	135	124,4	5,3
150	16	160	149,4	5,3
200	16	200	187,6	6,2

Performances d'isolation phonique

L'isolation phonique est la capacité du système à résister aux vibrations générées par la circulation de liquides dans les tuyaux de l'installation d'eaux usées. Avec le système GF Silenta Premium, GF propose des solutions de pointe pour atténuer les bruits générés dans de telles installations.

Les sources sonores dans les bâtiments peuvent être répertoriées comme suit :

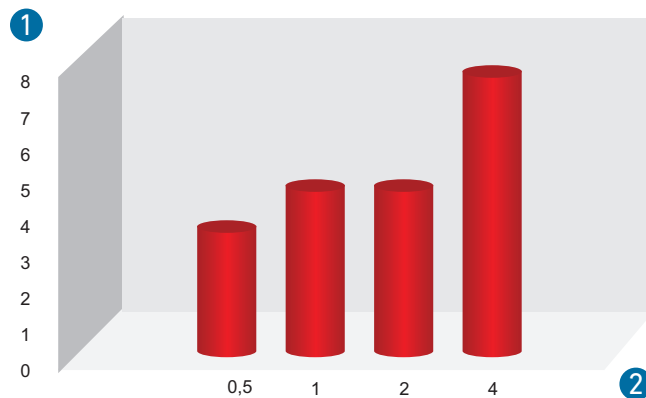
- Chasse
- Obstruction du sens de l'écoulement
- Vitesses d'écoulement élevées
- Raccords
- Evacuation
- Erreurs de planification
- Erreurs de conception

Des conditions d'évacuation critiques engendrent des vibrations dans le système de canalisations, ce qui peut avoir un impact négatif sur les caractéristiques phoniques.

Afin de minimiser et d'éliminer ces impacts, le système GF Silenta Premium réduit le niveau sonore dans les zones sensibles au bruit, grâce à des coudes de largeur nominale de DN 58 à DN 200.

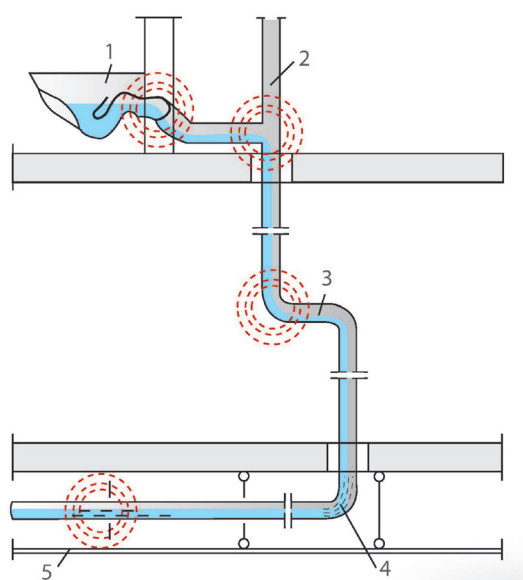
Les mesures de protection phonique mises en place au sein d'un bâtiment visent à limiter la pollution sonore dans chaque pièce. Les résidents doivent être protégés contre les bruits propagés dans l'air ou causés par le bâtiment.

Le système GF Silenta Premium permet d'éliminer facilement les bruits désagréables à l'intérieur du bâtiment, qu'ils aient une cause directe (bâtiment) ou indirecte (systèmes d'ingénierie de construction, par exemple)



G.3 Performances sonores

- 1 Performances sonores
2 Vitesse d'écoulement (l/s)



G.2 Source du bruit

N° sur la figure	Élément	Source du bruit	Description
1	Chasse	Evacuation de l'eau des installations sanitaires telles que les toilettes ou les vasques	Variations soudaines du débit et de la pression d'eau au point d'entrée du système
2	Raccords	Raccords de tuyaux	Vibrations et résonance au niveau des points de raccordement
2-3	Vitesses d'écoulement élevées	Vitesse excessive de l'eau dans le système	Augmentation du niveau de bruit dans les sections verticales et au niveau des changements de direction
3	Evacuation	Transition de débit dans les sections principales	Bruit d'impact au point de transition entre une section verticale et une section horizontale
4	Obstruction du sens de l'écoulement	Obstruction partielle ou restriction sur la trajectoire d'écoulement	Dépôts ou pente incorrecte provoquant des turbulences et du bruit dans les sections horizontales
4-5	Erreurs de planification	Disposition ou pente incorrecte du tuyau	Refoulement, remplissage partiel ou résonance en raison d'une installation incorrecte
5	Erreurs de conception	Support insuffisant ou mauvais choix de matériaux	Bruit diffusé via les colliers de fixation ou la structure du bâtiment

GF Silenta 3A

Informations techniques et commerciales supplémentaires

Pour obtenir plus d'informations techniques sur ce système et passer commande : ■ site Web et catalogue

Présentation du système

- Le système GF Silenta 3A affiche d'excellentes performances acoustiques à un débit de 4 l/s, d'après les tests effectués par l'institut Fraunhofer conformément à la norme EN 14366.
- Conçu exclusivement pour les applications d'évacuation des bâtiments (type B) conformément à la norme EN 1451.
- Adapté au transport des eaux usées domestiques et des charges chimiques types présentes dans les systèmes d'évacuation des bâtiments.
- Non conçu pour les applications enterrées ou soumises à une charge de trafic. L'installation est limitée aux environnements de construction intérieurs au-dessus du sol.
- Une alternative efficace à la fonte pour l'évacuation en intérieur nécessitant une isolation phonique.
- Solution hautement résistante aux chocs, durable et non sujette à la corrosion.
- Gamme complète de systèmes pour toutes les configurations d'évacuation standard des bâtiments.
- Matériau sans halogène ; ne libère pas de gaz mortels ou corrosifs en cas d'incendie.
- 100 % recyclable et respectueux de l'environnement.
- Certificats HOCH (résistance au feu), EPD (déclaration environnementale), Fraunhofer disponibles pour tous les pays.



Homologations

Homologations du système

Pour obtenir les informations les plus récentes concernant les homologations du système, contacter l'assistance technique.

Champs d'application

- Bureaux, salles de conférence, etc.
- Ecoles, bibliothèques, hôpitaux, hôtels, maisons
- Bâtiments durables/écologiques
- Zones industrielles (utilisation à court ou long terme)

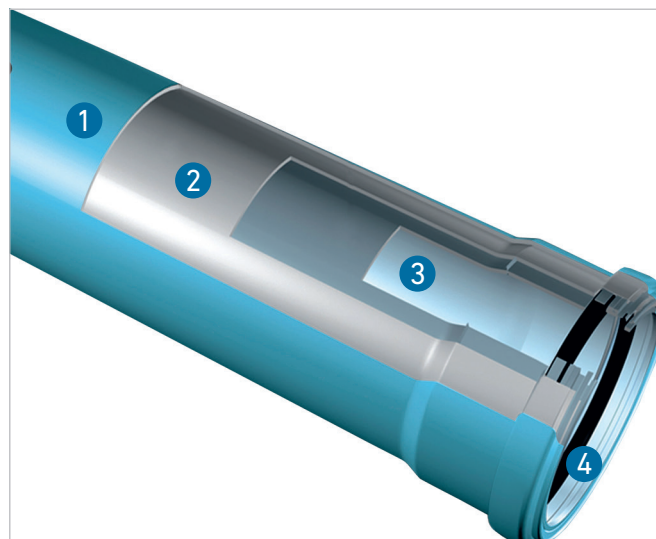
Pays	Organisme
Allemagne	DiBt, SKZ - Certification en attente
Autriche	ASI - Certification en attente
Pays-Bas	KIWA - Certification en attente
Danemark	ETA-DANAK
Suède	KIWA SwedCert
Norvège	Sintef
Italie	IIC/KIWA IT - Certification en attente
Pologne	PZH, ITB
France	CSTB - Certification en attente
Espagne	AENOR
Royaume-Uni	BBA - Certification en attente
Turquie	TSEK, EPD - Certification en attente

Composants du système

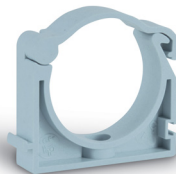
Composition des tuyaux

Les tuyaux GF Silenta 3A sont constitués comme suit :

- 1 Une couche externe : résistante aux températures élevées et aux chocs.
- 2 Une couche intermédiaire : sa structure moléculaire élevée et sa formule composite spéciale absorbe et élimine les ondes sonores.
- 3 Une couche interne : sa structure assure des performances d'écoulement optimales. Sa résistance chimique élevée empêche la corrosion et l'abrasion. Résiste aux températures élevées de l'eau.
- 4 Un système de joint spécial : sa structure spéciale assure une étanchéité optimale et facilite le montage. Les propriétés géométriques de la rainure du joint assurent une installation simple et rapide.



Composants

Groupe de produits	Exemples de composants
Tuyaux	
Pièces moulées	  
Colliers	  

Données techniques

Propriété	Valeur
Conception	Système de tuyaux à 3 couches (composite spécial en PP à charge minérale)
Diamètres [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160, d200
Longueur de tuyau [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Emission acoustique	15 dB(A) à 4 l/s (EN 14366)
Classement au feu	D-s2, d2 conformément à la norme EN 13501-1
Méthode de raccordement/connexion	Raccordement avec joint en caoutchouc et raccord (à emboîter)
Fixation/serrage	Avec colliers isophoniques (GF ou autres)
Couleur	Bleu clair (sans halogène ni cadmium)
Installation	Très facile à installer grâce à son poids inférieur à celui des tuyaux en fonte. Installation plus simple que les systèmes en plastique soudés ou cimentés grâce à un système à emboîter
Coefficient de dilatation thermique	0,06 mm/(m·K)
Résistance à la traction	13 N/mm ²
Résistance chimique	Résistant aux environnements chimiques organiques et inorganiques, aux eaux usées domestiques et aux eaux usées industrielles avec un pH de 2 à 12. Adapté à un pH de 2 à 12 dans les applications impliquant l'évacuation d'eaux usées chimiquement agressives (par ex., applications industrielles). GF peut réaliser une évaluation individuelle. Pour ce faire, préciser la composition des eaux usées et les conditions de fonctionnement.
Température d'installation	Minimum : -10 °C Maximum : 60 °C
Température de fonctionnement	Minimum : -10 °C Maximum : 97 °C
Classe d'application	B (à l'intérieur d'un bâtiment)
Rigidité annulaire	DIN EN ISO 9969. La rigidité annulaire est d'au moins 4,0 kN/m ² sur toute la plage de dimensions, de DN 32 à DN 200
Résistance aux chocs	Conforme aux normes TSEK 169 / EN 1451
Densité	Tuyaux : 1,24 g/cm ³ ; raccord : 1,34 g/cm ³ (DIN 53479)
Maintenance	Coût de maintenance négligeable par rapport aux systèmes métalliques
Température ambiante admissible	Entre -20 °C et 60 °C
Température des eaux usées admissible	Pour les eaux usées domestiques : entre 0 °C et 90 °C, brièvement jusqu'à 97 °C

Classification des dimensions nominales

Selon la norme EN 1451, le diamètre nominal (DN) est un paramètre qui indique approximativement le diamètre du système de tuyaux utilisé. Le système GF Silenta 3A est disponible dans les diamètres et les épaisseurs de paroi suivants :

Diamètre nominal DN [mm]	Série S	Diamètre extérieur d [mm]	Diamètre intérieur di [mm]	Epaisseur de paroi e [mm]
30	16	32	28,0	2,0
40	16	40	36,0	2,0
50	16	50	46,0	2,0
70	16	75	70,0	2,5
90	16	90	84,0	3,0
100	16	110	102,6	3,0
125	20	125	118,2	3,4
150	20	160	151,6	4,2
200	20	200	189,6	5,2

GF HT-PP

Informations techniques et commerciales supplémentaires

Pour obtenir plus d'informations techniques sur ce système et passer commande : ■ site Web et catalogue

Présentation du système

Les tuyaux et raccords GF HT-PP sont fabriqués en polypropylène, un matériau qui allie légèreté, résistance élevée aux agents chimiques et excellente résistance à l'abrasion. Ces caractéristiques idéales sont adaptées à la construction de systèmes d'évacuation d'eaux usées de bâtiments conformément à la norme EN 1451-1, avec un classement au feu E conformément à la norme EN 13501.

- Résistance élevée aux chocs

La structure moléculaire flexible de la matière première de ce système lui confère une résistance aux chocs plus élevée que les autres tuyaux en plastique rigide dans des environnements à basse température.

- Résistance aux températures élevées

Il est parfaitement adapté aux installations produisant des eaux usées à haute température sur de courtes périodes (lave-linge, lave-vaisselle, etc.).

- Surface interne lisse

La surface interne lisse facilite l'écoulement et empêche la formation de dépôts.

- Aucune émission de gaz toxiques

Grâce à la composition sans halogène, aucun gaz toxique halogéné n'est libéré en cas d'incendie.

- Montage et installation faciles

Système à emboîter avec joints et raccords spécialement conçus pour une installation rapide et fiable sans aucun outil spécial.

- Résistance chimique élevée

Le système GF HT-PP affiche la résistance la plus élevée aux agents chimiques dissous dans les eaux usées. Ce sont les tuyaux et les joints pour eaux usées les plus adaptés à l'évacuation d'eaux usées contenant des agents chimiques. Ils sont résistants à la corrosion et à l'abrasion.

- 100 % recyclable et respectueux de l'environnement

• Certificats HOCH (résistance au feu), EPD (déclaration environnementale), Fraunhofer disponibles pour tous les pays.



Homologations

Homologations du système

Pour obtenir les informations les plus récentes concernant les homologations du système, contacter l'assistance technique.

Pays	Organisme
Allemagne	DiBt, SKZ - Certification en attente
Autriche	ASI - Certification en attente
Pays-Bas	KIWA - Certification en attente
Danemark	ETA-DANAK - Certification en attente
Suède	KIWA SwedCert - Certification en attente
Norvège	Sintef - Certification en attente
Italie	KIWA It - Certification en attente
Pologne	ITB - Certification en attente
France	CSTB - Certification en attente
Espagne	AENOR - Certification en attente
Royaume-Uni	BBA - Certification en attente
Turquie	TSEK, EPD - Certification en attente

Champs d'application

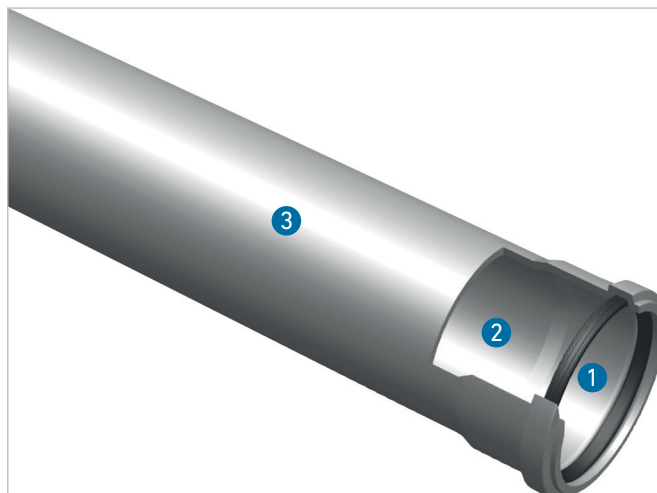
- Bureaux, salles de conférence, etc.
- Ecoles, bibliothèques, hôpitaux, hôtels, maisons
- Bâtiments durables/écologiques
- Zones industrielles (utilisation à court ou long terme)

Composants du système

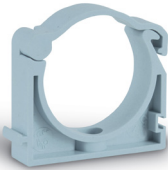
Composition des tuyaux

Les tuyaux GF HT-PP sont constitués comme suit :

- 1 Un système de joint spécial : le raccord à emboîter doté d'un joint à lèvres garantit l'étanchéité à l'eau et permet au tuyau de se dilater en fonction de la température. Les caractéristiques géométriques du raccord assurent une installation simple et rapide.
- 2 Surface interne : sa structure assure des performances d'écoulement optimales. Sa résistance chimique élevée empêche la corrosion et l'abrasion. Résiste aux températures élevées de l'eau.
- 3 Surface externe : résistante aux chocs et aux températures élevées.



Composants

Groupe de produits	Exemples de composants
Tuyaux	
Pièces moulées	  
Colliers	 

Données techniques

Propriété	Valeur
Conception	Structure monocouche en polypropylène. Classes de tuyau S16 et S20.
Diamètres [mm]	d32, d40, d50, d75, d110, d125, d160
Longueur de tuyau [mm]	150, 250, 500, 1000, 2000, 3000
Classement au feu	E conformément à la norme EN 13501-1
Méthode de raccordement/connexion	Raccordement avec joint en caoutchouc et raccord (à emboîter)
Fixation/serrage	Avec colliers standard GF
Couleur	Gris foncé et blanc
Installation	Très facile à installer grâce à son poids inférieur à celui des tuyaux en fonte. Installation plus simple que les systèmes en plastique soudés ou cimentés grâce à un système à emboîter
Résistance chimique	Résistant aux environnements chimiques organiques et inorganiques, aux eaux usées domestiques et aux eaux usées industrielles avec un pH de 2 à 12. Adapté à un pH de 2 à 12 dans les applications impliquant l'évacuation d'eaux usées chimiquement agressives (par ex., applications industrielles). GF peut réaliser une évaluation individuelle. Pour ce faire, préciser la composition des eaux usées et les conditions de fonctionnement.
Température d'installation	Minimum : -10 °C Maximum : 60 °C
Température de fonctionnement	Minimum : -10 °C Maximum : 97 °C (dans des conditions de débit à court terme)
Classe d'application	B (à l'intérieur d'un bâtiment)
Résistance aux chocs	Conforme à la norme EN 1451
Densité	Moyenne : 0,92 g/cm ³
Maintenance	Coût de maintenance négligeable par rapport aux systèmes métalliques
Température ambiante admissible	Entre -20 °C et 60 °C
Température des eaux usées admissible	Pour les eaux usées domestiques : entre 0 °C et 90 °C, brièvement jusqu'à 97 °C

Classification des dimensions nominales

Selon la norme EN 1451, le diamètre nominal (DN) est un paramètre qui indique approximativement le diamètre du système de tuyaux utilisé. Le système GF HT-PP est disponible dans les diamètres et les épaisseurs de paroi suivants :

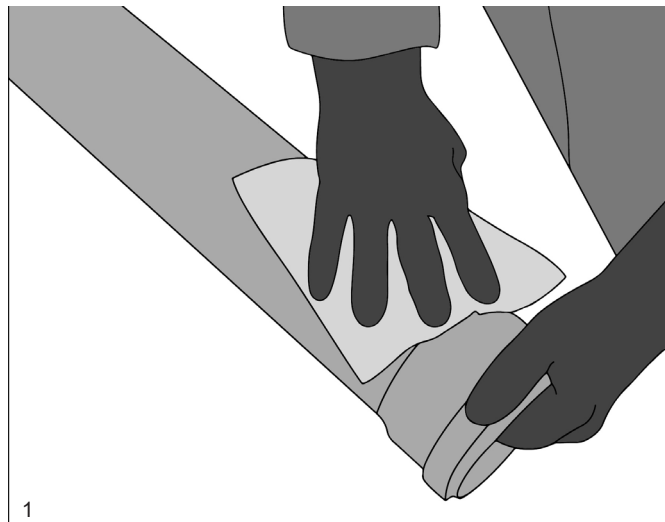
Diamètre nominal DN [mm]	GF HT-PP S20			GF HT-PP S16		
	Diamètre extérieur d [mm]	Diamètre intérieur di [mm]	Épaisseur de paroi e [mm]	Diamètre extérieur d [mm]	Diamètre intérieur di [mm]	Épaisseur de paroi e [mm]
30	32	28,0	2,0	32	28,0	2,0
40	40	36,0	2,0	40	36,0	2,0
50	50	46,0	2,0	50	46,0	2,0
70	75	70,8	2,1	75	70,0	2,5
100	110	104,2	2,9	110	102,6	3,7
125	125	118,2	3,4	125	116,6	4,2
150	160	151,6	4,2	160	149,2	5,4

Gamme de tuyaux d'évacuation d'eaux-vannes et d'eaux usées pour le bâtiment

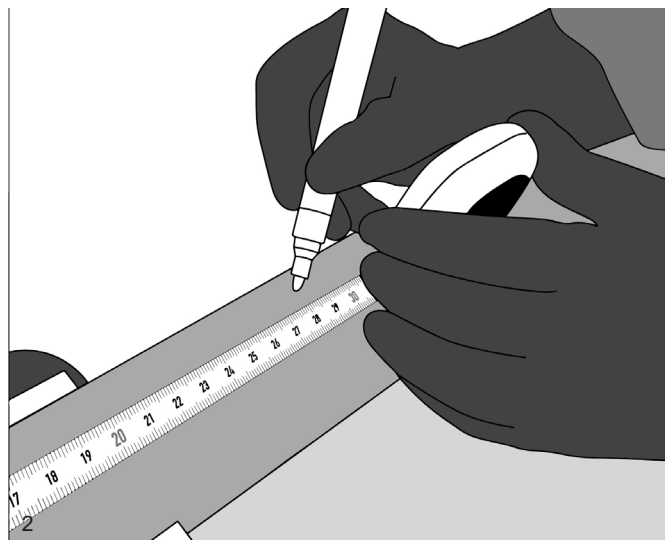
Instructions d'installation

- Systèmes de tuyaux insonorisés GF Silenta Premium
- Systèmes de tuyaux insonorisés GF Silenta 3A
- Systèmes de tuyaux d'évacuation d'eaux usées GF HT-PP

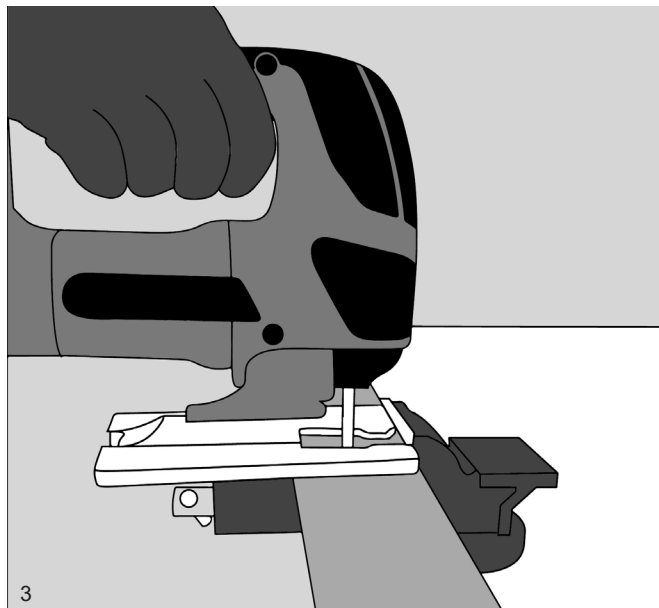
→ Vérifier que les produits sont propres. Si nécessaire, essuyer les points de raccordement avec un chiffon sec.



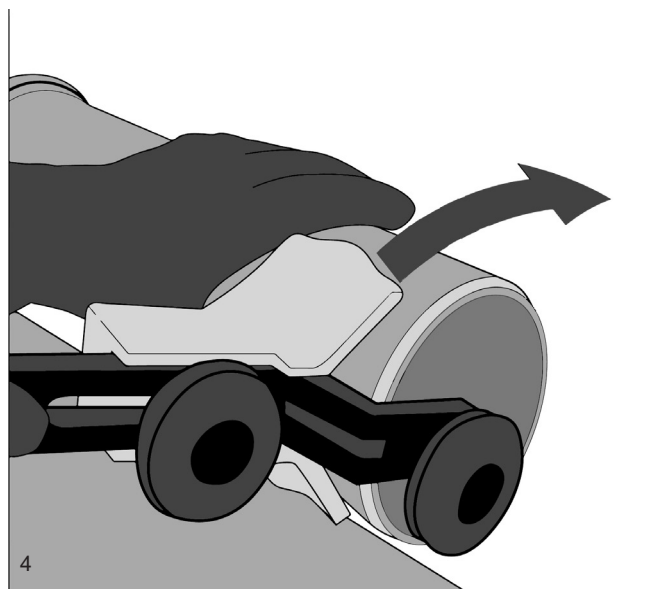
→ Lorsque des mesures sont requises, marquer le tuyau en conséquence.



→ Couper à un angle de 90° à l'aide d'une scie à chantourner ou d'un outil approprié.



→ Chanfreiner l'extrémité du tuyau à l'aide d'un outil à chanfreiner ou d'un rifloir.

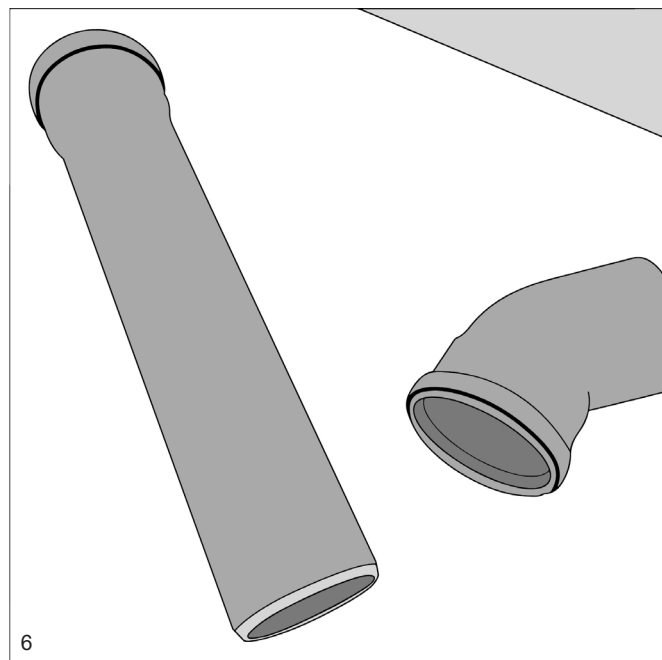


Dimension du chanfrein d [mm]	58	78	90	110	135	160	200
Chanfrein a [mm] (environ)	4	4	5	6	6	7	8

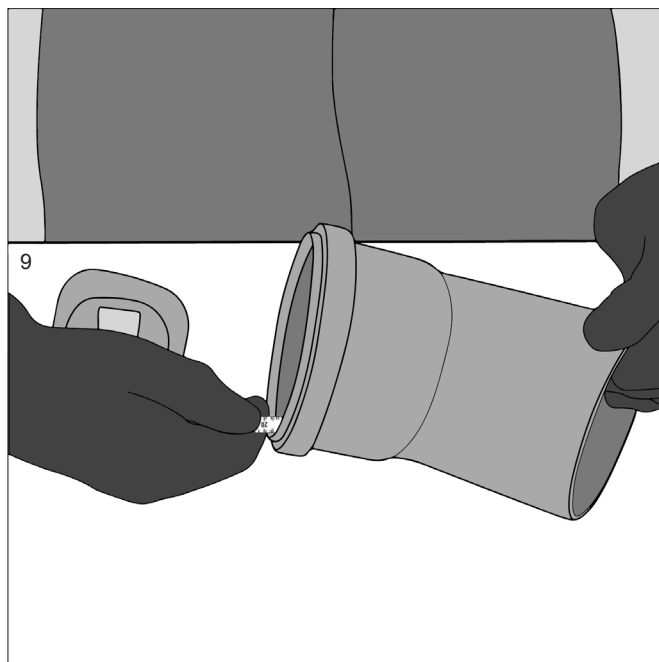
→ Ebavurer les bords extérieurs à l'aide d'un couteau ou d'un racloir.



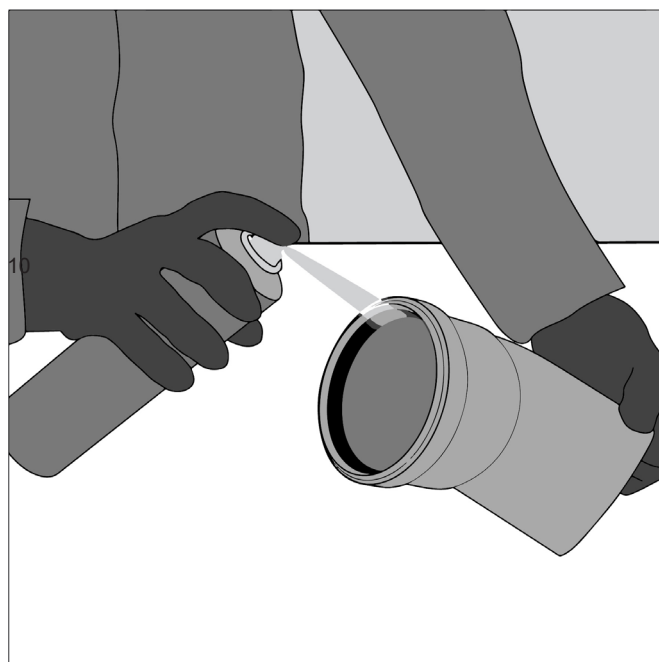
Le tuyau est prêt pour l'installation.



- Percer les points marqués à la perceuse et insérer des chevilles dans les trous.
- Marquer correctement les distances des colliers avec une inclinaison de 1 % sur le mur ou le plafond où ils seront installés. (mur plat)
- Marquer la partie du tuyau qui sera fixée au raccord ainsi que la distance de raccordement.



- Appliquer un lubrifiant liquide (silicone, etc.) sur l'extrémité femelle du tuyau.



- Une fois les tuyaux et les raccords joints, les placer dans les colliers et serrer ces derniers.

Installation et fixation

Raccordement avec joint en caoutchouc (à emboîter)

- L'ouverture du tuyau doit impérativement être chanfreinée. Si le tuyau a été coupé, chanfreiner son ouverture.
- Vérifier que le joint d'étanchéité est placé correctement sur la rainure du tuyau ou l'extrémité femelle du raccord.
- Toutes les pièces à monter doivent être propres et sèches. Les tuyaux et les raccords ne doivent comporter aucune déformation, entaille ou rayure.
- Appliquer un lubrifiant liquide à base de silicone adapté sur l'extrémité du tuyau ou du raccord. Ne pas utiliser de savon liquide, de graisse ou autres dérivés de pétrole similaires.
- Les pièces à raccorder doivent être nivelées.
- Enfoncer complètement l'extrémité du tuyau ou du raccord dans la partie femelle. Pour les installations mesurant plus de 2 m de longueur, enfoncer complètement l'extrémité dans la partie femelle, puis la retirer sur environ 10 mm afin de permettre au tuyau de se dilater en fonction de la température.
- Enfin, vérifier que l'espace prévu pour la dilatation thermique est toujours présent.

Suspension et fixation des tuyaux

Toujours utiliser des colliers isophoniques GF pour limiter le bruit causé par les vibrations. Les distances de serrage maximales des tuyaux doivent toujours être conformes aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant.

- Lors de la fixation des tuyaux à l'aide de colliers, veiller tout particulièrement à n'exercer aucune tension ni aucune contrainte sur les tuyaux.
- Une fois les vis des colliers fixes serrées, le tuyau ne doit plus bouger. Dans le cas de colliers coulissants, le tuyau continue à se déplacer à l'intérieur du collier même après avoir serré les vis.
- Pour chaque conduite de plus de 2 m, placer un collier fixe juste après le manchon.
- Sur les conduites verticales, installer toujours le collier fixe au niveau de la partie supérieure du tuyau et sous l'extrémité femelle.
- Lors de l'installation du collier fixe, veiller à conserver un espace de 10 mm au niveau de l'extrémité plate pour permettre l'expansion.
- Installer un collier fixe après chaque raccord ou groupe de raccords.
- Tous les colliers installés, à l'exception des colliers fixes de la conduite horizontale ou verticale, doivent être des colliers coulissants afin de permettre aux tuyaux de se dilater en fonction de la température.
- Les colliers de fixation des tuyaux et des raccords doivent être suffisamment rapprochés afin d'éviter que les tuyaux et les raccords ne glissent et ne se détachent.

Fixation

Pendant l'installation de systèmes de tuyaux d'évacuation d'eaux usées, il convient de s'assurer que les tuyaux sont assemblés sans contrainte et qu'ils disposent de suffisamment d'espace pour s'allonger si nécessaire. Toutes les colonnes de chute doivent être installées à la verticale. Il doit y avoir au moins deux points de fixation par étage (au moins un support fixe et un collier réglable). Les fixations des colonnes de chute ne doivent pas être espacées de plus de 2,00 m.

L'espacement maximal autorisé entre les fixations des tuyaux d'évacuation d'eaux usées installés à l'horizontale dépend des dimensions des tuyaux (se référer au tableau).

Conformément à la norme DIN 4109, tous les tuyaux d'évacuation doivent être fixés à l'aide de colliers dotés d'inserts isophoniques.

T.2 *Espacement entre les fixations (L) - GF Silenta Premium*

DN du tuyau	58	78	90	110	135	160	200
Espacement entre les fixations L (max.) [mm], horizontal	750	1125	1350	1500	1625	2000	2150
Espacement entre les fixations L (max.) [mm], vertical	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

T.3 *Espacement entre les fixations (L) - GF Silenta 3A*

DN du tuyau	50	75	90	110	125	160	200
Espacement entre les fixations L (max.) [mm], horizontal	750	1100	1350	1500	1625	2000	2150
Espacement entre les fixations L (max.) [mm], vertical	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000

Réduction du bruit

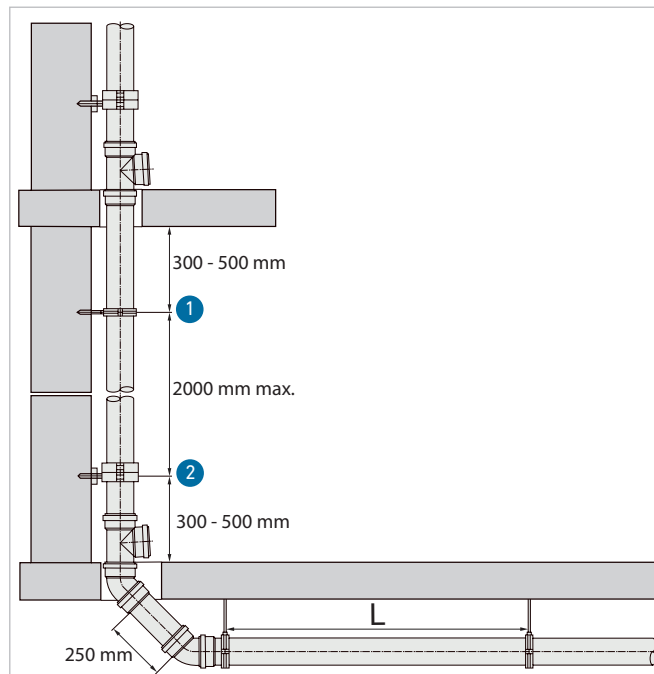
Un montage correct des tuyaux permet de limiter le bruit ainsi que la formation d'ondes sonores.

- ☑ Des mesures appropriées doivent être prises afin de limiter le débit et le bruit dans les zones où le sens de l'écoulement change.

Exemple

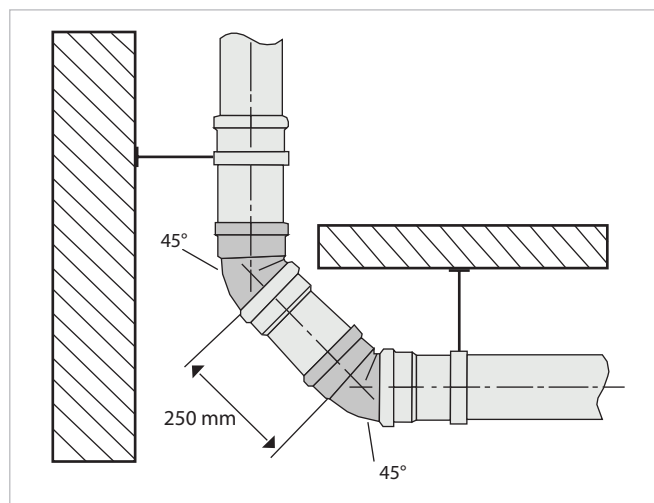
Redirection des colonnes de chute dans un faux plafond.

- ☑ Pour réaliser un changement de direction à 90°, dans lequel une colonne de chute se raccorde à une canalisation principale horizontale, il est impératif d'installer deux coudes à 45° avec une pièce intermédiaire de 250 mm, et ce pour des raisons hydrauliques et acoustiques.
- ☑ Les coudes à 87° **ne doivent pas** être utilisés pour rediriger une colonne de chute dans un collecteur horizontal.



G.5 Fixation

- 1 Collier de guidage (par ex., collier isophonique)
- 2 Collier pour colonne de chute Hakan
- L Espacement max. entre les fixations



G.4 Redirection d'une colonne de chute

Installation - Collier isophonique

L'institut allemand Fraunhofer de physique des bâtiments teste les systèmes de tuyaux d'évacuation d'eaux usées isophoniques conformément à la norme EN 14366 et publie des rapports de niveau sonore.

L'institut mesure les niveaux sonores à différents débits et à différents endroits du bâtiment.

L'institut possède un équipement de test standard et réalise les tests relatifs à tous les systèmes d'eaux usées dans son laboratoire. Comme le montre l'équipement de test ci-dessous, les tuyaux, les raccords, l'épaisseur du mur d'installation, la quantité d'eau évacuée ainsi que les systèmes de colliers isophoniques utilisés ont également une incidence importante dans le rapport de test.

Pour les conduites verticales, un collier double et un collier simple doivent être utilisés à chaque étage. Pour les conduites horizontales, il est plus approprié d'utiliser un collier simple.

Le bruit engendré par les systèmes d'eaux usées se propage de deux manières : dans l'air et par la structure.

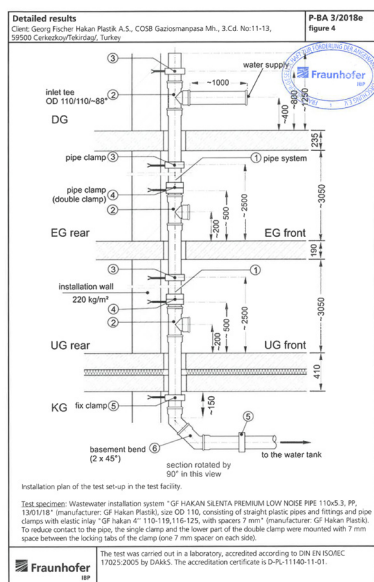
- Les ondes sonores propagées dans l'air provoquent une pression dans l'air ambiant et génèrent des vibrations en heurtant des objets et des surfaces. Les formules spéciales utilisées dans les produits GF Silenta permettent d'absorber ces vibrations et d'éviter leur propagation en dehors du tuyau.
- Les ondes sonores propagées par contact sont générées par les eaux usées et les débris qui viennent heurter la paroi du tuyau. Ces vibrations se propagent à leur tour dans le mur de l'installation par contact. Le bruit généré par contact est considérablement absorbé par la structure moléculaire spéciale de Silenta et les colliers isophoniques GF spécialement conçus.

Support de colonne de chute

Le support de colonne de chute est conçu pour transférer le poids de la colonne de chute verticale en toute sécurité vers la structure du bâtiment, limitant ainsi la propagation du bruit engendré par la structure. Le support doit être constitué d'un collier et d'une fixation. Le poids de la section de tuyau verticale est transféré vers le support par le collier étroitement ajusté. Ce type de fixation, associé aux inserts isophoniques des colliers, permet d'obtenir une excellente perte par insertion et donc de très faibles niveaux sonores résiduels.

Un autre avantage de ce type de fixation est qu'il peut être installé à n'importe quel point de la colonne de chute (y compris sur un tuyau lisse).

Les colliers avec insert isophonique disponibles dans le commerce peuvent également être utilisés comme supports de colonne de chute. Cependant, ces colliers doivent toujours être placés sous un manchon afin d'empêcher la colonne de chute de glisser.



Pour obtenir des performances acoustiques maximales, les colliers isophoniques utilisés lors du test doivent également être utilisés dans les installations.

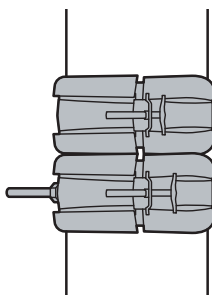
Il existe différents types de colliers isophoniques, notamment fixes et mobiles.

Collier de guidage (collier réglable)

Le collier réglable est conçu pour maintenir l'alignement axial de la colonne de chute. Ce collier ne doit avoir que peu de contact avec la colonne de chute afin de permettre son déplacement longitudinal.

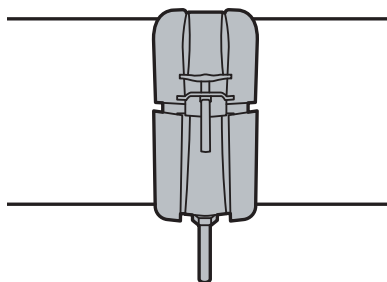
Les colliers isophoniques GF pour les tuyaux d'eaux usées sont conformes aux exigences de la norme EN 14366 en matière de niveau sonore. Dans les systèmes d'évacuation d'eaux usées au sein de bâtiments, les types, les emplacements et les distances d'installation des colliers sont tout aussi importants que les tuyaux et les raccords isophoniques utilisés.

Dans le cas de conduites verticales, le collier supérieur (colliers doubles) est étroitement serré et maintient le tuyau. Le collier inférieur est serré jusqu'aux parties en plastique du collier. Cela permet de garantir que les surfaces en caoutchouc n'entrent pas en contact. L'objectif d'un tel système est d'absorber les vibrations transmises par les eaux usées au tuyau au niveau du premier collier et de minimiser la propagation des vibrations dans le mur via le deuxième collier.



G.6 Colliers doubles sur une conduite verticale

Les colliers simples installés sur les conduites horizontales sont serrés jusqu'aux parties en plastique pour sécuriser la fixation du tuyau au plafond ou sur le mur.

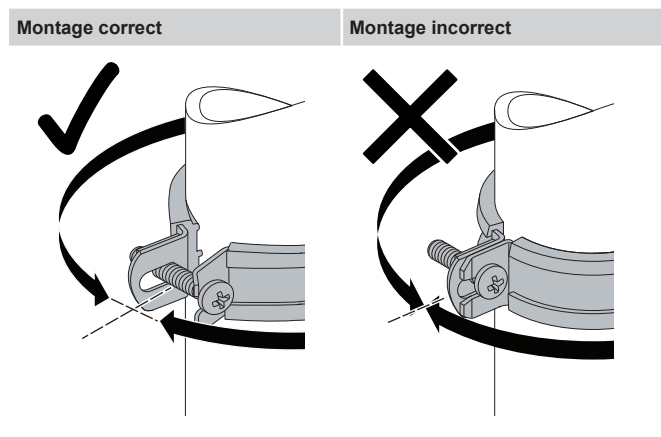


G.7 Collier simple sur une conduite horizontale

Montage correct des colliers

Afin de limiter la propagation du bruit engendré par la structure, il est important de s'assurer que les fermetures à vis ne sont pas trop serrées lors de l'assemblage des colliers dotés d'inserts isophoniques.

→ Respecter les informations fournies par le fabricant.



Installation d'eaux usées

Introduction

Les informations techniques suivantes relatives à la conception de systèmes d'évacuation destinés aux bâtiments ont été élaborées sur la base des règles techniques généralement admises (DIN 1986-100) et de la série de normes DIN EN 12056.

Ce chapitre décrit et explique en particulier les relations techniques qui doivent être prises en compte lors de la planification et du dimensionnement dans le domaine d'application défini du système d'évacuation GF Silenta Premium.

La capacité d'évacuation des tuyaux partiellement remplis installés en pente a été calculée à partir du diamètre intérieur des tuyaux du système d'évacuation GF Silenta Premium pour ces coefficients de remplissage :

$$h/d_i = 0,5 \quad h/d_i = 0,7.$$

Ces tuyaux présentaient une rugosité opérationnelle de $k_b = 1,0 \text{ mm}$ (Prandtl-Colebrook).

Les sujets suivants **ne sont pas** abordés dans ces principes de base :

- Systèmes d'évacuation enterrés à l'extérieur des bâtiments
- Tuyaux d'évacuation des eaux pluviales à l'extérieur des bâtiments
- Canalisations menant à des séparateurs de liquides
- Tuyaux d'eaux pluviales entièrement remplis avec un écoulement sous pression conforme aux spécifications

Bien que ces informations rassemblent les principes les plus importants concernant les systèmes d'évacuation à l'intérieur des bâtiments, il est essentiel que toute société intervenant sur un système connaisse et ait accès aux règles d'évacuation des bâtiments et des biens. Il est particulièrement important de connaître la série de normes DIN EN 12056 et la norme DIN 1986-100.

En cas d'utilisation du système d'évacuation GF Silenta Premium dans des applications autres que celles décrites ici, l'application spécifique doit faire l'objet d'une approbation explicite de GF.

Applications

Les informations fournies s'appliquent à l'évacuation des eaux usées domestiques ordinaires et des eaux pluviales à l'intérieur de tous les bâtiments, conformément aux normes DIN 1986-100, DIN 1986-3, DIN 1986-4, DIN 1986-30, DIN EN 12056-1 à DIN EN 12056-4, DIN EN 752 et DIN EN 1610, pour une installation enterrée.

Ces informations s'appliquent aux systèmes d'évacuation gravitaires avec conduites à écoulement libre. Il convient de s'assurer que seuls les types d'eaux usées prévus, tels que les eaux usées domestiques, commerciales et industrielles ou les eaux pluviales, sont évacués par des points d'évacuation conformes au fonctionnement prévu du système d'évacuation.

Le chapitre suivant portant sur le système de produits traite de la conformité aux contextes techniques spécifiques au système, obligatoire lors de l'utilisation de produits GF.

Les critères d'installation des canalisations conformément aux exigences légales en matière de comportement au feu et au bruit sont abordés dans une brochure séparée.

La **condition préalable** à un fonctionnement optimal du système d'évacuation est la conformité de planification et de conception basée sur les exigences d'exploitation sous-jacentes ainsi qu'une maintenance régulière conformément à la norme DIN 1986-3.

En cas d'utilisation d'un marquage coloré, les spécifications de la norme DIN 2425-4 doivent être respectées :

- Tuyaux d'eaux pluviales à l'intérieur du bâtiment : bleu
- Canalisations d'eaux usées et d'eaux pluviales : marron
- Canalisations d'évacuation unitaires allant du bâtiment à l'égout : violet

Ne pas introduire de substances nocives dans le système d'évacuation. Ces substances attaquent les structures des bâtiments et les matériaux des canalisations des réseaux d'eaux usées privés et publics ou limitent leurs capacités.

Marquage et homologations des produits de construction

Les produits de construction destinés à l'édification, à la modification et à la maintenance des structures de bâtiments ne peuvent être utilisés que s'ils sont adaptés à l'usage prévu et s'ils sont conformes aux exigences des codes de construction nationaux. La conformité des produits de construction aux règles techniques reconnues peut être confirmée soit par l'apposition d'un marquage CE, si une norme particulière est utilisée, soit, comme dans le cas de ce système d'évacuation, par une approbation technique nationale fournie par le DIBt (autorité allemande).

Ces produits de construction se voient attribuer un marquage de conformité ÜH-Z (agrément technique national allemand).

Comportement au feu

Lors de la planification et de la conception de systèmes d'évacuation destinés aux bâtiments, il est essentiel de respecter les exigences concernant la protection contre les incendies énoncées dans les réglementations nationales en matière de construction et dans les directives et réglementations techniques fédérales (LAR/RbALei) applicables aux systèmes de canalisations.

Les solutions GF Silenta Premium, GF Silenta 3A ont un comportement au feu classé D-s2, d2 et GF HT-PP ont un comportement au feu classé E conformément à la norme EN 13501-1.

Les exigences spéciales concernant la durée de résistance au feu, y compris pour les tuyaux pénétrant dans les murs et les plafonds, sont fournies séparément.

Comportement au bruit

Lors de la planification et de la conception d'un système d'évacuation d'un bâtiment, le comportement au bruit du système d'évacuation doit être conforme aux niveaux sonores autorisés par la norme DIN 4109. Si une isolation phonique supérieure est requise, la norme VDI 4100 s'applique.

Il est fortement recommandé que l'ensemble des parties contractantes, les clients et les prestataires de services précisent dans le contrat de construction le coût de l'isolation phonique choisie, que celle-ci soit conforme à la norme DIN 4109 ou non concernée par la norme VDI 4100.

Il est également recommandé d'inclure des références et des exemples de conduites avec isolation phonique fixées au mur et au plafond.

Systèmes d'évacuation d'eaux usées

Les systèmes d'évacuation d'eaux usées doivent être conformes à la norme DIN 1986-100 (type de système 1), dans le cadre de la norme DIN EN 12056-2. Dans ce système, les équipements sanitaires sont reliés à des canalisations de raccordement partiellement remplies dont le coefficient de remplissage est le suivant :

$h / d_i = 0,5$.

Ces canalisations sont généralement vidangées via des conduites d'évacuation des eaux usées intégrant des systèmes de ventilation dans une canalisation de collecte ou enterrée. Toutes les canalisations doivent être installées de manière à ce que le radier soit en pente.

Les inserts des siphons doivent rester stables dans toutes les conditions opérationnelles, afin d'éviter les mauvaises odeurs et la propagation du bruit.

Pour assurer l'égalisation de la pression et l'évacuation des gaz d'égout, les systèmes d'évacuation d'eaux usées doivent toujours être ventilés par le toit.

Pour les toilettes économiques en eau avec des réservoirs de chasse de 4 à 6 litres, des diamètres nominaux inférieurs à DN 100 peuvent être utilisés pour les tuyaux de raccordement, de chute, de collecte et les canalisations enterrées.

Les points d'évacuation supprimés ou mis hors service doivent être scellés afin d'assurer une étanchéité parfaite au gaz et à l'eau.

Sécurité et résistance

La planification et la conception des systèmes d'évacuation à l'intérieur des bâtiments doivent tenir compte des aspects de sécurité importants suivants :

- Protection de la santé, de l'hygiène et de l'environnement
- Prévention de la propagation du feu
- Prévention des fuites d'eaux usées et de gaz d'égout à l'intérieur du bâtiment
- Protection contre le refoulement

- Prévention de la pénétration des eaux pluviales ou de surface dans le bâtiment via son enveloppe
- Protection contre la propagation de bruits excessifs
- Prévention des dépôts dans les tuyaux et des obstructions du système d'évacuation

Afin de garantir la stabilité permanente des systèmes d'évacuation, les exigences et interactions suivantes doivent être respectées :

- Choix des matériaux en fonction de la durée de vie prévue
- Stabilité du bâtiment
- Fixation des tuyaux d'évacuation sur la structure
- Effets des efforts variables sur le système de tuyauterie dus aux variations de température et aux fluctuations excessives de la pression interne
- Prise en compte des contraintes mécaniques pendant l'installation du système de tuyauterie jusqu'à sa mise en service finale
- Prévention des réactions électrolytiques ou chimiques
- Corrosion des composants métalliques
- Formation de condensation
- Effets du gel

La conformité à ces exigences nécessite une planification, une conception et une maintenance professionnelles, ainsi qu'une utilisation appropriée.

Prévention des inondations

Les mesures suivantes sont essentielles pour éviter les inondations à l'intérieur des bâtiments :

- Conception adaptée du système d'évacuation.
- Prévention des fuites d'eau à l'intérieur du bâtiment (par ex., fuites de tuyaux).
- Installation de dispositifs anti-refoulement.
- Intégration favorable du bâtiment sur le terrain pour empêcher les eaux de surface de pénétrer via les puits de lumière et les ouvertures.
- Protection des espaces de stockage de substances nocives pour les milieux aquatiques et autres produits contre les inondations et, par exemple, protection de ces produits en cas de fortes pluies.

Résistance au gel

Les systèmes d'évacuation à l'intérieur des bâtiments, tels que des canalisations situées dans des parkings souterrains et à l'extérieur des bâtiments, doivent être installés de manière à éviter tout risque de destruction ou de perte de capacité dû aux effets du gel.

Dans les systèmes d'évacuation ventilés à l'intérieur des bâtiments, les gaz d'égout chauds peuvent compenser l'effet du gel.

Dans les zones sujettes au gel, il est essentiel de prévoir des tuyaux individuels et de collecte ou des collecteurs dotés d'une isolation thermique. Dans des cas exceptionnels, comme au niveau des raccordements des descentes de toit, il peut également être nécessaire de prévoir des conduites dotées de rubans électriques chauffants autorégulants.

Aucun siphon ne doit être installé dans les évacuations situées dans des zones à risque de gel. Ceux-ci doivent être installés dans des endroits protégés contre le gel, à l'intérieur des bâtiments.

En cas d'installation de tuyaux dans des fossés à l'extérieur du bâtiment, la profondeur de la zone hors-gel doit être considérée comme la distance entre le bord supérieur du terrain et le haut du tuyau d'évacuation. Dans la plupart des régions, l'on estime qu'une installation est hors-gel si le tuyau est recouvert d'au moins 800 mm de terre. Cependant, en fonction des conditions climatiques locales, la profondeur requise de la tranchée est déterminée par les autorités compétentes à 1000 mm ou 1200 mm.

Prévention de l'évacuation des gaz d'égout

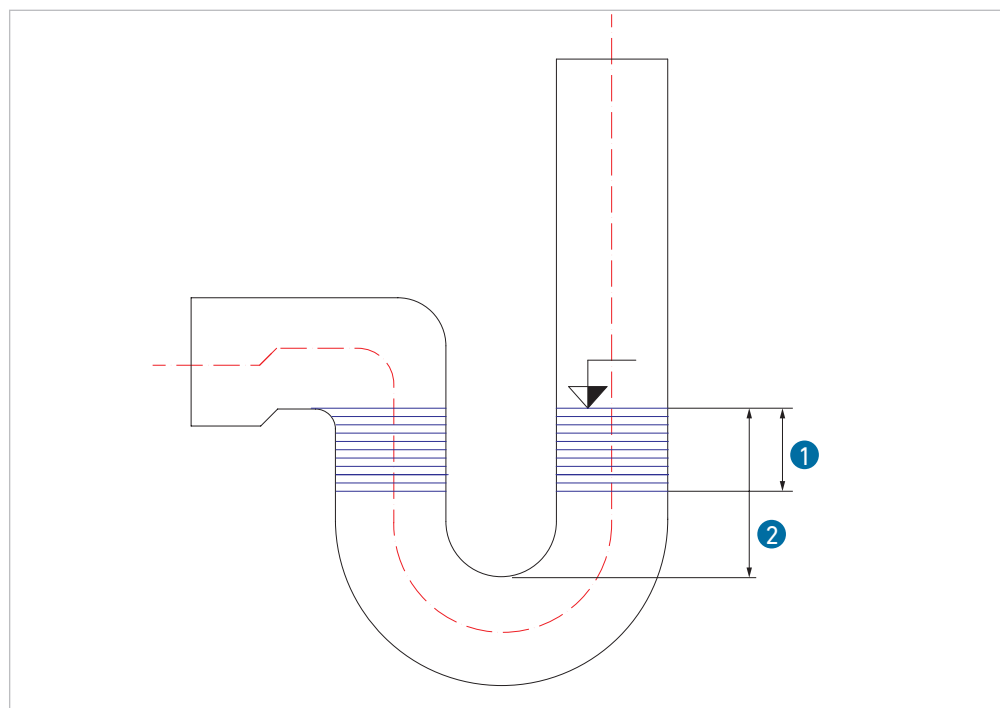
Afin d'éviter la diffusion de gaz d'égout dans le bâtiment via les systèmes d'évacuation, chaque point d'évacuation doit être doté d'un siphon. Plusieurs points d'évacuation du même type peuvent être dirigés vers un siphon commun.

La garde d'eau dans les siphons des évacuations d'eaux usées doit être de 50 mm. Dans le cas des évacuations d'eaux pluviales, ce niveau doit être de 100 mm.

La perte d'eau causée par le processus d'évacuation ne doit pas réduire la garde d'eau dans le siphon de plus de 25 mm.

Cette directive ne concerne pas :

- Les points d'évacuation d'eaux pluviales de séparation
- Les points d'écoulement des eaux pluviales dans les évacuations unitaires, lorsque les portes et les fenêtres des pièces sont espacées d'au moins 2,0 m
- Les avaloirs qui s'évacuent dans des séparateurs de liquides
- Les garages équipés d'avaloirs reliés à des tuyaux d'évacuation unitaires et s'évacuant via un siphon central dans une zone à l'abri du gel



G.8 Garde d'eau dans un siphon

- 1 Baisse du niveau d'eau autorisée < 25 mm
- 2 Garde d'eau > 50 mm

Autonettoyage

Les systèmes d'évacuation qui sont planifiés, construits, entretenus et utilisés conformément aux directives techniques sont autonettoyants.

Les critères suivants doivent être respectés :

- Dimensionnement correct des canalisations
- Pente adéquate et uniforme du radier
- Aucun rejet de substances dangereuses ou nocives
- Aucun rejet ni aucune rétention de matières grossières et de sédiments qui entraîneraient la formation de dépôts, une prolifération biologique et des obstructions
- Aucun rejet de déchets via le système d'évacuation

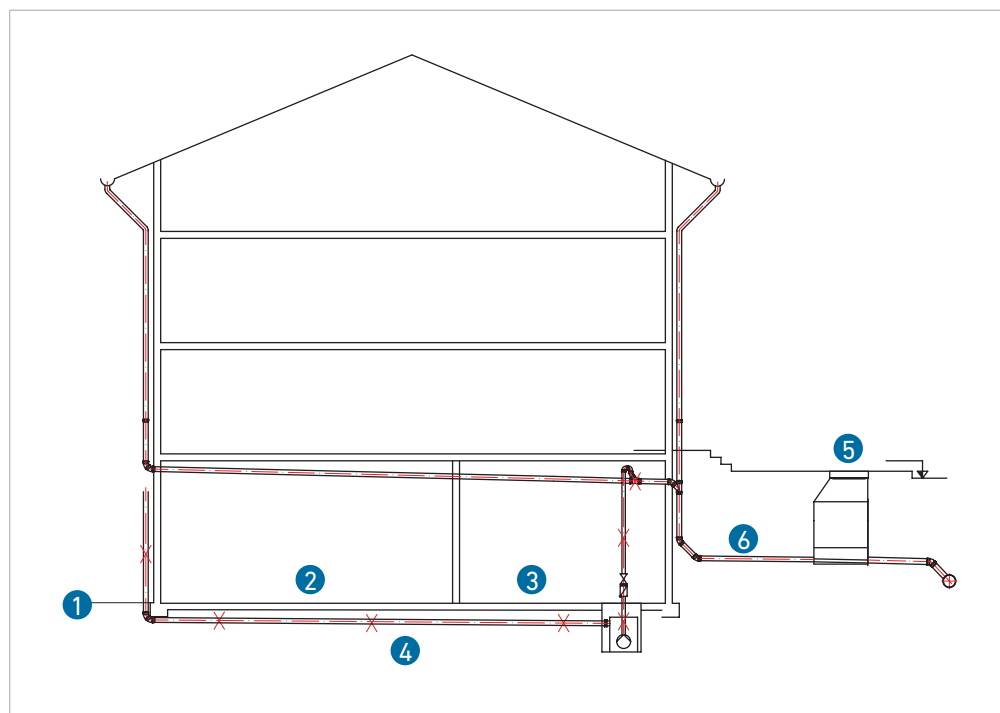
Lors de l'utilisation de canalisations transportant des eaux usées grasses et en cas d'utilisation de tuyaux de collecte simples ou multiples pour les urinoirs, il est essentiel de mettre en place des mesures de planification spéciales pour éviter les dépôts.

Systèmes d'évacuation gravitaires/économies d'énergie

Les eaux usées situées au-dessus du niveau de refoulement doivent être évacuées par gravité dans le réseau d'égouts. Les eaux usées ne doivent pas être évacuées via des systèmes de relevage ou un dispositif anti-retour (► [G.9]).

Evacuations situées sous les arrivées d'eau

Un point d'évacuation doit être prévu sous chaque sortie d'eau à l'intérieur du bâtiment si l'eau ne peut pas s'écouler sur un sol étanche jusqu'au point d'évacuation sans former de flaques. Cette règle exclut les points de raccordement à des fins de lutte contre les incendies et les raccordements de lave-linge et de lave-vaisselle.



G.9 Raccordement au réseau d'égouts avec les eaux usées au-dessus du niveau de refoulement

- 1 Cour
- 2 Pièces de vie
- 3 Sous-sol
- 4 Unités de relevage d'eaux usées et de canalisations interdites
- 5 Niveau de refoulement (bord supérieur de la route) au point de raccordement
- 6 Eaux pluviales

Protection contre le refoulement

Le niveau de refoulement est le niveau le plus élevé auquel l'eau peut monter à l'intérieur du système d'évacuation. Dans les réglementations locales sur les eaux usées, le bord supérieur de la route au point de raccordement est généralement spécifié comme le niveau de refoulement (■ [G.10]). Des exceptions à cette règle sont possibles en fonction de la topographie du terrain.

Les points d'évacuation où la garde d'eau des siphons est située en dessous du niveau de refoulement doivent être purgés de manière fiable via des unités de relevage ou des clapets anti-retour pour empêcher le refoulement des eaux usées depuis le réseau d'égouts.

La planification et le dimensionnement des dispositifs anti-refoulement doivent être conformes à la norme [DIN EN 12056-4](#). Dans des conditions de limitation spécifiques, des unités de relevage peuvent être utilisées à des fins particulières, dans le cadre de la norme [DIN EN 12050-3](#).

Les eaux pluviales provenant de zones situées en dessous du niveau de refoulement ne peuvent être évacuées dans le réseau d'égouts public que via des unités de relevage conformément à la norme [DIN EN 12050-2](#), et doivent être séparées des eaux usées domestiques. Les unités de relevage doivent être situées à l'extérieur du bâtiment et les eaux pluviales doivent être relevées au-dessus du niveau de refoulement, conformément à la norme [DIN 12056-4](#).

Les surfaces d'évacuation effectives sous le niveau de refoulement doivent être réduites au maximum et des preuves que les risques d'inondation sont évités doivent être fournies.

Si les bâtiments ou les biens se trouvent dans des zones à risque, les unités de relevage doivent être conçues en prévision d'un événement pluvieux exceptionnel.

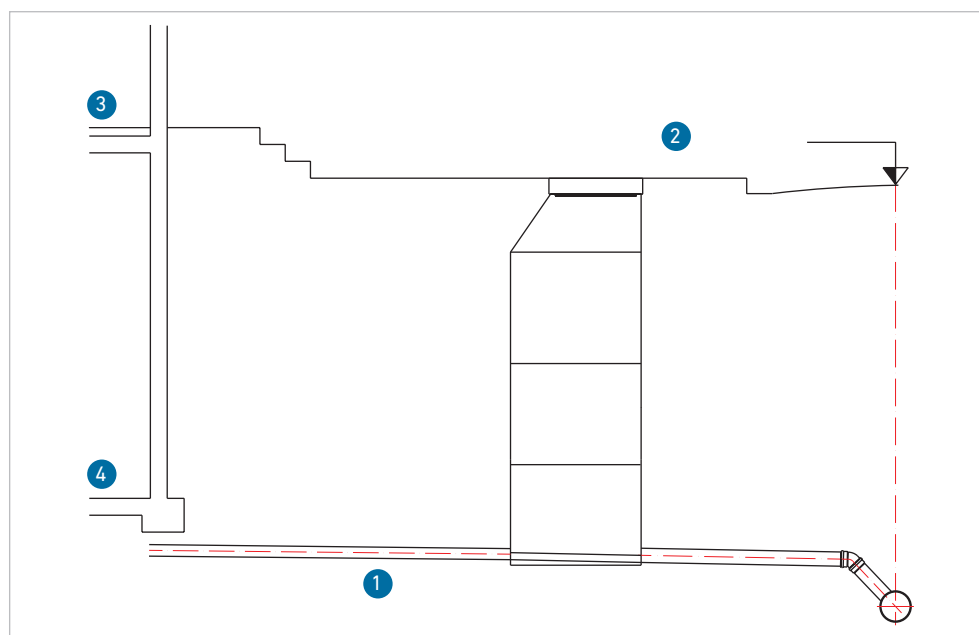
Dans certains cas exceptionnels, par exemple sur des propriétés attenantes ou au niveau des entrées de parkings souterrains, le système de relevage doit être équipé d'une double pompe. L'unité de relevage peut également être installée à l'intérieur du bâtiment. Cependant, dans ce cas, il est impératif de prévoir des mesures appropriées afin de protéger le bâtiment contre les inondations.

Les eaux pluviales provenant de petites surfaces (par ex., entrées de sous-sol jusqu'à 5 m²) peuvent s'écouler conformément aux spécifications de la norme [DIN 1986-100, 13.1.3](#).

Les canalisations de pression en provenance des unités de relevage doivent être raccordées à des canalisations de collecte ventilées ou enterrées. Le raccordement à une colonne de chute n'est pas autorisé.

Les dispositifs anti-inondation doivent être conformes à la norme [DIN EN 13564-1](#) et ne doivent être utilisés que si :

- Le système d'égout est en pente.
- Les pièces sont d'une importance capitale, c'est-à-dire que les biens matériels qui y sont stockés ou la santé des résidents qui les occupent ne doivent pas être affectés négativement en cas d'inondation.
- Le nombre d'utilisateurs est faible et il existe un accès à des toilettes situées au-dessus du niveau de refoulement.
- En cas de refoulement, le point d'évacuation peut être omis.



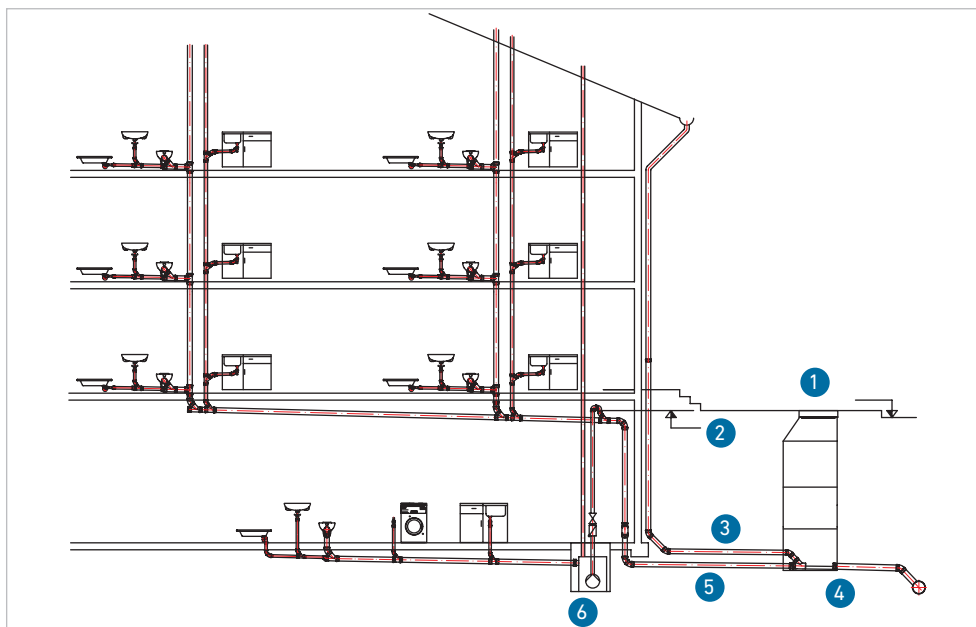
G.10 Niveau de refoulement (bord supérieur de la route)

- 1 Eaux usées
- 2 Niveau de refoulement (bord supérieur de la route) au point de raccordement
- 3 Rez-de-chaussée
- 4 Sous-sol

Conformément à la norme DIN EN 13564 -1, les types de dispositifs anti-inondation suivants sont autorisés dans les applications indiquées :

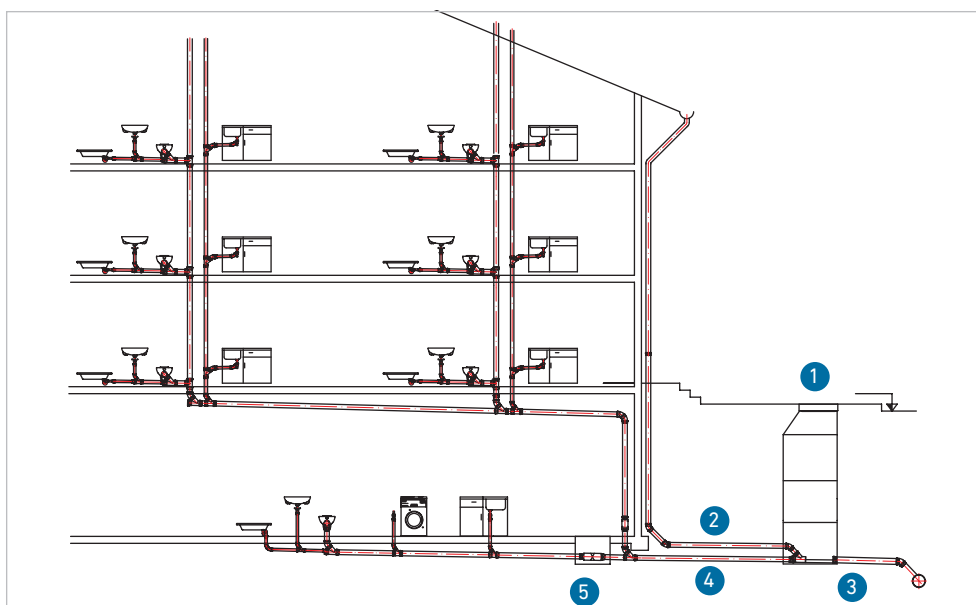
- Types 2, 3 et 5 pour les eaux usées ne contenant pas de matières fécales
- Type 3 avec marquage « F » pour les eaux-vannes
- Types 0, 1 et 2 pour les réservoirs enterrés utilisés dans les systèmes de collecte des eaux pluviales, si leur trop-plein est exclusivement raccordé aux canalisations pluviales

Les spécifications de fonctionnement, d'inspection et de maintenance des unités de relevage sont fournies dans la norme DIN 1986-3.



G.11 Dispositifs anti-refoulement actifs avec unités de relevage des eaux usées

- 1 Niveau de refoulement (bord supérieur de la route) au point de raccordement
- 2 Le radier de la boucle de refoulement doit être au-dessus du niveau de refoulement
- 3 Eaux pluviales
- 4 Evacuation unitaire
- 5 Eaux usées
- 6 Unité de relevage des eaux-vannes



G.12 Dispositif anti-inondation passif avec arrêt de refoulement central

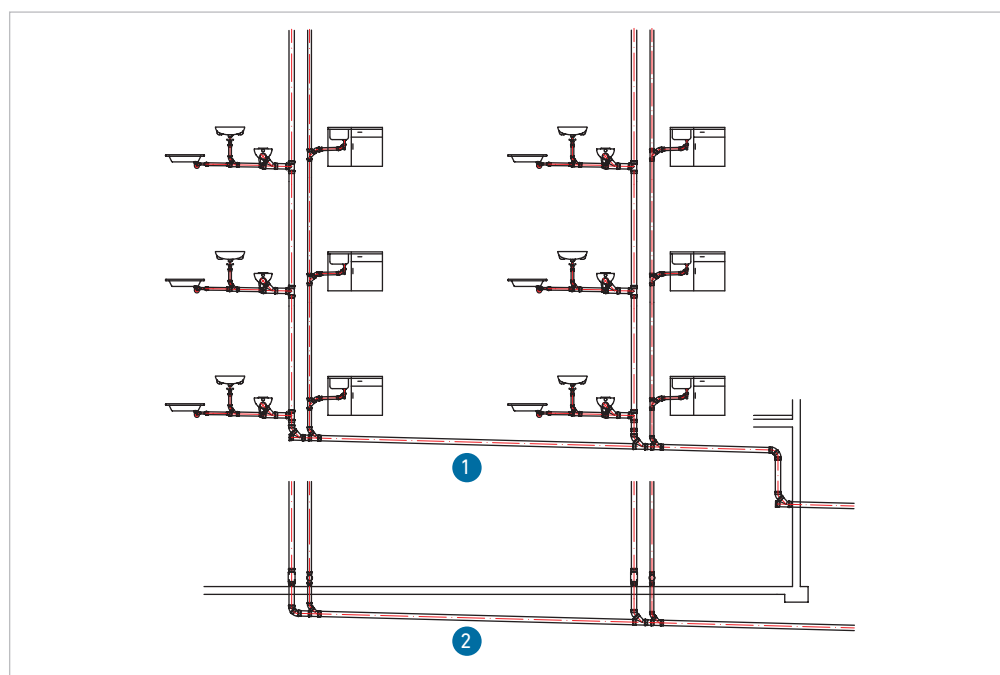
- 1 Niveau de refoulement (bord supérieur de la route) au point de raccordement
- 2 Eaux pluviales
- 3 Evacuation unitaire
- 4 Eaux usées
- 5 Dispositif anti-inondation central de type 3 avec marquage « F » pour les eaux-vannes

Installation des canalisations

Omission des canalisations enterrées

Pour faciliter les inspections et les travaux ultérieurs, les canalisations de collecte d'eau doivent être installées en radier et non enterrées (► [G.13]).

Dans les bâtiments sans sous-sol ou pour lesquels les systèmes d'évacuation sont situés sous le niveau de refoulement, les tuyaux enterrés doivent être acheminés hors du bâtiment et être aussi courts et droits que possible.



G.13 Canalisations de collecte au lieu de canalisations enterrées

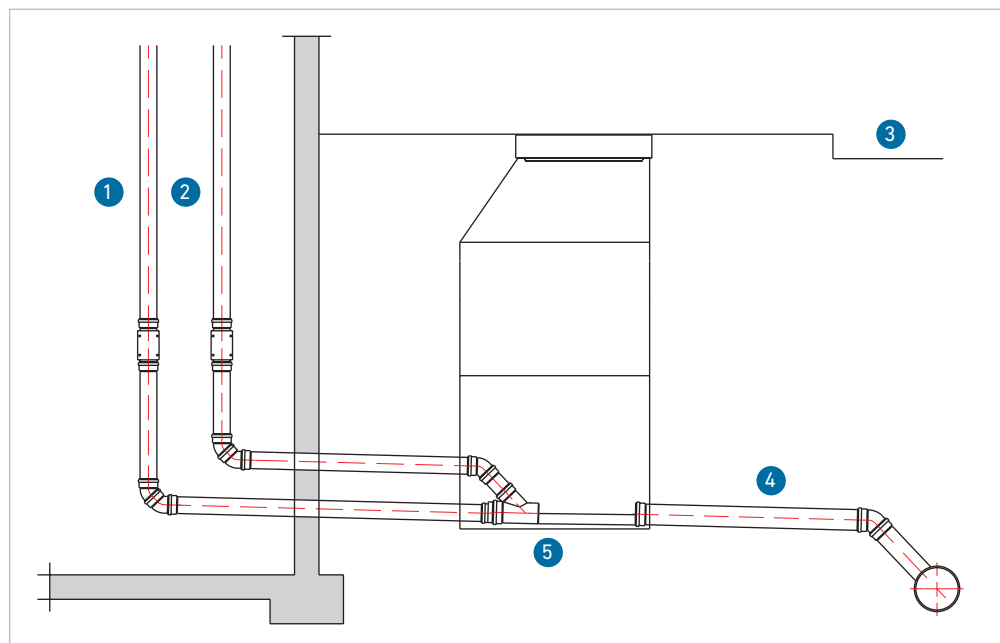
- 1 Collecteurs
- 2 Canalisations enterrées

Evacuation de différents types d'eaux usées

A l'intérieur des bâtiments, les tuyaux d'eaux pluviales et usées doivent être acheminés séparément (système de séparation) et, pour des raisons hydrauliques, ne doivent être rassemblés qu'à l'extérieur du bâtiment (en dehors de la zone de surcharge) dans un regard de visite, si possible.

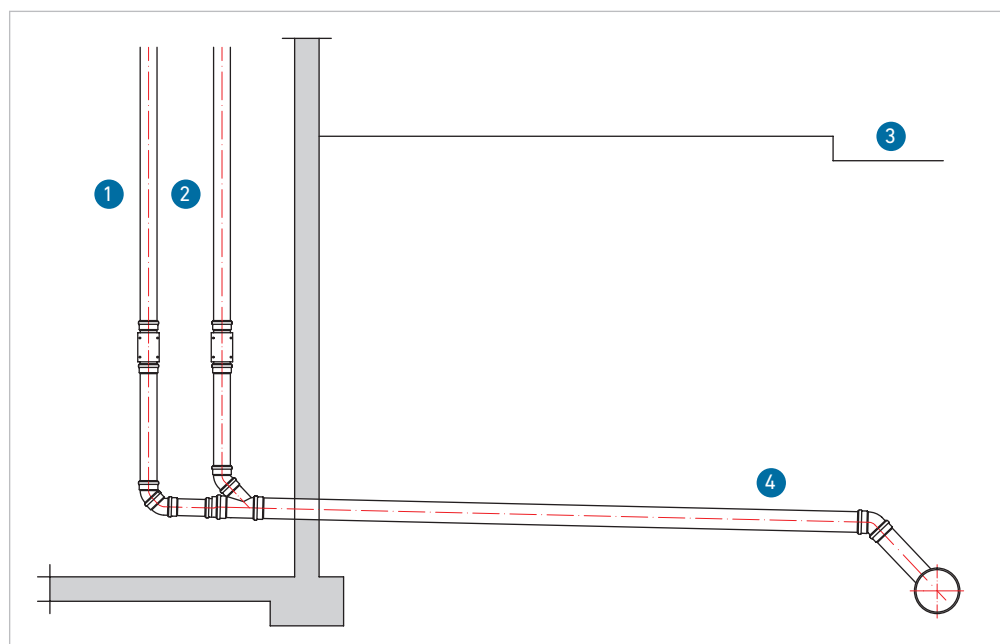
Les propriétés attenantes sont une exception. Dans ce cas, les tuyaux d'eaux usées et pluviales peuvent être réunis dans le bâtiment, mais ils doivent être acheminés directement le long du mur extérieur du bâtiment.

Dans les propriétés attenantes, les canalisations enterrées ou les collecteurs d'eaux pluviales d'un diamètre nominal $\geq$ DN 150 doivent être raccordés au réseau d'égouts unitaire public à l'aide d'une conduite de raccordement dédiée.



G.14 Tuyaux convergeant à l'extérieur du bâtiment (cas normal)

- 1 Eaux pluviales
- 2 Eaux usées
- 3 Rue
- 4 Evacuation unitaire
- 5 Regard de visite



G.15 Tuyaux convergeant à l'intérieur du bâtiment (propriétés attenantes)

- 1 Eaux pluviales
- 2 Eaux usées
- 3 Rue
- 4 Evacuation unitaire

Preuve de l'étanchéité des canalisations situées à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments

Les points suivants s'appliquent à tous les tuyaux d'évacuation situés à l'intérieur ou à l'extérieur de bâtiments et à leurs raccords : Compte tenu des interactions entre les tuyaux et leur environnement, les tuyaux doivent être scellés de façon permanente à une pression interne ou externe allant jusqu'à 0,5 bar.

Les égouts enterrés doivent être testés conformément à la norme DIN EN 1610, en suivant la procédure « W » pour l'eau ou la procédure « L » pour les fuites.

Les canalisations d'évacuation difficiles d'accès, telles que les tuyaux scellés dans le béton ou les canalisations installées dans des conduites sous plancher inaccessibles, des regards ou un plancher intermédiaire, doivent être testées immédiatement après l'installation pour détecter d'éventuelles fuites, via la méthode utilisée pour les conduites enterrées.

Conformément aux codes de pratique généralement reconnus par le secteur, l'étanchéité des tuyaux d'évacuation, tels que les tuyaux individuels, les tuyaux de collecte, les colonnes de chute ou les collecteurs, installés en surface ou dissimulés dans les bâtiments (par ex. derrière de fausses cloisons, dans des installations apparentes, dans des cloisons de briques, des saignées murales ou des plafonds suspendus) ne doit pas être contrôlée.

Cependant, cela n'est possible que si les conditions suivantes sont réunies :

- Seuls des tuyaux, raccords, joints, etc., conformes aux codes de pratique généralement reconnus (normes ou directives de test) et marqués en conséquence, doivent être utilisés.
- Seul du personnel qualifié est autorisé à installer la canalisation.
- Contrairement aux canalisations enterrées, les fuites sont détectables.
- Une réparation est possible, même si cela implique une intervention particulière sur site (ouverture de faux plafonds ou de fausses cloisons, etc.).

Si, dans certains cas, un test d'étanchéité des tuyaux d'évacuation situés à l'intérieur des bâtiments est jugé nécessaire, un contrôle partiel avec des surpressions minimales suffit.

Avant de réaliser un test d'étanchéité, il est nécessaire de s'assurer que toutes les dérivations et tous les bouchons d'extrémité des points d'évacuation sont bien en place afin d'empêcher les tuyaux de glisser, compte tenu de la surpression statique qui sera envoyée dans la canalisation. L'expérience montre que cet effort de test supplémentaire n'a aucun impact économique particulier.

Conformément à la norme VOB DIN 18381, le test d'étanchéité est un « service supplémentaire » et doit être proposé et rémunéré en prenant en compte le type, la procédure et l'étendue du test.

Fixation des tuyaux pour éviter qu'ils ne glissent

Les tuyaux d'évacuation et les raccords qui ne sont pas emmanchés de force dans le sens longitudinal doivent être fixés afin d'éviter qu'ils ne se séparent et/ou qu'ils ne se désaxent les uns par rapport aux autres. Cela s'applique en particulier aux raccords à emboîter

installés dans des zones dans lesquelles la pression de conception interne prévaut ou dans lesquelles une surcharge peut provoquer une pression interne. Il est donc essentiel de sélectionner la fixation appropriée et d'utiliser des colliers et des supports ou des colliers de sécurité supplémentaires (fixations à griffes).

Les canalisations (telles que les colonnes de chute d'eaux pluviales, les conduites dans la zone de refoulement ou les conduites de pression des unités de relevage) dans lesquelles une pression interne excessive est attendue pour des raisons opérationnelles doivent être protégées conformément aux exigences applicables aux tuyaux, raccords, raccordements, fixations et supports. Dans ce cas, il faut envisager la mise en œuvre de mesures spéciales contre les forces de réaction causées par des pressions excessivement élevées ou faibles.

Il est essentiel de respecter l'espacement entre les raccords de tuyaux spécifié dans les instructions d'installation du système de tuyaux GF Silenta Premium. Même chose pour les méthodes supplémentaires destinées à empêcher les tuyaux de glisser et/ou de se désaxer.

Changements de direction

Les changements de direction et les raccordements des canalisations enterrées et des collecteurs ne peuvent être effectués qu'avec des coudes et des embranchements $\leq 45^\circ$. Cette exigence vise à garantir les performances hydrauliques et la ventilation du système d'évacuation, mais aussi à permettre l'utilisation d'outils de nettoyage et d'équipements d'inspection vidéo.

Réductions et modifications des diamètres nominaux

Les changements de diamètre nominal et les transitions vers d'autres matériaux doivent être effectués à l'aide de raccords ou de joints de transition. Les raccords et les joints doivent être testés et approuvés afin de garantir un raccordement scellé de façon permanente.

Il est interdit de réduire les diamètres nominaux des canalisations d'égout dans le sens de l'écoulement, à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.

Le tuyau principal et le tuyau de raccordement des canalisations d'évacuation unitaires peuvent avoir des sections transversales différentes car les réglementations applicables aux tuyaux d'évacuation des eaux pluviales utilisés dans les installations privées et pour le réseau public sont différentes. Dans ce cas exceptionnel, le changement de section transversale des tuyaux à l'extérieur du bâtiment doit conduire à l'installation d'un regard de visite en limite de propriété.

Cette exception s'applique également aux canalisations d'eaux pluviales qui sont entièrement remplies et conformes aux spécifications.

Protection contre l'évacuation de matières externes

Canalisations de collecte

Lors de la convergence de canalisations horizontales, la jonction doit être composée d'un tuyau de dérivation de 15° ou plus. Cela empêche l'évacuation de matières externes et évite ainsi la formation de dépôts de solides. Les embranchements doubles doivent donc être exclus des canalisations horizontales.

S'il est nécessaire de réduire le diamètre nominal des tuyaux de collecte, des collecteurs et des canalisations enterrées, il faut utiliser des réducteurs excentriques.

Dans les tuyaux de collecte et les collecteurs, les réducteurs excentriques doivent être installés au même angle afin de garantir une meilleure ventilation et d'empêcher l'introduction de matières externes dans les tuyaux affichant un diamètre nominal inférieur.

Si le diamètre nominal d'une canalisation enterrée doit être modifié, il est préférable que ce changement s'effectue au même niveau de radier. Cela facilitera considérablement les tâches de nettoyage et d'inspection (par ex. avec des équipements d'inspection vidéo).

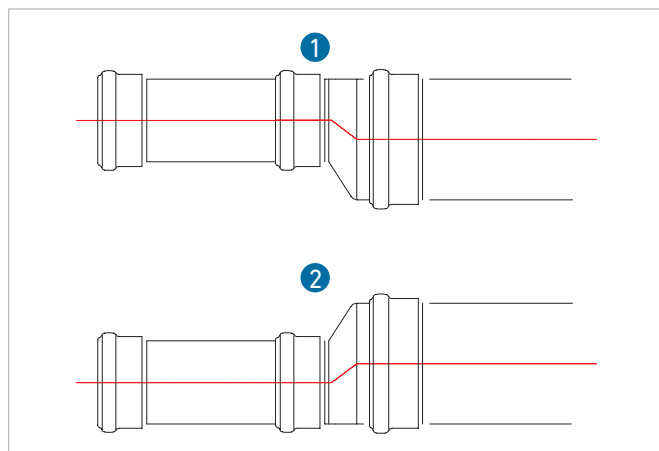
Colonnes de chute

En cas de géométrie des raccords de colonne de chute défavorable, les eaux usées sont susceptibles de s'évacuer d'un tuyau individuel ou d'un tuyau de collecte vers une autre canalisation. La Fig. [G.19] illustre comment les eaux usées provenant du tuyau de raccordement d'une évacuation de niveau supérieur peuvent être envoyées dans un siphon de toilettes. Lorsque l'on tire la chasse, les eaux-vannes pénètrent dans la garde d'eau de l'avaloir.

Par conséquent, les raccords des tuyaux de collecte et des tuyaux individuels à la colonne de chute doivent être conçus de manière à éviter l'évacuation des eaux usées, en particulier celles provenant des toilettes, dans d'autres tuyaux de collecte ou individuels.

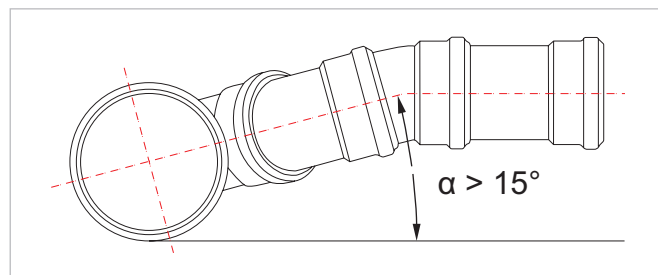
Les principes de conception suivants doivent être pris en compte :

- La différence de hauteur minimale « h » requise entre la garde d'eau dans le siphon et le bas du tuyau de raccordement au niveau de l'embranchement de la colonne de chute (► Fig. [G.21]) doit être supérieure au diamètre nominal du tuyau de collecte ou individuel ($h \geq DN$).
- Le respect de la différence de hauteur et/ou de l'angle, comme illustré à la Fig. [G.22], est obligatoire.
- Pour les tuyaux de raccordement individuels des toilettes reliés à la colonne de chute à l'aide d'un embranchement double à 87°, les hauteurs indiquées sur la Fig. [G.24] doivent être prises en compte.
- Lors de l'installation d'un ou de plusieurs tuyaux de collecte qui transportent des eaux usées et des eaux-vannes et qui sont raccordés à la colonne de chute à l'aide d'un embranchement double avec un rayon intérieur ou un angle d'entrée de 45° du même diamètre, la hauteur indiquée sur la Fig. [G.23] doit être maintenue.

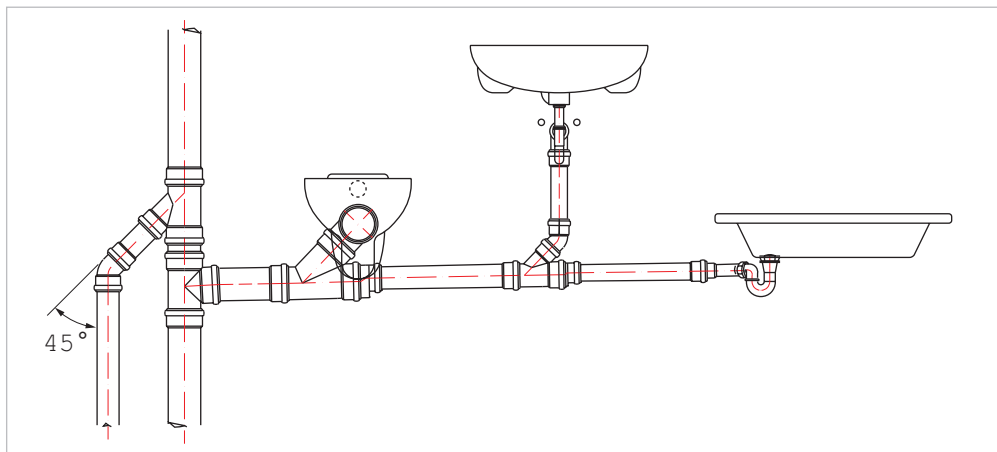


G.17 Conception des transitions dans les canalisations horizontales

- 1 Sommets des tuyaux au même niveau
- 2 Radiers des tuyaux au même niveau

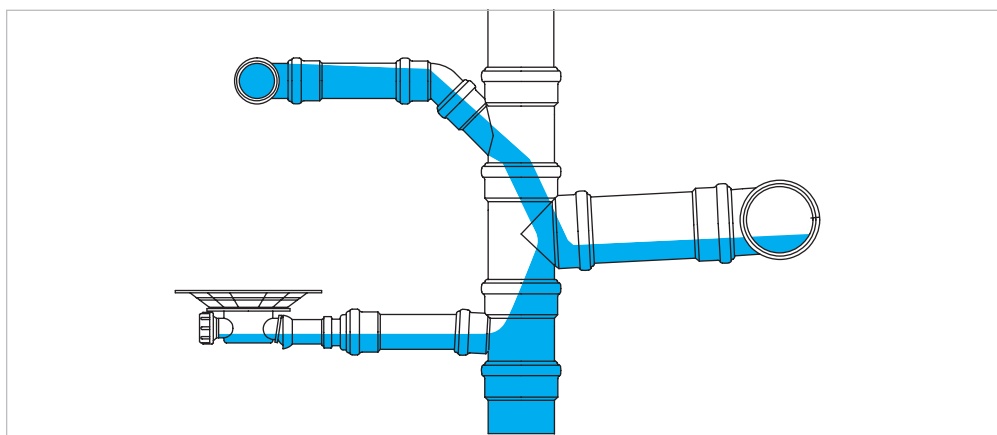


G.16 Alignement des embranchements reliant les tuyaux et les collecteurs enterrés



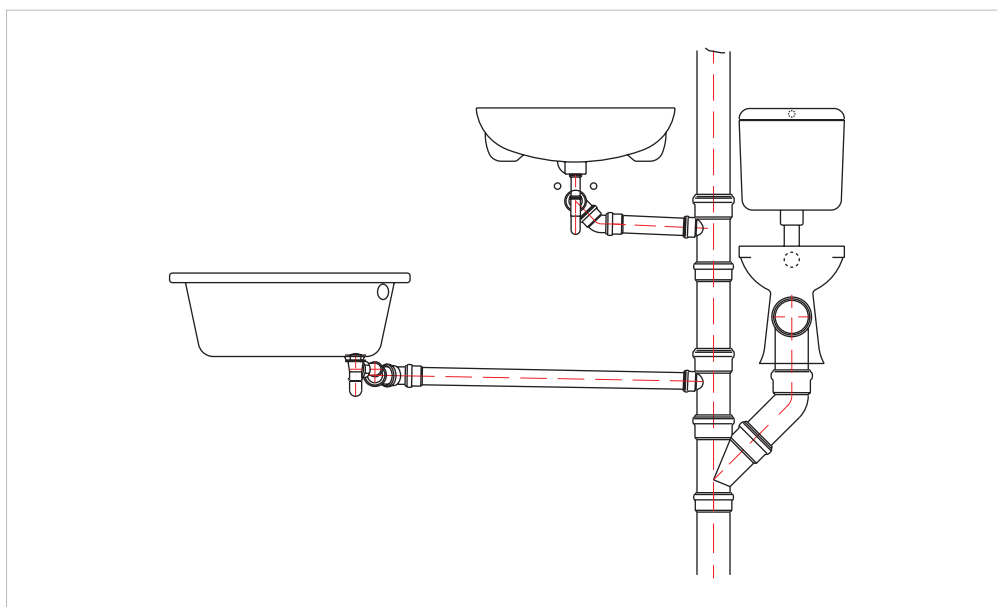
G.18 Tuyaux de collecte protégés contre le reflux

... s'assurer que les sommets des réductions excentriques sont au même niveau



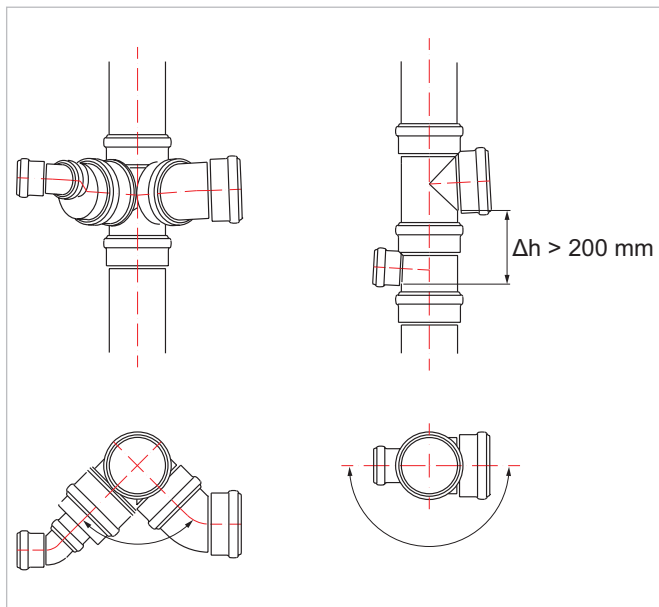
G.19 Evacuation de matières externes dans les conduites de raccordement individuelles

... si la géométrie des raccords de colonne de chute est défavorable



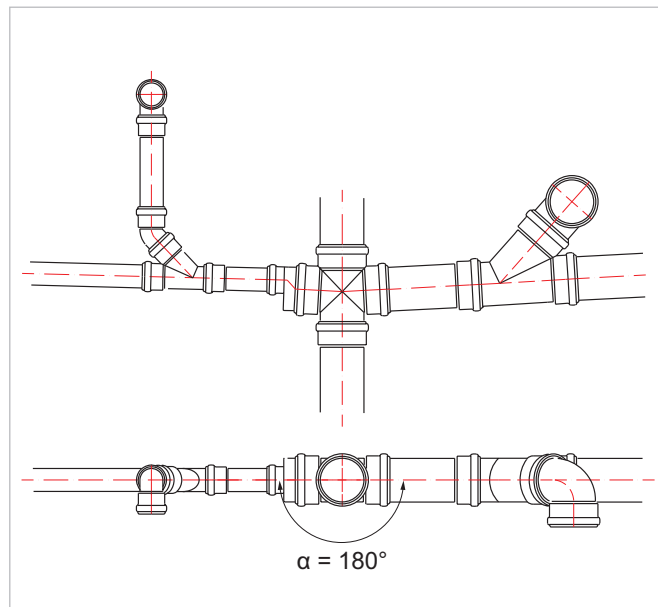
G.20 Raccordements anti-refoulement des canalisations individuelles sur la colonne de chute

... en respectant les distances minimales requises



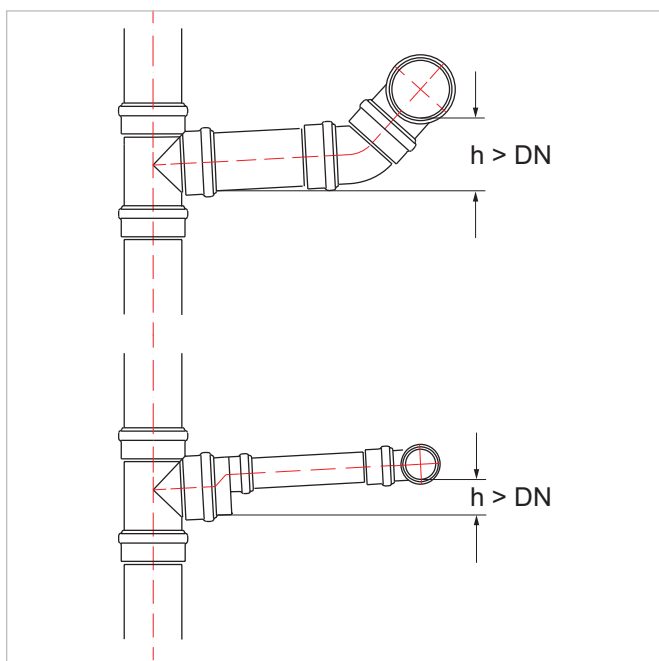
G.21 Différence de hauteur minimale « h » requise

... entre la garde d'eau du siphon et le radier de la conduite de raccordement au niveau de l'embranchement de la colonne de chute



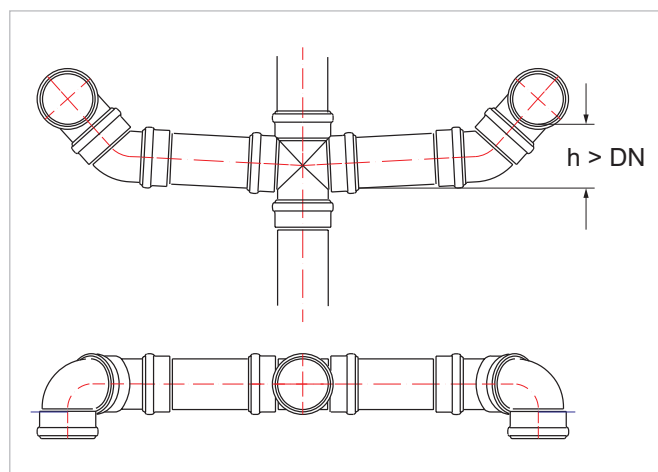
G.23 Raccordement anti-refoulement

... en cas d'utilisation d'embranchements doubles du même diamètre avec un rayon intérieur ou un angle d'entrée de 45°



G.22 Raccordements anti-refoulement sur la colonne de chute

... si le diamètre du raccord du radier est identique à celui du tuyau
... en décalant les entrées de 90° dans un embranchement coudé (image de droite) et dans les raccordements du côté opposé en respectant une distance minimale requise (image de gauche)



G.24 Raccordement de canalisations provenant de toilettes situées en face l'une de l'autre

Colonnes de chute d'eaux usées

Afin que les inserts restent dans les siphons, les fluctuations de pression causées par l'évacuation dans le système d'évacuation doivent être limitées. Les fluctuations de pression attendues sont plus importantes dans les colonnes de chute, car la vitesse des eaux usées augmente ou diminue considérablement lors de l'évacuation. La basse pression ou la pression excessive qui en résulte doit être compensée ou limitée par les flux d'air libres dans l'ensemble du système d'évacuation.

L'étendue des fluctuations de pression est fortement influencée par la résistance qui s'oppose à l'air circulant dans le système d'évacuation. Tous les tuyaux d'évacuation dans lesquels circulent les eaux usées, mais aussi de l'air pour garantir l'égalisation de la pression, nécessitent, entre autres, une conception rationalisée. Par conséquent, il est préférable de résoudre toute déviation de l'écoulement en installant au moins deux coudes à 45°. Les résistances au débit dans la colonne de chute sont particulièrement importantes pour le fonctionnement de l'équipement raccordé. Les colonnes de chute et les colonnes de ventilation primaire associées doivent donc traverser les planchers autant que possible en ligne droite et dépasser au-dessus du toit. Il est interdit de restreindre le débit d'air en installant des réductions dans la colonne de ventilation ou au niveau de l'extrémité de la colonne de ventilation.

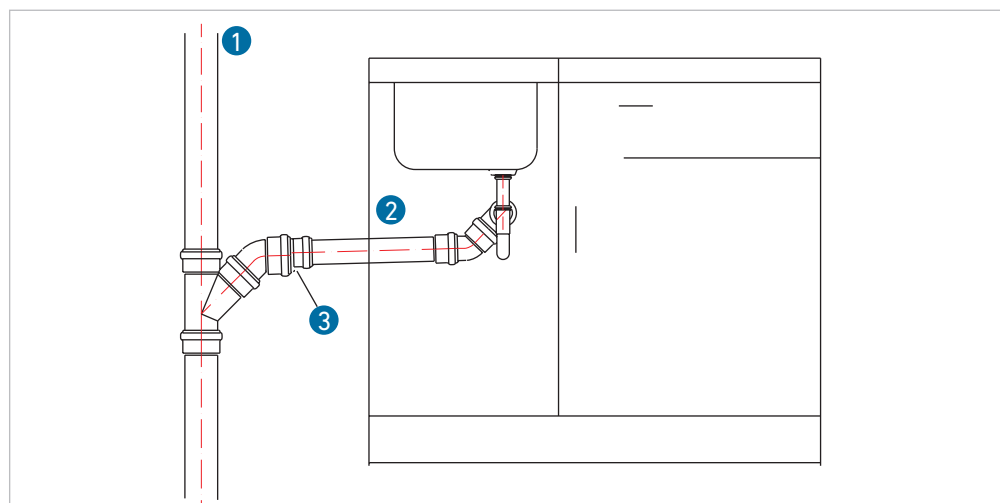
Les habitations adjacentes peuvent être raccordées à une colonne de chute uniquement si les exigences en matière de bruit et de lutte contre l'incendie sont respectées.

La forme géométrique de l'embranchement permettant de raccorder des tuyaux individuels ou de collecte à la colonne de chute a une influence sur les conditions de pression dans la conduite de raccordement et la colonne de chute. Les raccordements aux colonnes de chute de diamètre $\leq$ DN 70 doivent donc être effectués à l'aide d'embranchements ayant un angle de $88^\circ \pm 2^\circ$ (► [G.39]).

Si seules des évacuations de cuisine sont raccordées aux tuyaux d'évacuation des eaux usées, il est possible de dévier de cette règle de base pour simplifier le nettoyage. En tenant compte de tous les aspects de cette configuration, les embranchements avec une pente inférieure à 45° sont plus adaptés (► [G.25]).

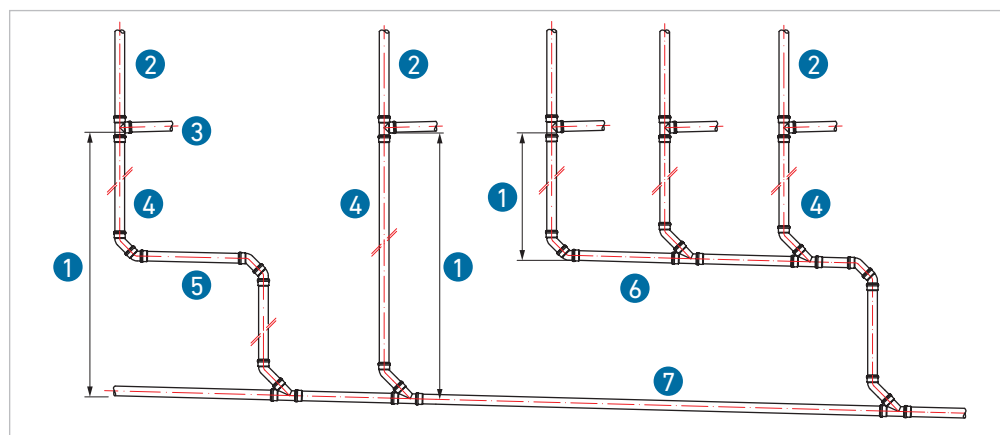
Si les diamètres nominaux de la colonne de chute et de la conduite de raccordement sont identiques, il est préférable d'installer des embranchements à 45° ou $88,5^\circ$ avec rayon intérieur. Cela permet de réduire au minimum les fluctuations de pression dans les colonnes de chute.

Si l'écoulement de la colonne de chute est dévié vers un collecteur, une canalisation enterrée ou une déviation, des mesures de conception spéciales doivent être mises en place en fonction de la longueur de la colonne de chute. La longueur totale de la colonne de chute doit être déterminée d'après les règles illustrées à la Fig. [G.26].



G.25 Raccordement d'un raccord de cuisine simple DN 50 à une colonne de chute DN 70

- 1 DN 70
- 2 DN 50
- 3 Réduction excentrique DN 70 / DN 50



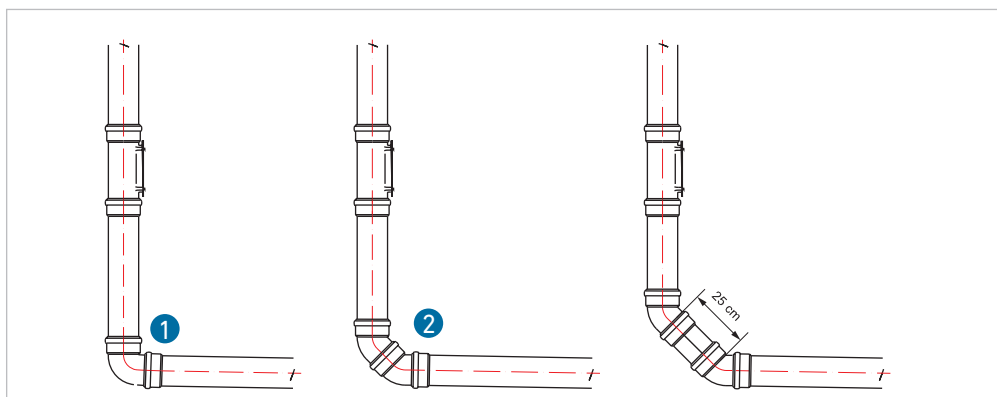
G.26 Détermination de la longueur de la colonne de chute

- 1 Longueur de la colonne de chute
- 2 Colonne de ventilation primaire
- 3 Tuyau de collecte
- 4 Colonne de chute
- 5 Déviation de la colonne de chute
- 6 Collecteurs ventilés par l'ajout de colonnes de chute supplémentaires
- 7 Canalisation enterrée

Colonnes de chute mesurant jusqu'à 10 m de long

Les colonnes de chute mesurant jusqu'à 10 m de long peuvent être raccordées à des canalisations horizontales à l'aide de coudes à 88°.

Il est également possible d'utiliser deux coudes à 45° ou deux coudes à 45° séparés par une pièce intermédiaire de 25 cm de long, ce qui permet de réduire les bruits d'impact et d'améliorer ainsi l'isolation phonique (■ [G.27]).



G.27 Types de déviations des colonnes de chute horizontales

- 1 Coude à 87°
- 2 Deux coudes à 45°

Colonnes de chute mesurant plus de 10 m et jusqu'à 22 m de long

Il est désormais interdit d'installer un coude à 87° pour dévier les colonnes de chute mesurant entre 10 m et 22 m de long. Il faut dans ce cas utiliser deux coudes à 45° ou deux coudes à 45° séparés par une pièce intermédiaire de 25 cm de long (■ [G.27]).

Si la déviation de la colonne de chute nécessite des changements de direction supérieurs à 45° et que ces derniers interviennent dans une zone soumise à une pression excessive critique, il est interdit de procéder à des raccordements à la colonne de chute jusqu'à une hauteur d'au moins 2,00 m (■ [G.28] et ■ [G.29]).

Les tuyaux individuels et de collecte doivent être raccordés à la conduite horizontale au niveau de la déviation, en conservant une distance minimale de 1 m en aval du coude côté arrivée et de 1 m en amont du coude côté évacuation (■ [G.28]).

Dans une déviation de colonne de chute, les coudes côté arrivée et côté sortie doivent être équipés d'un adaptateur supplémentaire de 25 cm de long entre les coudes à 45°. Lors de l'utilisation de conduites de dérivation, cet adaptateur supplémentaire n'est pas nécessaire (■ [G.28] et ■ [G.29]).

Cependant, si la déviation de la colonne de chute est inférieure à 2,0 m, une dérivation doit être prévue. Les tuyaux individuels et de collecte doivent être raccordés à la canalisation de dérivation. La dérivation doit être raccordée à au moins 2,0 m au-dessus du côté arrivée et 1,0 m au-dessous du coude du côté sortie (■ [G.29]).

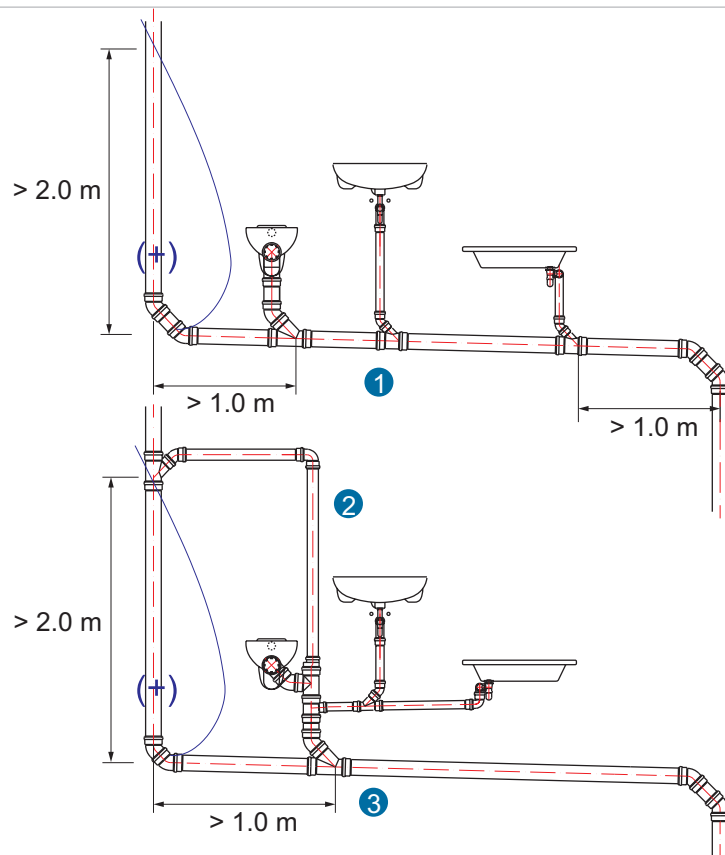
Colonnes de chute mesurant plus de 22 m de long

Si la longueur de la colonne de chute dépasse 22 m, les raccordements dans une zone soumise à une pression excessive critique ne sont autorisés que sur les conduites de dérivation (■ [G.28] et ■ [G.29]).

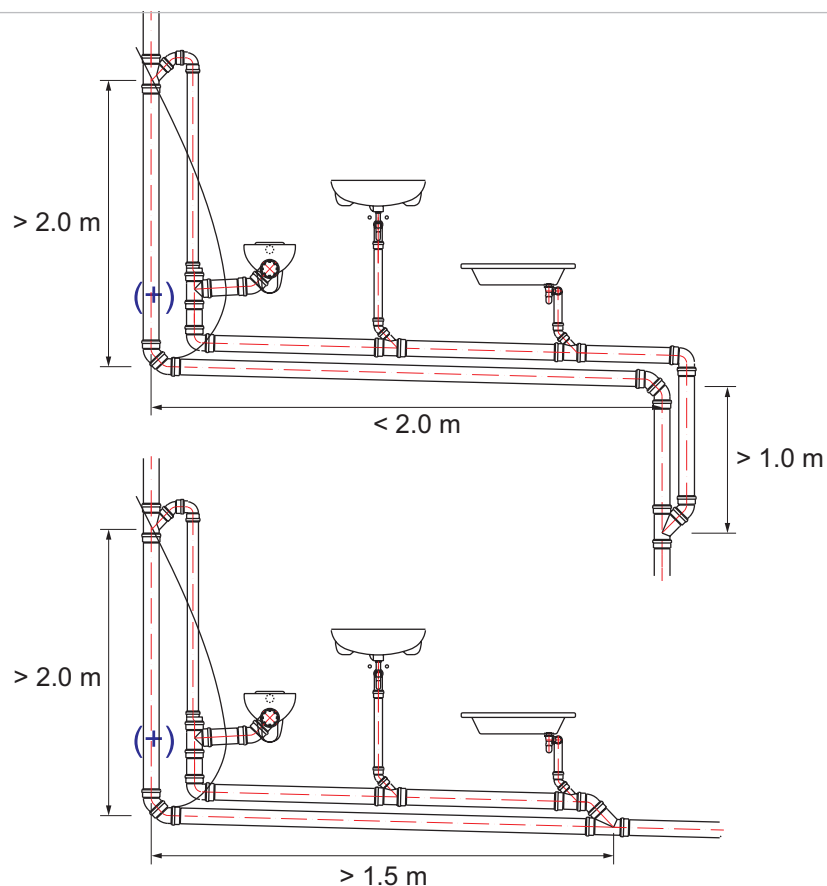
G.28 Raccordements dans une zone soumise à une pression excessive critique

... en tenant compte des distances ou en utilisant une colonne de ventilation

- 1 Déviation de la colonne de chute
- 2 Colonne de ventilation
- 3 Déviation de la colonne de chute



G.29 Raccordements dans une zone soumise à une pression excessive critique ou déviations avec des conduites de dérivation



Ventilation

Ventilation du système d'évacuation

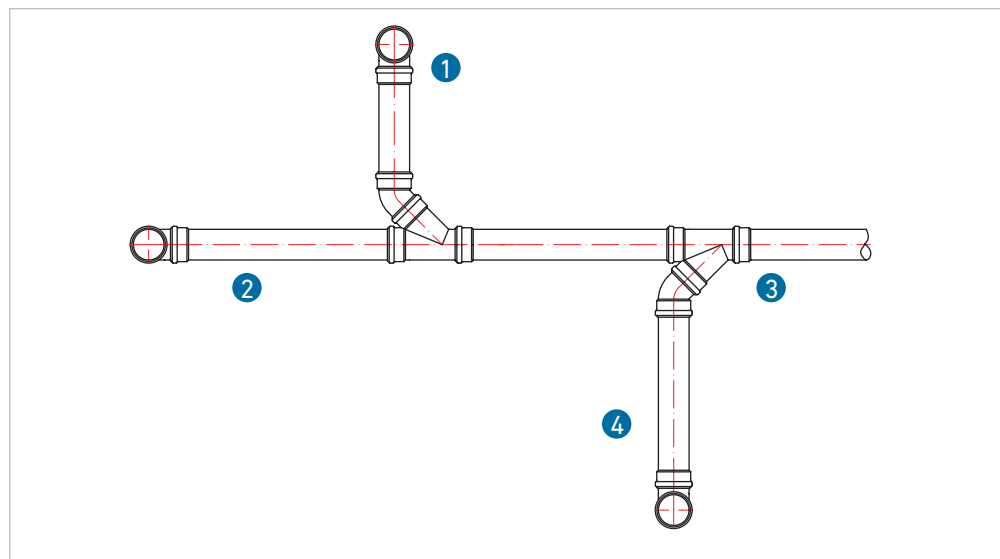
Pour garantir le bon fonctionnement et la sécurité du raccordement entre le système d'évacuation du bâtiment et du terrain et le réseau d'égouts public, il est impératif de prévoir une ventilation sur le toit. Voici pourquoi :

- Les ouvertures de ventilation des couvercles de regard ne suffisent pas à dissiper les gaz d'égout et de digestion du réseau public et, par conséquent, à assurer un fonctionnement sûr
- Seule une ventilation adéquate de l'ensemble du système d'évacuation permet de maintenir les fluctuations de pression résultant des processus d'accélération et de décélération de l'écoulement des eaux usées dans des limites acceptables

Pour garantir un fonctionnement sûr de la ventilation, il est interdit de réaliser la ventilation des pièces via les tuyaux d'évacuation.

La ventilation par le toit ne doit pas être interrompue par d'autres installations telles que des siphons.

Les systèmes d'évacuation dépourvus de colonnes de chute doivent disposer d'au moins une colonne de ventilation d'un diamètre nominal DN 70 passant par le toit. Dans ce cas, les exigences des principes de conception des tuyaux de collecte simples et multiples (► chapitre « Dimensionnement ») doivent impérativement être respectées.



G.30 Méthodes de ventilation des systèmes d'évacuation dépourvus de colonnes de chute

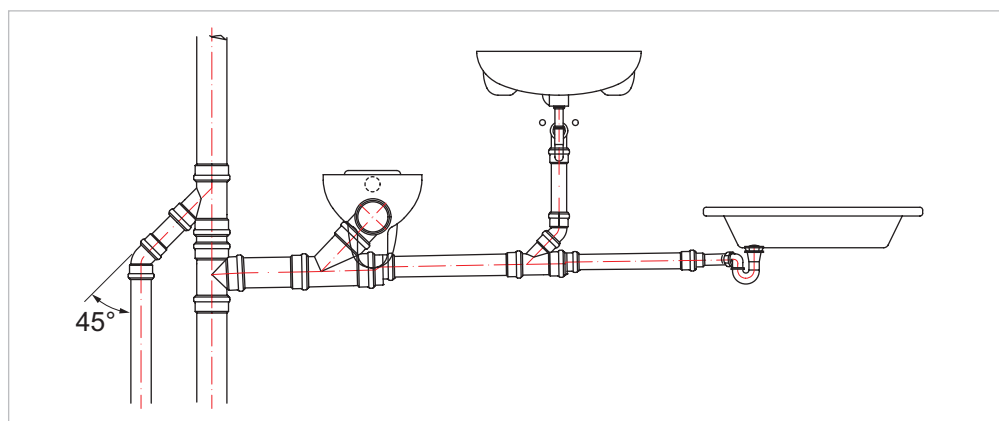
- 1 Ventilation de toit de diamètre DN 70 minimum
- 2 Tuyau de collecte
- 3 Collecteurs
- 4 Tuyau de collecte

Tuyaux de ventilation convergents

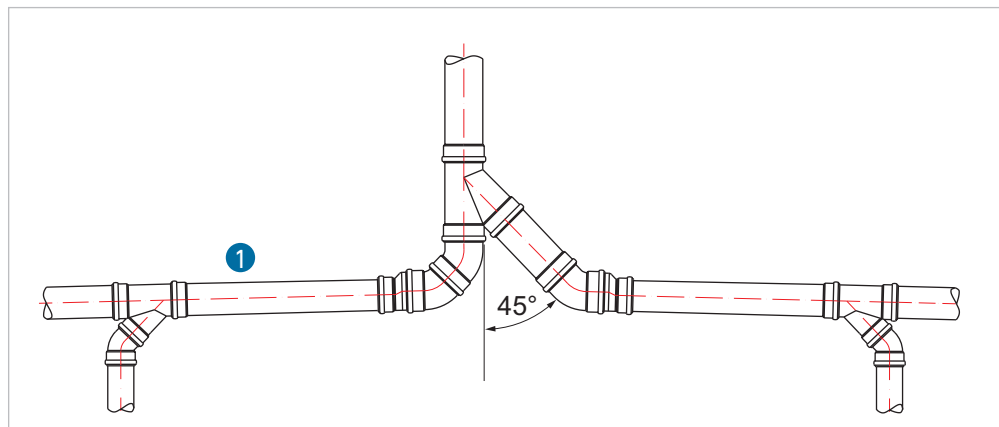
Les tuyaux de ventilation convergents doivent être installés exclusivement au-dessus de la canalisation de raccordement la plus haute, à un angle de 45°. Se référer aux principes de conception (► chapitre « Diamètres nominaux des colonnes de ventilation ») pour connaître le diamètre nominal requis des sections transversales.

Il peut s'avérer nécessaire de faire converger les tuyaux de ventilation pour des raisons architecturales ou structurelles. Les tuyaux de ventilation de collecte doivent être dimensionnés en fonction des largeurs nominales (► chapitre « Diamètres nominaux des colonnes de ventilation »).

Pour que la flottabilité naturelle, causée par les différences de densité dans les tuyaux de ventilation installés horizontalement, permette la circulation adéquate des gaz au-dessus du toit, les déviations horizontales des tuyaux de ventilation doivent présenter une pente d'environ 2,0 cm/m, tandis que les déviations des coudes et des embranchements doivent être à un angle de 45° (► [G.32]).



G.31 Tuyaux de ventilation convergents



G.32 Convergence des colonnes de ventilation primaire dans les tuyaux de ventilation de collecte

1 Pente J > 2 cm/m

Clapets aérateurs

Les clapets aérateurs doivent être conformes à la norme DIN EN 12380. Leur installation est réservée aux situations spéciales dans le cas de systèmes d'évacuation ventilés par au moins une colonne de ventilation primaire au-dessus du toit.

Les clapets aérateurs sont conçus pour empêcher qu'un vide ne se forme dans le système d'évacuation. L'installation de clapets aérateurs dans une zone soumise à une pression excessive critique, par exemple dans les zones de changement de direction des colonnes de chute, est interdite. Par conséquent, l'utilisation de ces clapets est limitée aux applications suivantes :

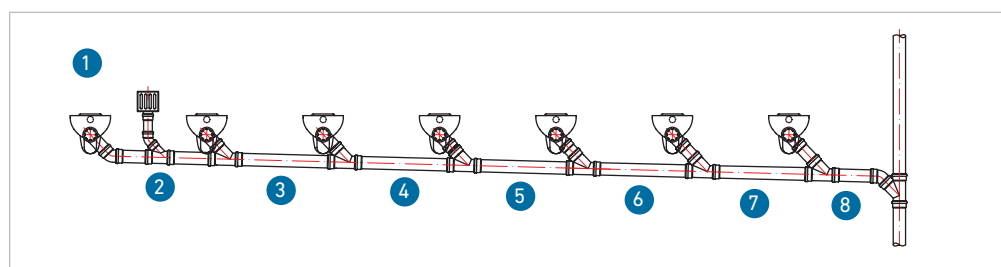
- Pour la ventilation des tuyaux individuels ou de collecte, si les longueurs maximales autorisées énoncées dans les tableaux [T.5] et [T.6] sont dépassées
- Dans les habitations jumelées, les duplex ou les bâtiments similaires, ces clapets peuvent être utilisés en remplacement de colonnes de ventilation primaire supplémentaires, si au moins une colonne de chute est associée à une colonne de ventilation primaire
- Dans les systèmes existants, pour assurer la ventilation ultérieure de tuyaux individuels et de collecte, pour éviter que les siphons ne se vident ou pour éviter les bruits de gargouillis dans les tuyaux
- Pour remplacer les conduites de ventilation et de ventilation secondaire indirecte destinées à empêcher la formation d'un vide (► [G.34] et ► [G.33]).

Les clapets aérateurs doivent être installés de manière à fournir une quantité suffisante d'air et à permettre la maintenance et le remplacement.

Les clapets aérateurs ne doivent pas être installés en dessous du niveau de refoulement, car cela entraînerait un risque de remontée des eaux usées.

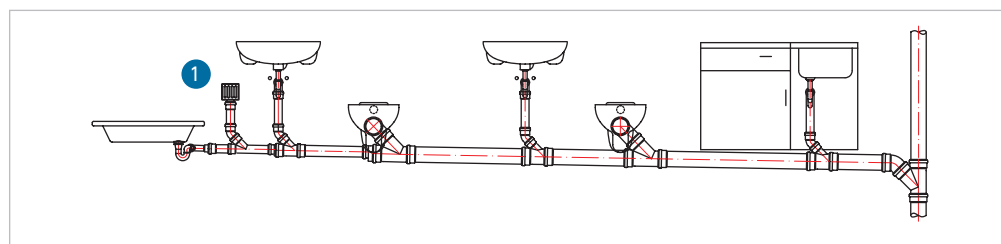
Un évent dépasse au-dessus du toit à l'extrémité de la colonne de ventilation. Cette ouverture doit respecter les exigences suivantes :

- L'évent doit quitter le toit à un angle perpendiculaire.
- L'ouverture de l'évent se situe sur le dessus de préférence. Pour des raisons aérodynamiques, l'évent ne doit pas être recouvert (couvercle ou cache).
- En cas d'utilisation de couvercles, le débit d'air ne doit pas être dévié de plus de 90°.
- La section transversale de sortie doit être au moins égale à 1,5 fois la section transversale de la colonne de ventilation.
- La distance verticale entre le bord supérieur de l'ouverture et la surface du toit doit être d'au moins 15 cm.
- Si l'ouverture d'une colonne de ventilation est située à proximité de salles communes, elle doit se trouver à une hauteur minimale de 1,0 m au-dessus du linteau de fenêtre et une distance latérale minimale de 2,0 m de l'ouverture de la fenêtre.
- Ces distances minimales doivent également être respectées dans la zone d'aspiration des points d'admission de ventilation, des systèmes de réfrigération et de climatisation. Se rapprocher du fabricant pour confirmer ces distances.
- Les traversées de toit doivent être étanches à l'eau et doivent être dotées d'une protection thermique et d'une étanchéité à l'air identiques aux couches fonctionnelles.



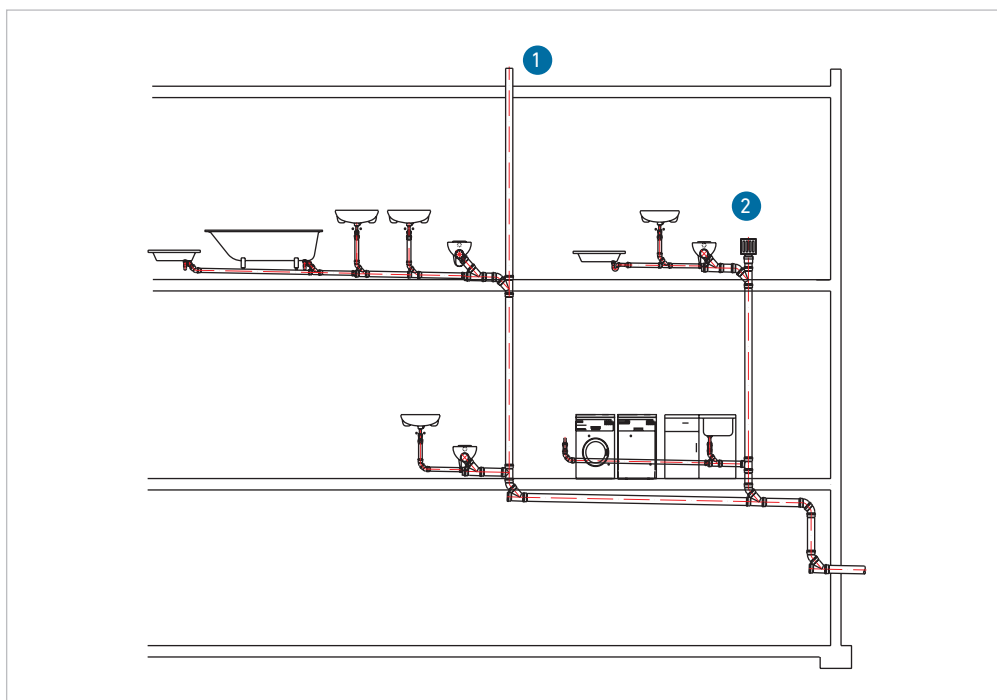
G.34 Clapet aérateur remplaçant une conduite de ventilation ou une conduite secondaire indirecte ... dans un tuyau de collecte à charge élevée (plusieurs toilettes à la suite)

- 1 Clapet aérateur
- 2 TS 1
- 3 TS 2
- 4 TS 3
- 5 TS 4
- 6 TS 5
- 7 TS 6
- 8 TS 7



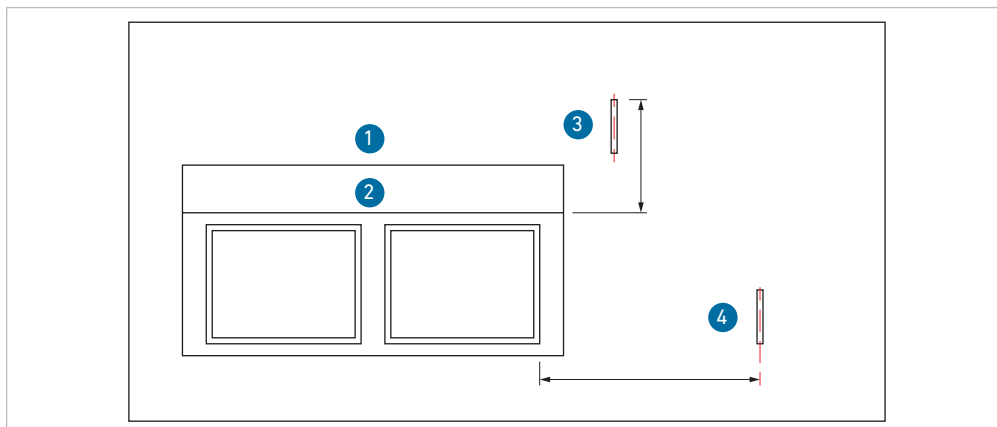
G.33 Clapet aérateur pour longs tuyaux de collecte individuels ou multiples

- 1 Clapet aérateur



G.35 Utilisation de clapets aérateurs dans les habitations jumelées et les duplex

- 1 Au moins une colonne de ventilation primaire au-dessus du toit
- 2 Clapet aérateur



G.36 Distances minimales entre les extrémités des colonnes de ventilation et les fenêtres des salles communes

- 1 Toit à pignon
- 2 Linteau de fenêtre
- 3 Extrémité de la colonne de ventilation ($h \geq 1,0 \text{ m}$)
- 4 Extrémité de la colonne de ventilation ($l \geq 2,0 \text{ m}$)

Ventilation des unités de relevage

Les unités de relevage conformes à la norme DIN EN 12050-1 doivent toujours être ventilées via une colonne de ventilation primaire au-dessus du toit séparée. Il est possible de raccorder une conduite de ventilation de collecte à une conduite de ventilation collective. Dans ce cas, la conduite doit être installée à un angle de 45°. Le dimensionnement de la conduite de ventilation collective doit être conforme à la réglementation (► chapitre « Diamètres nominaux des colonnes de ventilation »).

Si l'arbre de pompe d'une unité de relevage d'eaux usées ne contenant pas de matières fécales est étanche aux odeurs, les mêmes exigences que pour la ventilation de collecte s'appliquent.

Le raccordement d'une conduite de ventilation de collecte à une colonne de chute est interdit. Ne pas remplacer le tuyau de ventilation de collecte au-dessus du toit par un clapet aérateur.

Les tuyaux individuels, de collecte et les collecteurs qui mènent à une unité de relevage (comme décrit au chapitre « Ventilation du système d'évacuation ») sont aérés et ventilés.

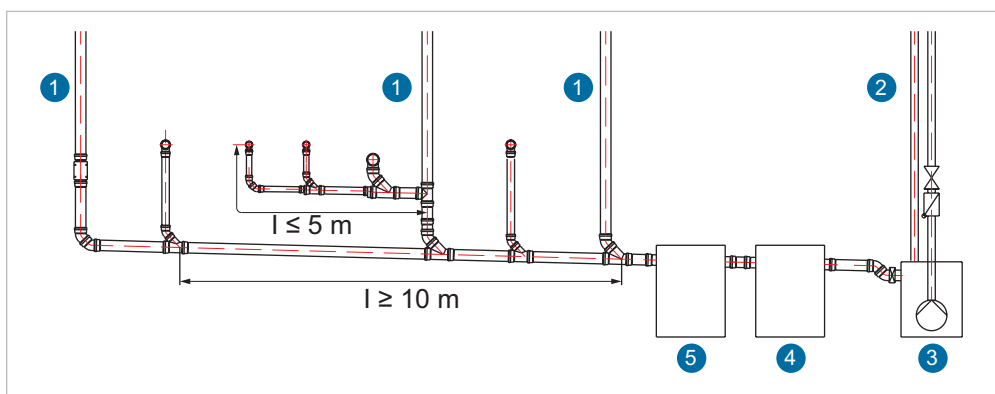
Ventilation des canalisations menant au séparateur de graisses

La conduite d'admission du séparateur de graisses doit être ventilée à l'aide d'une colonne de ventilation au-dessus du toit, conformément à la norme DIN EN 1825-2. Si le tuyau d'admission mesure plus de 10 m de long, une colonne de ventilation supplémentaire doit être raccordée directement devant le séparateur de graisses (► [G.37]).

Les tuyaux individuels et de collecte mesurant plus de 5,0 m de long doivent être ventilés séparément.

Les colonnes de ventilation du système d'évacuation en amont du séparateur de graisses (conduites d'admission) et, si nécessaire, du séparateur de graisses peuvent être rassemblées en une colonne de ventilation collective.

Les colonnes de ventilation des tuyaux d'évacuation et de l'unité de relevage ne doivent pas être raccordées à la colonne de ventilation du séparateur de graisses.



G.37 Exigences de ventilation des systèmes dotés d'un séparateur de graisses

- 1 Colonne de ventilation
- 2 La colonne de ventilation doit être raccordée à une traversée de toit séparée
- 3 Unité de relevage
- 4 Séparateur de graisses
- 5 Puisard à boues

Dimensionnement

Canalisations d'eaux usées

La conception et le dimensionnement d'un système d'évacuation d'eaux usées visent principalement à garantir l'autonettoyage pendant le fonctionnement et l'égalisation adéquate de la pression grâce à la ventilation.

Les eaux usées et l'air (qui permet l'égalisation de la pression) doivent pouvoir circuler simultanément, bien qu'indépendamment, dans une canalisation d'évacuation. Par conséquent, les conduites de transport des eaux usées ne sont que partiellement utilisées (remplissage partiel). La section transversale non utilisée par les eaux usées permet la circulation de l'air. Les tuyaux ne doivent jamais être complètement remplis d'eaux usées lors du fonctionnement normal du système d'évacuation. Même une brève interruption de la circulation de l'air causée par le remplissage total du tuyau entraîne des fluctuations de pression qui compromettent l'intégrité des inserts des siphons. Dans de telles conditions, la garde d'eau peut être aspirée ou repoussée dans les tuyaux d'évacuation. Ces conditions s'accompagnent de bruits de gargouillis désagréables.

Dans une canalisation partiellement remplie, les eaux usées sont transportées uniquement par les effets de la gravité et en raison de la différence de niveau d'eau. La différence de niveau d'eau est générée en s'assurant que le radier est en pente.

Le transport des eaux usées à l'aide d'une énergie externe est limité à quelques cas exceptionnels.

Un fonctionnement parfait des canalisations d'évacuation partiellement remplies (débit total d'eaux usées Q_{tot}) peut être obtenu à condition que le coefficient de remplissage approprié (h/d_i) et la vitesse d'écoulement appropriée (v_{min}) soient assurés de manière à ce que les matières et les sédiments en suspension puissent être transportés et éliminés (autonettoyage).

Un écoulement optimal se caractérise par une ligne d'eau s'écoulant parallèlement au radier, qui est installé en pente.

En adaptant les spécifications énoncées dans les normes pour ce qui est du coefficient de remplissage maximum autorisé (h/d_i), de la pente de tuyau minimum requise (J_{min}) et des vitesses d'écoulement minimum requises ou maximum autorisées (v), cet écoulement optimal devient la base de la conception.

Les systèmes d'évacuation suivent la trajectoire d'écoulement. La conception commence généralement par la trajectoire d'écoulement la plus longue. Toutes les trajectoires d'écoulement doivent être divisées en segments de tuyauterie. Dans les segments de tuyauterie, le débit total des eaux usées (Q_{tot}), la pente du tuyau (J) et le coefficient de remplissage autorisé (h/d_i) ne doivent pas changer. Les noms des segments de tuyauterie doivent être choisis de façon à ce qu'il n'existe aucune ambiguïté et utilisés dans les dessins techniques du système d'évacuation ainsi que dans la documentation contenant les résultats des calculs.

Les résultats de la conception doivent être documentés dans des listes hydrauliques.

Débit total des eaux usées

Le débit total des eaux usées qui s'écoule dans un segment de tuyauterie du système d'évacuation (Q_{tot}) se compose du débit d'eaux usées attendu aux heures de pointe au niveau des équipements sanitaires raccordés (Q_{ww}) et, le cas échéant, du débit continu des équipements (Q_c) et des débits de pompage des unités de relevage (Q_p). Les débits continus et les débits de pompage doivent être ajoutés au débit des eaux usées sans déduction.

Fl.1 Formule 1

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_c + Q_p$$

Q_{tot}	Débit total des eaux usées en l/s
Q_{ww}	Débit des eaux usées en l/s
Q_c	Débit continu en l/s
Q_p	Débit de pompage en l/s
Q_{ww}	Débit des eaux usées dans un segment de tuyauterie en l/s

Fl.2 Formule 2

$$Q_{\text{ww}} = K \cdot \sqrt{\Sigma(DU)}$$

Q_{ww}	Débit des eaux usées en l/s
K	Coefficient de simultanéité
$\Sigma(DU)$	Somme de valeurs de raccordement

T.4 Coefficient de simultanéité K

... en fonction du type de bâtiment et de l'application

Type de bâtiment et application	K
Utilisation irrégulière, par exemple dans un immeuble d'habitation, une maison de retraite, des chambres d'hôtes, des bureaux	0,5
Utilisation régulière, par exemple dans un hôpital, une école, un restaurant, un hôtel	0,7
Utilisation fréquente, par exemple dans des sanitaires publics	1,0

Si les effluents des zones avec des utilisations différentes se rencontrent dans un segment de tuyauterie, la valeur Q_{ww} doit être calculée avec environ la même quantité de débit à l'aide du coefficient de simultanéité (K) le plus grand correspondant.

Diamètres nominaux des tuyaux d'évacuation

Conduites de raccordement individuelles, ventilées et non ventilées

Les tuyaux de raccordement individuels qui ne sont pas ventilés doivent être dimensionnés conformément au tableau, en fonction du type d'équipement sanitaire raccordé et de la valeur de raccordement attribuée (DU).

En outre, les exigences suivantes doivent être respectées :

- Pente minimale $J_{\min} = 1 \text{ cm/m}$
- Longueur maximale $l_{\max} = 4 \text{ m}$
- Un maximum de trois coudes à 90° (sans coude de raccordement) sur la trajectoire d'écoulement
- Différence de hauteur maximale autorisée entre le raccord d'un équipement sanitaire et le radier de l'embranchement de raccordement à la colonne de chute $\Delta h_{\max} \leq 1 \text{ m}$

Si l'une des conditions ci-dessus n'est pas remplie, la canalisation de raccordement individuelle doit être ventilée.

Les conduites de raccordement individuelles ventilées doivent être dimensionnées en fonction du type d'équipement sanitaire et de la valeur de raccordement attribuée (DU) ($\Rightarrow$ [T.5]).

Les exigences suivantes doivent être respectées :

- Pente minimale $J_{\min} = 0,5 \text{ cm/m}$
- Longueur maximale $l_{\max} = 10 \text{ m}$
- Différence de hauteur maximale autorisée entre le raccord d'un équipement sanitaire et le radier de l'embranchement de raccordement à la colonne de chute $\Delta h_{\max} \leq 3 \text{ m}$

T.5 Valeurs de raccordement (DU) et diamètre nominal de la conduite de raccordement individuelle des équipements sanitaires

Équipement sanitaire	Valeur de raccordement	Diamètre nominal des canalisations de raccordement individuelles
	DU [l/s]	DN
Lavabo, bidet	0,5	40
Douche sans bonde	0,6	50
Douche avec bonde	0,8	50
Urinoir simple avec réservoir	0,8	50
Urinoir simple avec mécanisme de chasse	0,5	50
Urinoir au sol	0,2	50
Urinoir sans mécanisme de chasse	0,1	50
Baignoire	0,8	50
Evier de cuisine et lave-vaisselle	0,8	50
Evier de cuisine	0,8	50
Lave-vaisselle	0,8	50
Lave-linge jusqu'à 6 kg	0,8	50
Lave-linge jusqu'à 12 kg	1,5	56/60
WC avec réservoir de 4,0/4,5 litres	1,8	80/90
WC avec réservoir de 6,0 litres/mécanisme de chasse	2,0	80 ... 100
WC avec réservoir de 9,0 litres/mécanisme de chasse	2,5	100
Avaloir DN 50	0,8	50
Avaloir DN 70	1,5	70
Avaloir DN 100	2,0	100
Remarque : les mêmes valeurs de raccordement peuvent être utilisées pour les toilettes équipées de mécanismes de chasse que pour les systèmes dotés de réservoirs.		

Tuyaux de collecte

Les tuyaux de collecte non ventilés doivent être dimensionnés en fonction du coefficient de simultanéité, de la somme des valeurs de raccordement $\Sigma(DU)$ et de la longueur.

Les exigences suivantes doivent être respectées (► [T.6]) :

- Pente minimale $J_{min} = 1 \text{ cm/m}$
- Longueur maximale autorisée (l_{max}) conformément au tableau
- Un tuyau de collecte non ventilé doit être conforme aux spécifications applicables aux canalisations de raccordement individuelles

Si l'une des limites d'application ne peut pas être respectée, un collecteur ventilé et dimensionné en conséquence doit être installé (► chapitre « Collecteurs et canalisations enterrées à l'intérieur du bâtiment »).

Exemple de dimensionnement pour une habitation jumelée

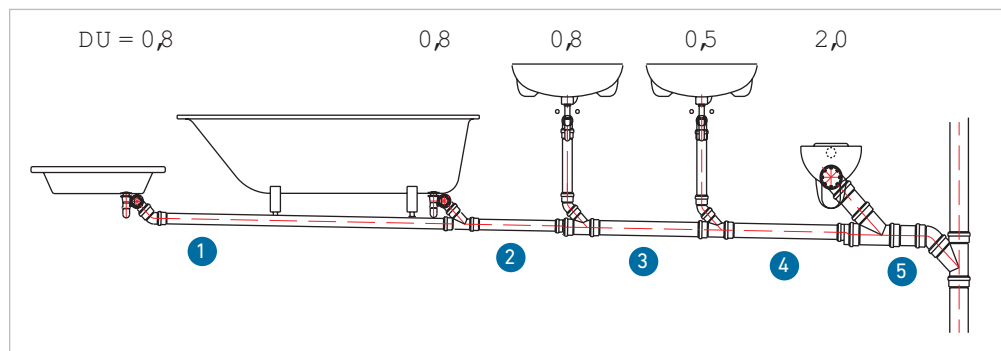
La conception de la canalisation de collecte illustrée ci-dessus prend en compte les spécifications répertoriées dans le tableau [T.7].

La première étape consiste à déterminer la trajectoire d'écoulement la plus longue dans le tuyau de collecte et de la diviser en segments de tuyauterie. La longueur du segment de tuyauterie respectif et la somme des valeurs de raccordement sont également requises à des fins de conception. Toutes ces données permettent de déterminer les diamètres requis à l'aide du tableau [T.6]. Ensuite, il faut vérifier la longueur maximale autorisée du tuyau de collecte. A ce stade, il est essentiel de connaître le diamètre de raccordement à la colonne de chute. Lors de l'utilisation d'un diamètre nominal DN 90 ($d_i = 80,6 \text{ mm}$), la longueur maximale autorisée du tuyau est de 10,0 m. Dans ce cas particulier, le tuyau de collecte mesure seulement 5,5 m de long. La conception peut donc être réalisée avec succès.

T.6 Charge admissible et longueur maximale autorisée des tuyaux de collecte non ventilés

DN	$d_{i, min} [\text{mm}]$	Coefficient de simultanéité K			Longueur maximale autorisée $l_{max} [\text{m}]$
		K = 0,5 $\Sigma(DU) [\text{l/s}]$	K = 0,7 $\Sigma(DU) [\text{l/s}]$	K = 1,0 $\Sigma(DU) [\text{l/s}]$	
50	44	1,0	1,0	0,8	4,0
56/60	49/56	2,0	2,0	1,0	4,0
70 ^{a)}	68	9,0	4,6	2,2	4,0
80	75	13,0 ^{b)}	8,0 ^{b)}	4,0	10,0
90	79	13,0 ^{b)}	10,0 ^{b)}	5,0	10,0
100	96	16,0	12,0	6,4	10,0

^{a)} Sans toilettes
^{b)} Nombre maximum de toilettes



G.38 Capacité d'évacuation des colonnes de chute

... en fonction du diamètre et de la géométrie d'admission de l'embranchement

- 1 TS 1
- 2 TS 2
- 3 TS 3
- 4 TS 4
- 5 TS 5

T.7 Tuyaux de collecte

TS	Longueur [m]	$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_P [l/s]	Q_C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
1	1,5	0,8						49,6	1,0			
2	1,0	1,6						49,6	1,0			
3	1,0	2,1						68,8	1,0			
4	1,0	2,6						68,8	1,0			
5	1,0	4,6						68,8	1,0			
Somme :	5,5											

Colonnes de chute avec ventilation primaire

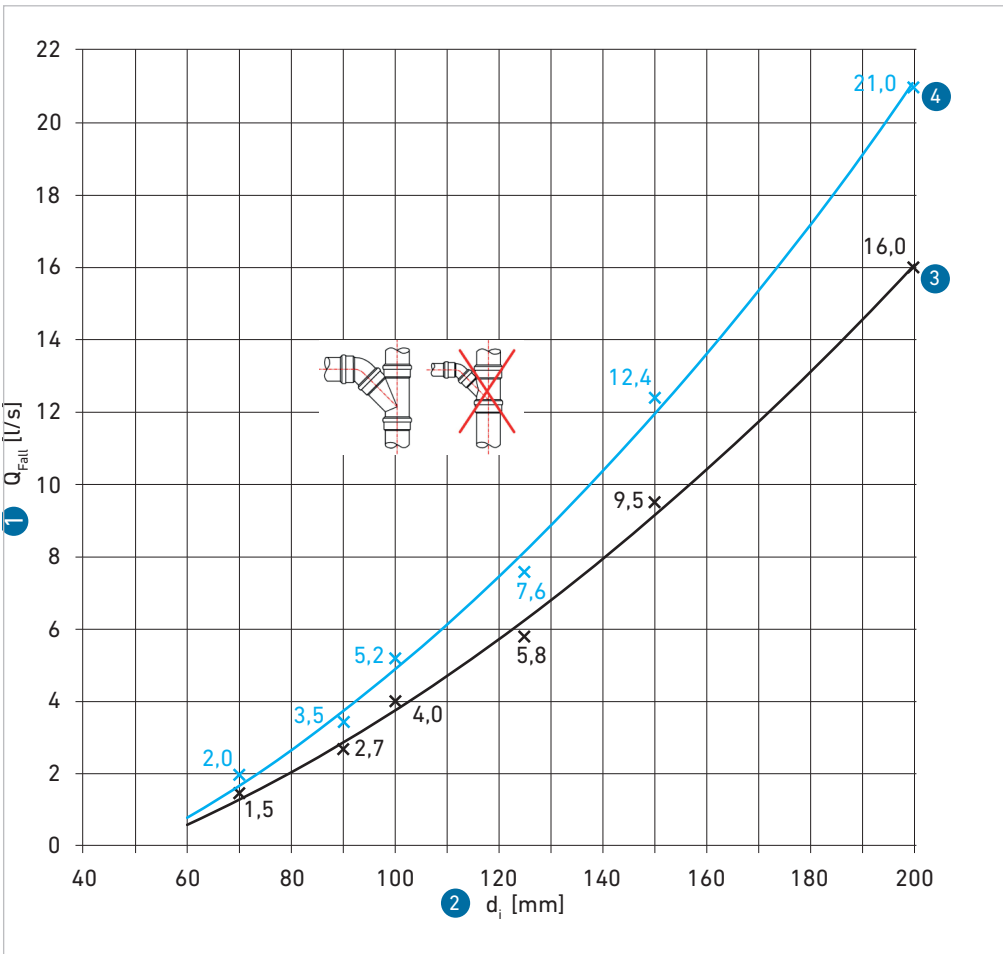
Les colonnes de chute avec ventilation primaire doivent être dimensionnées en fonction du débit total des eaux usées et de la géométrie de l'embranchement reliant la colonne de chute à la canalisation de raccordement ou de collecte (► [T.8]).

La géométrie de l'embranchement affecte la capacité d'évacuation de la colonne de chute. Si les eaux usées sont évacuées à un angle inférieur à 45° ou via un embranchement à 87° avec un rayon intérieur, la colonne de chute peut être soumise à une contrainte supérieure par rapport à une arrivée coudée à environ 90° dans un embranchement sans rayon intérieur.

T.8 Capacité d'évacuation d'une colonne de chute avec ventilation primaire

DN	Embranchements sans rayon intérieur	Embranchements avec rayon intérieur
	$Q_{\max}$ [l/s]	$Q_{\max}$ [l/s]
70	1,5	2,0
90	2,7	3,5
100	4,0	5,2
125	5,8	7,6
150	9,5	12,4
200	16,0	21,0

Lors de l'utilisation de systèmes de toilettes avec un réservoir compris entre 4,0 l et 6,0 l, le diamètre nominal des colonnes de chute du système doit être d'au moins DN 80.



G.39 Capacité d'évacuation des colonnes de chute

... en fonction du diamètre et de la géométrie d'admission de l'embranchement

- 1 Capacité d'évacuation de la colonne de chute
- 2 Diamètre interne de la colonne de chute
- 3 Embranchements sans rayon intérieur
- 4 Embranchements avec rayon intérieur

Exemple de dimensionnement pour une habitation jumelée

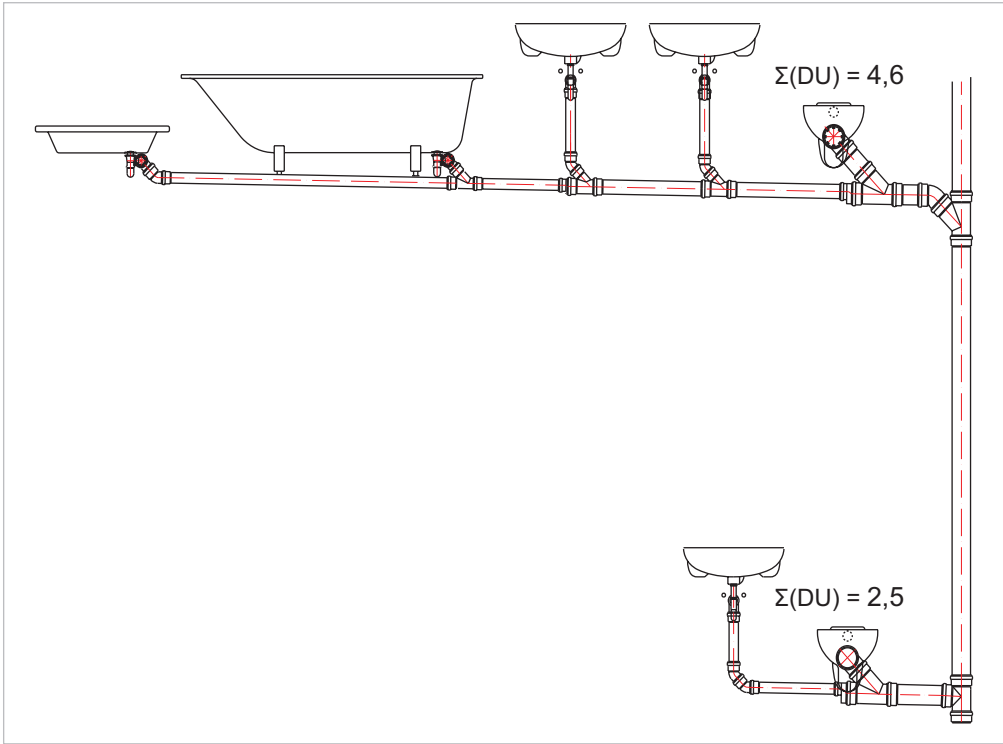
Les informations suivantes sont nécessaires au dimensionnement d'une colonne de chute :

- Principe de ventilation de la colonne de chute (ventilation primaire, ventilation auxiliaire, ventilation secondaire)
- Géométrie du raccordement à la colonne de chute (avec ou sans rayon intérieur)
- Somme des valeurs de charge $\Sigma(DU)$ pour le segment de tuyauterie à l'extrémité de la colonne de chute et débit total Q_{tot} résultant
- Valeur de raccordement DU du plus grand équipement sanitaire raccordé

Dans cet exemple de dimensionnement, la valeur de raccordement DU des toilettes est supérieure (2,0 l/s) au débit maximum Q_{ww} calculé de 1,4 l/s. La colonne de chute doit être dimensionnée pour la valeur la plus élevée ($Q_{tot} = 2,0$ l/s). La colonne de chute avec ventilation primaire et embranchements avec rayon intérieur (45°) peut être dimensionnée avec un diamètre nominal DN 90 ($d_i = 80,6$ mm). Le débit maximum autorisé dans une colonne de chute de ce diamètre nominal est de 3,5 l/s (➡ [T.8] et [G.40]).

T.9 Colonne de chute

TS	Longueur [m]	$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q^P [l/s]	Q^C [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/di	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
6	2,8	7,1	0,5	1,3			2,0	80,6			3,5	



G.40 Conception d'une colonne de chute dans une habitation jumelée

Collecteurs et canalisations enterrées à l'intérieur du bâtiment

Les collecteurs et les canalisations enterrées à l'intérieur du bâtiment doivent être dimensionnés en fonction du débit total des eaux usées (Q_{tot}) dans les segments de tuyauterie respectifs (► [T.11] et ► [T.12]).

Les exigences suivantes doivent être respectées :

- Coefficient de remplissage maximum autorisé $h/d_i = 0,5$
- Coefficient de remplissage maximum autorisé $h/d_i = 0,7$
(uniquement pour les segments de tuyauterie en aval de la pompe de relevage)
- Pente minimale $J_{\text{min}} = 0,5 \text{ cm/m}$
- Débit minimal $v_{\text{min}} = 0,5 \text{ m/s}$

Afin de garantir l'autonettoyage, les collecteurs et les canalisations enterrées ne doivent pas être plus grands que ce qu'indiquent les résultats des calculs.

Les collecteurs et les canalisations enterrées doivent toujours être dimensionnés pour une pente uniforme sur toute la trajectoire d'écoulement.

Exemple applicable au tableau [T.11] :

Le débit total des eaux usées Q_{tot} à évacuer dans un segment de tuyau est de 4,0 l/s. La pente du tuyau J est de 1,0 cm/m et le coefficient de remplissage maximum autorisé h / d_i est de 0,5.

Le diamètre nominal requis est déterminé à l'aide du diamètre DN 125 ($d_i = 124,6 \text{ mm}$) du tableau [T.10]. La capacité d'évacuation maximum de ce diamètre nominal pour une pente et un coefficient de remplissage donnés est de $Q = 5,0 \text{ l/s}$ à une vitesse d'écoulement de $v = 0,8 \text{ m/s}$ et est donc supérieure aux 4,0 l/s requis. Les résultats correspondants sont généralement spécifiés dans les listes hydrauliques (► [T.10]).

T.10 Liste hydraulique incluant les résultats pour la conception d'une canalisation de collecte ou enterrée

TS	Longueur [m]	Calcul du débit maximum					Capacité d'évacuation de la canalisation sélectionnée					
		$\Sigma(DU)$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q^p [l/s]	Q^c [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
							4,0	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82

T.11 Capacité d'évacuation des canalisations GF Silenta Premium partiellement remplies ($h/d_i = 0,5$)

J [cm/m]	DN 56 $d_i = 49,6$		DN 70 $d_i = 68,8$		DN 90 $d_i = 80,6$		DN 100 $d_i = 99$		DN 125 $d_i = 124,6$		DN 150 $d_i = 149,6$		DN 200 $d_i = 189,6$	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0,5							1,9	0,5	3,5	0,6	5,8	0,7	10,8	0,8
0,6					1,2	0,5	2,1	0,5	3,9	0,6	6,3	0,7	11,9	0,8
0,7			0,9	0,5	1,3	0,5	2,3	0,6	4,2	0,7	6,8	0,8	12,8	0,9
0,8			0,9	0,5	1,4	0,5	2,4	0,6	4,5	0,7	7,3	0,8	13,7	1,0
1,0			1,0	0,5	1,6	0,6	2,7	0,7	5,0	0,8	8,2	0,9	15,4	1,1
1,2	0,5	0,5	1,1	0,6	1,7	0,7	3,0	0,8	5,5	0,9	9,0	1,0	16,8	1,2
1,4	0,5	0,5	1,2	0,7	1,9	0,7	3,2	0,8	5,9	1,0	9,7	1,1	18,2	1,3
1,6	0,5	0,6	1,3	0,7	2,0	0,8	3,4	0,9	6,4	1,0	10,4	1,2	19,5	1,4
1,8	0,6	0,6	1,4	0,7	2,1	0,8	3,7	0,9	6,8	1,1	11,0	1,3	20,7	1,5
2,0	0,6	0,6	1,5	0,8	2,2	0,9	3,9	1,0	7,1	1,2	11,6	1,3	21,8	1,5
2,5	0,7	0,7	1,6	0,9	2,5	1,0	4,3	1,1	8,0	1,3	13,0	1,5	24,4	1,7
3,0	0,7	0,8	1,8	1,0	2,7	1,1	4,7	1,2	8,7	1,4	14,2	1,6	26,7	1,9
3,5	0,8	0,8	1,9	1,0	2,9	1,2	5,1	1,3	9,4	1,5	15,4	1,7	28,9	2,0
4,0	0,9	0,9	2,1	1,1	3,2	1,2	5,5	1,4	10,1	1,7	16,4	1,9	30,9	2,2
4,5	0,9	0,9	2,2	1,2	3,3	1,3	5,8	1,5	10,7	1,8	17,4	2,0	32,7	2,3
5,0	1,0	1,0	2,3	1,2	3,5	1,4	6,1	1,6	11,3	1,9	18,4	2,1	34,5	2,4

T.12 Capacité d'évacuation des canalisations GF Silenta Premium partiellement remplies ($h/d_i = 0,7$)

J [cm/m]	DN 56 $d_i = 49,6$		DN 70 $d_i = 68,8$		DN 90 $d_i = 80,6$		DN 100 $d_i = 99$		DN 125 $d_i = 124,6$		DN 150 $d_i = 149,6$		DN 200 $d_i = 189,6$	
	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]	Q [l/s]	v [m/s]
0,5					1,8	0,5	3,2	0,6	5,9	0,6	9,6	0,7	18,1	0,9
0,6			1,3	0,5	2,0	0,5	3,5	0,6	6,5	0,7	10,6	0,8	19,8	0,9
0,7			1,4	0,5	2,2	0,6	3,8	0,7	7,0	0,8	11,4	0,9	21,4	1,0
0,8			1,5	0,6	2,3	0,6	4,1	0,7	7,5	0,8	12,2	0,9	22,9	1,1
1,0	0,7	0,5	1,7	0,6	2,6	0,7	4,5	0,8	8,4	0,9	13,7	1,0	25,7	1,2
1,2	0,8	0,5	1,9	0,7	2,9	0,8	5,0	0,9	9,2	1,0	15,0	1,1	28,1	1,3
1,4	0,8	0,6	2,0	0,7	3,1	0,8	5,4	0,9	10,0	1,1	16,2	1,2	30,4	1,4
1,6	0,9	0,6	2,2	0,8	3,3	0,9	5,8	1,0	10,7	1,2	17,3	1,3	32,5	1,5
1,8	1,0	0,7	2,3	0,8	3,5	0,9	6,1	1,1	11,3	1,2	18,4	1,4	34,5	1,6
2,0	1,0	0,7	2,4	0,9	3,7	1,0	6,5	1,1	11,9	1,3	19,4	1,5	36,4	1,7
2,5	1,1	0,8	2,7	1,0	4,2	1,1	7,2	1,3	13,3	1,5	21,7	1,7	40,7	1,9
3,0	1,2	0,9	3,0	1,1	4,6	1,2	7,9	1,4	14,6	1,6	23,8	1,8	44,6	2,1
3,5	1,3	0,9	3,2	1,2	4,9	1,3	8,6	1,5	15,8	1,7	25,7	2,0	48,2	2,3
4,0	1,4	1,0	3,5	1,2	5,3	1,4	9,2	1,6	16,9	1,9	27,5	2,1	51,6	2,4
4,5	1,5	1,1	3,7	1,3	5,6	1,5	9,7	1,7	17,9	2,0	29,2	2,2	54,7	2,6
5,0	1,6	1,1	3,9	1,4	5,9	1,6	10,2	1,8	18,9	2,1	30,8	2,3	57,7	2,7

Exemple de dimensionnement d'un collecteur (habitation jumelée)

Les informations suivantes sont nécessaires au dimensionnement d'un segment de tuyauterie dans un collecteur ou une canalisation enterrée :

- Coefficient de simultanéité (K) pour le type de bâtiment et l'application
- Somme des valeurs de charge ($\Sigma(DU)$) pour le segment de tuyauterie qui doit être dimensionné
- Débit de l'unité de relevage (Q_P) dans le segment de tuyauterie
- Valeur de raccordement (DU) du plus grand équipement sanitaire raccordé
- Débit total des eaux usées (Q_{tot})
- Pente uniforme du tuyau (J)
- Coefficient de remplissage maximum autorisé dans le segment de tuyauterie (h/d_i)

Dans le segment de tuyauterie TS 7, la valeur de raccordement DU des toilettes est supérieure (2,0 l/s) au débit maximum Q_{WW} calculé de 1,3 l/s. Il faut poursuivre le calcul en utilisant la valeur la plus élevée (DU = 2,0 l/s). Le segment de tuyauterie TS 7 doit être dimensionné en tenant compte du coefficient de remplissage maximum autorisé h/d_i de 0,5. La pente du tuyau est initialement spécifiée comme J = 1,0 cm/m et s'applique à tous les segments de tuyauterie.

Dans le segment de tuyauterie TS 9, le débit Q_P de la pompe de relevage de 3,5 l/s est injecté dans la canalisation. En commençant par ce segment de tuyauterie, le coefficient de remplissage maximum autorisé peut être augmenté jusqu'à $h/d_i = 0,7$ (► [T.12]).

En raison du débit de l'unité de relevage, un diamètre nominal DN 125 ($d_i = 124,4$ mm) doit être utilisé en cas de pente J de 1 cm/m dans les segments de tuyauterie TS 9 à TS 11.

L'utilisation continue du diamètre nominal DN 100 ($d_i = 99$ mm) n'est possible que lors de l'installation du collecteur à un point où la pente du tuyau J est égale à 1,5 cm/m (► [T.13] et [T.14]).

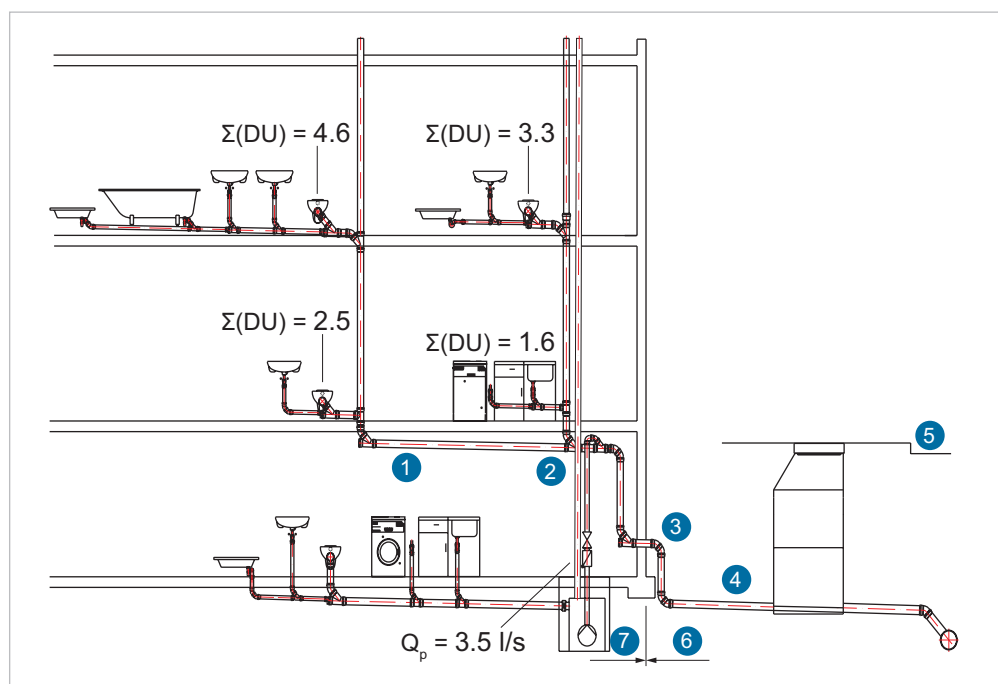
Exemple de dimensionnement pour un collecteur à charge élevée (plusieurs toilettes à la suite)

Dans ce cas, il n'est pas possible d'utiliser une canalisation de collecte (► [T.9]). Lorsque l'on envisage la mise en place de plusieurs toilettes à la suite ($K = 1,0$) dans un établissement recevant du public, la somme admissible des valeurs de raccordement ($\Sigma(DU) = 6,4$), utilisée comme condition préalable à l'utilisation du tableau de conception, est largement dépassée lorsque l'on utilise la somme $\Sigma(DU) = 14,0$ dans l'exemple.

Si l'une des limites d'application du tableau [T.9] ne peut pas être respectée, le système doit être considéré comme un collecteur pour le calcul. Cela implique que le collecteur soit ventilé à son extrémité. Dans ce scénario, on utilisera un clapet aérateur. Toutefois, cette fonction peut également être assurée en recyclant l'air ou en utilisant une conduite de ventilation secondaire indirecte. Ce collecteur doit être dimensionné à l'aide du tableau [T.11] (résultats : ► [T.15]). La vérification de la capacité hydraulique pour une utilisation continue du diamètre nominal DN 100 ($d_i = 99,0$ mm) n'est possible que si le collecteur est installé sur une pente de J = 2,0 cm/m.

Exemple de dimensionnement des collecteurs d'un immeuble d'habitation

La colonne de chute avec ventilation primaire et embranchements sans rayon intérieur (87°) peut être dimensionnée avec un diamètre nominal DN 90 ($d_i = 80,6$ mm). Le débit maximum autorisé dans les conditions données est de 2,7 l/s (► [T.10] et ► [G.40]). En revanche, le collecteur associé (TS 1) doit déjà être dimensionné avec un diamètre DN 100 ($d_i = 99,0$ mm) et une pente de J = 1,0 cm/m.



G.41 Conception d'un collecteur dans une habitation jumelée

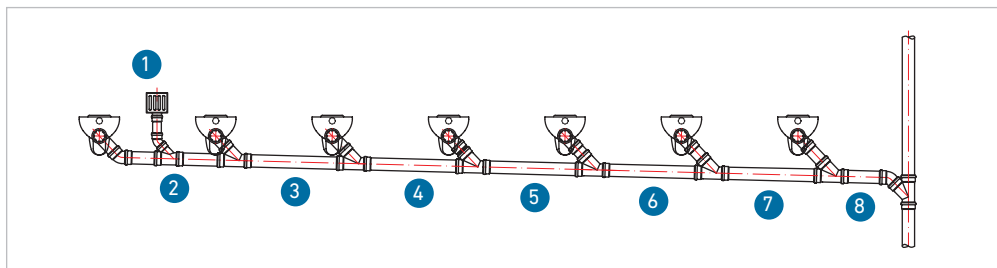
- 1 TS 7
- 2 TS 8 / TS 9
- 3 TS 10
- 4 TS 11
- 5 Rue
- 6 Extérieur du bâtiment
- 7 Intérieur du bâtiment

T.13 Calcul de la pente $J = 1,0 \text{ cm/m}$

TS	Longueur [m]	Calcul du débit maximum						Capacité d'évacuation de la canalisation sélectionnée				
		$\Sigma(\text{DU})$ [l/s]	K	Q_{vw} [l/s]	Q_p [l/s]	Q_c [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
7		7,1	0,5	1,3	0,0	0,0	2,0	99,0	1,0	0,50	2,7	0,7
8		11,9	0,5	1,7	0,0	0,0	2,0	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
9		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	124,6	1,0	0,70	8,4	0,92
10		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	124,6	1,0	0,70	8,4	0,92
11		11,9	1,5	5,2	3,5	0,0	5,5	124,6	1,0	0,70	8,4	0,92

T.14 Calcul de la pente $J = 1,5 \text{ cm/m}$

TS	Longueur [m]	Calcul du débit maximum						Capacité d'évacuation de la canalisation sélectionnée				
		$\Sigma(\text{DU})$ [l/s]	K	Q_{vw} [l/s]	Q_p [l/s]	Q_c [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
7		7,1	0,5	1,3	0,0	0,0	2,0	99,0	1,5	0,50	3,3	0,87
8		11,9	0,5	1,7	0,0	0,0	2,0	99,0	1,5	0,50	3,3	0,87
9		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	99,0	1,5	0,70	5,6	0,97
10		11,9	0,5	1,7	3,5	0,0	5,5	99,0	1,5	0,70	5,6	0,97
11		11,9	1,5	5,2	3,5	0,0	5,5	99,0	1,5	0,70	5,6	0,97

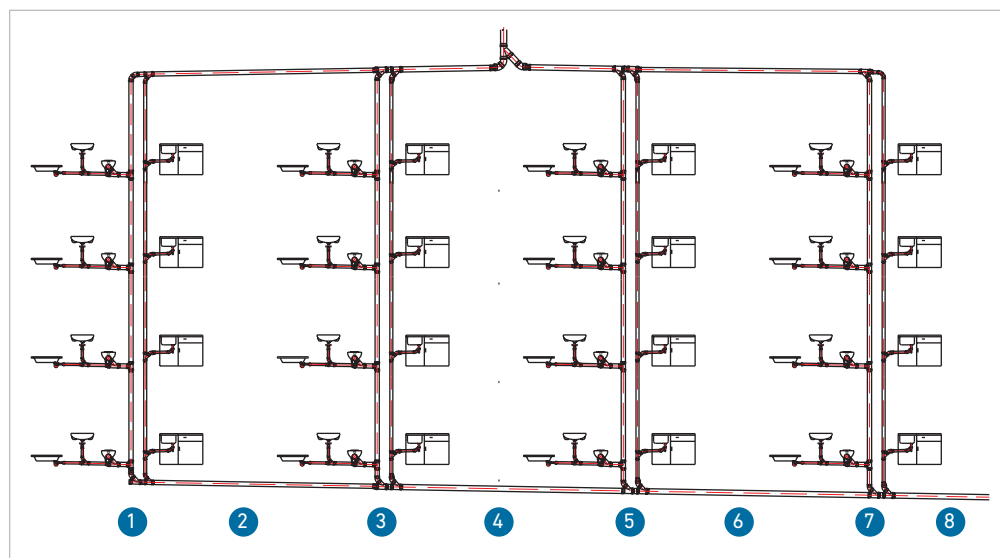


G.42 Canalisations de collecte/collecteurs soumis à des charges excessives (plusieurs toilettes à la suite) dans un établissement recevant du public

- 1 Clapet aérateur
- 2 TS 1
- 3 TS 2
- 4 TS 3
- 5 TS 4
- 6 TS 5
- 7 TS 6
- 8 TS 7

T.15 Conception de collecteurs pour l'installation de plusieurs toilettes à la suite dans un établissement recevant du public

TS	Longueur [m]	Calcul du débit maximum						Capacité d'évacuation de la canalisation sélectionnée				
		$\Sigma(\text{DU})$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_{P} [l/s]	Q_{C} [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
1	1,2	2,0	1,0	1,4	0,0	0,0	2,0	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
2	1,2	4,0	1,0	2,0	0,0	0,0	2,0	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
3	1,2	6,0	1,0	2,4	0,0	0,0	2,4	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
4	1,2	8,0	1,0	2,8	0,0	0,0	2,8	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
5	1,2	10,0	1,0	3,2	0,0	0,0	3,2	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
6	1,2	12,0	1,0	3,5	0,0	0,0	3,5	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
7	1,2	14,0	1,0	3,7	0,0	0,0	3,7	99,0	2,0	0,50	3,9	1,00
Somme :	8,4											



G.43 Collecteurs dans un immeuble d'habitation

1 à 8 : TS 1 à TS 8

T.16 Conception de collecteurs dans un immeuble d'habitation

TS	Longueur [m]	Calcul du débit maximum						Capacité d'évacuation de la canalisation sélectionnée				
		$\Sigma(\text{DU})$ [l/s]	K	Q_{ww} [l/s]	Q_{P} [l/s]	Q_{C} [l/s]	Q_{tot} [l/s]	d_i [mm]	J [cm/m]	h/d_i	Q_{zul} [l/s]	v [m/s]
1		13,2	0,5	1,8	0,0	0,0	2,0	99,0	1,0	0,50	2,7	0,70
2		16,4	0,5	2,0	0,0	0,0	2,0	99,0	1,0	0,50	2,7	0,70
3		29,6	0,5	2,7	0,0	0,0	2,7	99,0	1,0	0,50	2,7	0,70
4		32,8	0,5	2,9	0,0	0,0	2,9	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
5		46,0	0,5	3,4	0,0	0,0	3,4	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
6		49,2	0,5	3,5	0,0	0,0	3,5	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
7		62,4	0,5	3,9	0,0	0,0	3,9	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82
8		65,6	0,5	4,0	0,0	0,0	4,0	124,6	1,0	0,50	5,0	0,82

Diamètres nominaux des colonnes de ventilation

Colonnes de ventilation primaire

La section transversale des colonnes de ventilation primaire doit être identique à celle des colonnes de chute concernées.

T.17 Sections transversales des colonnes de ventilation (GF Silenta Premium)

DN	d _i [mm]	A _{HL} [cm²]
56	49,6	19,3
70	68,8	37,2
90	80,6	51,0
100	99,0	77,0
125	124,6	121,9
150	149,6	175,8
200	189,6	282,3

Tuyaux de ventilation primaire de collecte

La section transversale d'un tuyau de ventilation primaire de collecte (A_{SHL}) doit être au moins égale à la moitié de la somme des sections transversales des tuyaux de ventilation primaire individuels (A_{HL}).

Fl.3 Formule 6

$$A_{SHL} \geq \frac{\sum(A_{HL})}{2}$$

Le diamètre nominal du tuyau de ventilation primaire de collecte doit être supérieur au plus grand diamètre nominal de tuyau de ventilation primaire individuel concerné.

Exemple de dimensionnement : tuyaux de ventilation primaire de collecte dans les immeubles d'habitation

T.18 Dimensionnement des tuyaux de ventilation primaire de collecte pour les immeubles d'habitation

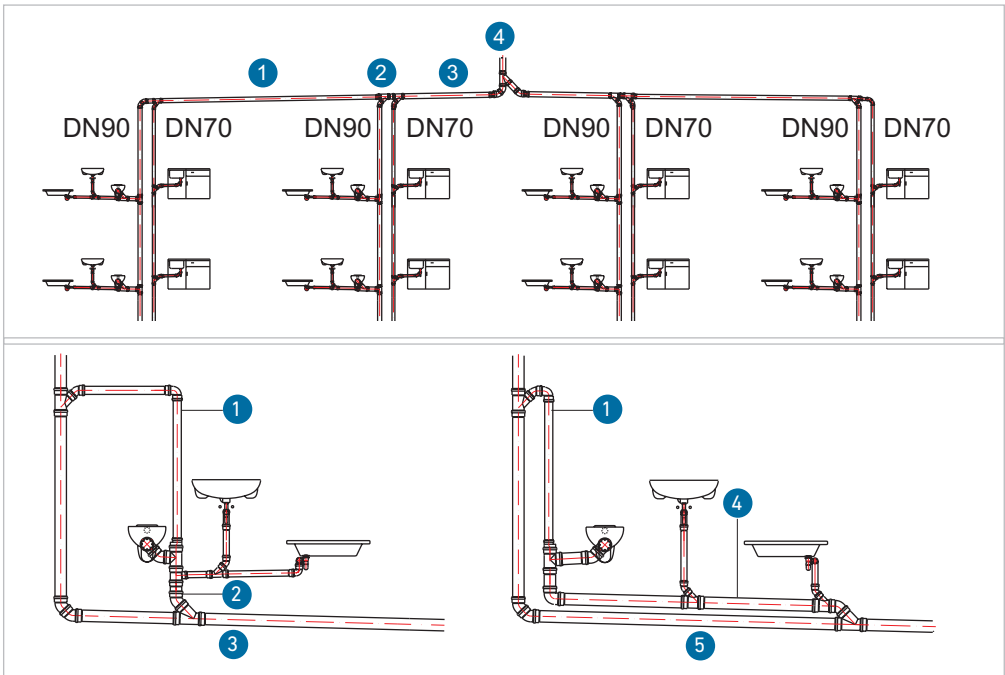
TS	$\sum(A_{HL})$ [cm²]	A _{SHL} [cm²]	d _{i,min} [mm]	d _i [mm]	DN
1	88,2	44,1	74,9	99,0	100
2	139,2	69,6	94,1	99,0	100
3	176,4	88,2	106,0	124,6	125
4	352,8	176,4	149,9	149,9	150

Pour le segment TS 1, la formule [Fl.3] donne un diamètre interne minimum d_{i,min} de 74,9 mm (≧ [T.18]). Cependant, étant donné que le diamètre nominal de la ventilation primaire collective doit être supérieur au plus grand diamètre nominal de la ventilation primaire associée (DN 90), ce segment de tuyauterie de la ventilation primaire collective doit être dimensionné avec un diamètre DN 100. La ventilation primaire collective doit être acheminée à la verticale au-dessus du toit, à l'aide d'une section de tuyau finale d'un diamètre nominal DN 150 (TS 4).

Tuyaux de dérivation et de ventilation

Le diamètre nominal d'un tuyau de dérivation doit être identique à celui de la colonne de chute, sans dépasser DN 100.

Lorsqu'un tuyau de ventilation converge dans une colonne de chute, une dérivation de la colonne de chute ou un collecteur, le tuyau de ventilation doit comporter le même diamètre nominal que le collecteur qu'il est destiné à ventiler. Cependant, un diamètre DN 70 est suffisant.



G.44 Exemple de dimensionnement 1 à 4 : TS 1 à TS 4

G.45 Dimensionnement des tuyaux de dérivation et de ventilation

- 1 Tuyau de ventilation ≥ DN 70
- 2 Tuyau de collecte
- 3 Dérivation de la colonne de chute
- 4 Dérivation ≤ DN 100
- 5 Collecteur

Nettoyage

Ouvertures de visite

Des ouvertures de visite doivent être prévues afin de permettre l'inspection et le nettoyage des tuyaux d'évacuation.

Les tuyaux d'évacuation internes peuvent être équipés de tubes de visite dotés d'ouvertures rectangulaires, rondes ou ovales, ainsi que de bouchons d'extrémité.

Dans les canalisations enterrées à l'intérieur des bâtiments, seuls des colonnes à écoulement fermé et des tubes de visite rectangulaires peuvent être utilisés.

Dans les canalisations enterrées à l'extérieur des bâtiments, il est préférable d'utiliser des colonnes à écoulement ouvert.

Dans les canalisations enterrées et les collecteurs, des ouvertures de visite doivent être prévues tous les 20 m minimum.

D'autres règles et exigences de dimensions des colonnes ou des ouvertures de visite s'appliquent aux tuyaux d'évacuation installés à l'extérieur des bâtiments (DIN 1986-100, 6.6).

Les collecteurs doivent être dotés de tubes de visite et de bouchons d'extrémité.

Les colonnes de chute doivent être équipées de tubes de visite immédiatement en amont de la transition vers un tuyau de collecte ou une canalisation enterrée. L'ouverture de visite peut également être installée dans le collecteur au lieu de la colonne de chute. Cependant, l'ouverture de visite doit dans ce cas être située à l'intérieur de l'habitation.

Utilisation, maintenance et réparation

Les normes DIN EN 12056 et DIN EN 752 régissent l'utilisation et la maintenance des systèmes d'évacuation.

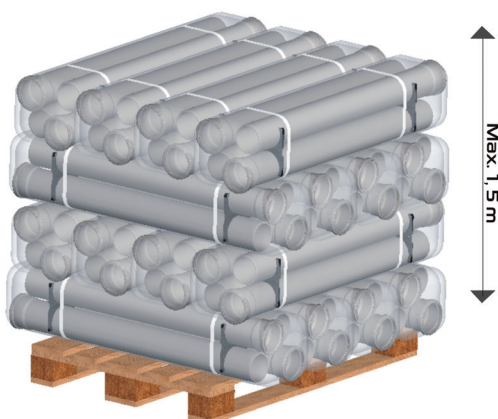
En plus de l'utilisation prévue, des inspections régulières des systèmes d'évacuation sont obligatoires afin de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et en toute sécurité. Si nécessaire, des mesures (inspection, maintenance, réparation) doivent être mises en œuvre pour assurer le bon fonctionnement du système.

Le propriétaire ou l'utilisateur autorisé (opérateur) est responsable du fonctionnement et de la maintenance régulière.

Conformément aux normes DIN EN 12056 et DIN EN 752, les tâches de maintenance, de réparation et de modification des systèmes d'évacuation ne peuvent être effectuées que par du personnel qualifié.

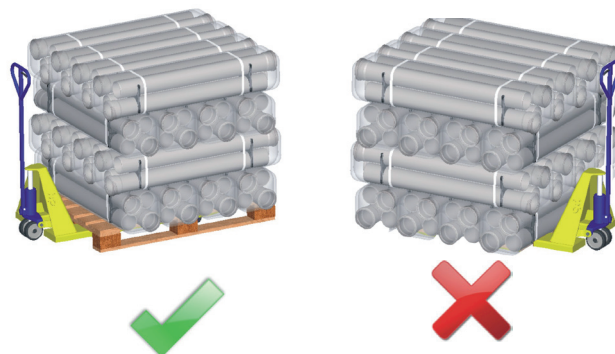
D'après la norme VOB DIN 18381, Section 3.5 « Documents applicables », le prestataire de services doit remettre l'ensemble des instructions d'utilisation et de maintenance nécessaires pour un fonctionnement sûr et rentable au plus tard à la réception. La formation du personnel à l'utilisation et à la maintenance des systèmes doit être assurée par le prestataire de services.

Stockage



La méthode de stockage ne doit pas donner lieu à des écoulements ni causer de dégâts aux tuyaux. Les tubes et raccords doivent être stockés de façon appropriée afin d'éviter qu'ils ne se déforment ou qu'ils ne soient endommagés de façon permanente. Les tubes ne doivent pas être empilés sur plus de 1,5 m de haut. Ils doivent être fixés afin de ne pas glisser.

Les tubes emballés en usine peuvent être empilés sur des structures en bois. En cas de stockage prolongé, des matériaux appropriés, comme des palettes, doivent être utilisés pour éviter d'endommager les extrémités des tubes. Cela facilite également le déplacement des tubes.



Les produits non résistants aux UV ne doivent pas être stockés en extérieur et doivent être protégés de la lumière du soleil.

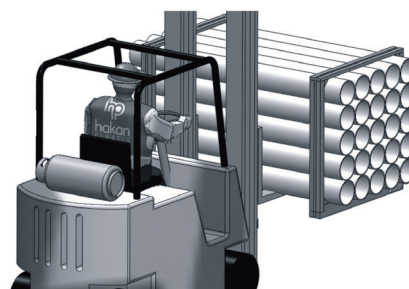
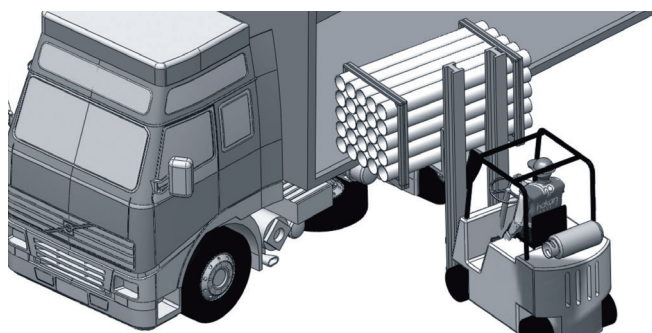


Les tubes et raccords emballés dans des boîtes en carton doivent être protégés de l'humidité.

Les boîtes en carton doivent être scellées et stockées dans un endroit sec.

Transport

Les tubes doivent être transportés avec précaution afin d'éviter tout dommage. Par temps froid, éviter les fortes pressions et les pressions soudaines sur les tubes et les raccords car ceux-ci risqueraient de geler. S'assurer que les tubes ne glissent pas et ne tombent pas au sol. Le chargement, le déchargement et le conditionnement des tubes en blocs doivent être effectués à l'aide de chariots élévateurs dotés de roues lisses et de rallonges.



Glossaire

Les termes suivants sont extraits des normes DIN EN 752, DIN EN 12056 et DIN 1986.

Informations générales

Autonettoyage : capacité des tuyaux d'évacuation à se débarrasser naturellement des impuretés et à éviter les obstructions dans le cadre de l'utilisation prévue.

Eaux pluviales : eaux provenant de précipitations naturelles et qui n'ont pas été contaminées par l'application.

Eaux usées : eaux rejetées par le système d'évacuation, telles que les eaux usées domestiques, les eaux usées commerciales et industrielles et les eaux pluviales.

Eaux usées domestiques : eaux usées provenant d'équipements sanitaires et de pièces telles que les cuisines, les buanderies, les salles de bains, les toilettes ou autres et qui s'écoulent dans le système d'évacuation.

Eaux usées domestiques : effluents domestiques.

Eaux usées industrielles : eaux usées modifiées et contaminées par une application industrielle ou commerciale.

Niveau de refoulement : niveau le plus élevé auquel l'eau peut monter à l'intérieur du système d'évacuation.

Réseau unitaire : évacuation commune des eaux usées et pluviales via le même système de canalisations

Siphon : équipement assurant la formation d'une garde d'eau qui empêche la diffusion des gaz d'égout.

Système d'évacuation : système incluant des équipements sanitaires, des canalisations et autres composants chargés de collecter les eaux usées et de les évacuer par gravité.

Système de séparation : les systèmes d'évacuation sont constitués de deux systèmes de canalisations qui acheminent séparément les eaux pluviales et les eaux usées

Canalisations

Collecteur : tuyau horizontal recueillant les eaux usées des colonnes de chute, des tuyaux de collecte et des tuyaux de raccordement individuels. Le collecteur ne doit pas être enterré ni scellé dans du béton.

Collecteur d'égout : canalisation inaccessible, car enterrée ou scellée dans le béton, et qui transporte généralement les eaux usées vers les égouts.

Colonne de chute des eaux usées : tuyau vertical, doté ou non de déviations, traversant un ou plusieurs étages, ventilé à travers le toit et menant les eaux usées vers un collecteur d'égout ou un tuyau collectif.

Conduite de raccordement : conduite située entre le réseau d'égouts public et la limite de la propriété ou le premier raccord de visite (par ex., colonne d'entrée sur la propriété).

Conduite de raccordement individuelle : conduite située entre le siphon d'un équipement sanitaire et une canalisation secondaire.

Dérivation : conduite recevant des conduites de raccordement dans une zone de déviation de la colonne de chute où l'eau s'accumule ou dans la zone de transition d'une colonne de chute qui rejoint un collecteur ou une canalisation enterrée.

Tuyau d'évacuation des eaux pluviales : tuyau vertical intérieur ou extérieur avec un déport (le cas échéant) pour l'évacuation des eaux pluviales des toits, balcons et loggias.

Tuyau de collecte : canalisation qui recueille les eaux usées de plusieurs tuyaux de raccordement individuels et les achemine jusqu'à une canalisation secondaire ou un système de relevage.

Systèmes de ventilation

Clapet aérateur : clapet permettant l'admission d'air dans le système d'évacuation (mais pas sa sortie) afin de limiter les fluctuations de pression à l'intérieur du système d'évacuation.

Ventilation primaire : ventilation d'une ou plusieurs colonnes de chute combinées au-dessus du toit.

Ventilation secondaire : ventilation d'une canalisation de raccordement ou d'une conduite de dérivation via un retour vers la colonne de chute applicable.

Dimensionnement

Calcul de l'intensité des précipitations : événement pluvieux défini en fonction de la durée et de la fréquence annuelle des précipitations

Charge de raccordement : débit moyen des eaux usées en l/s provenant d'un équipement sanitaire.

Coefficient de ruissellement : rapport entre la quantité d'eaux pluviales entrant dans le système d'évacuation et l'état de surface de la zone de captage des eaux pluviales et par rapport à la pluviométrie totale dans la zone de précipitation applicable.

Coefficient de simultanéité : code indiquant la fréquence d'utilisation des équipements sanitaires dans différents types de bâtiments.

Drainage d'urgence : drainage des eaux pluviales supplémentaire vers les évacuations ou les trop-pleins d'urgence avec ruissellement libre sur le terrain. **Débit de la pompe** : débit d'évacuation des eaux usées par la pompe de relevage en l/s.

Débit continu : débit continu en l/s de tous les équipements concernés, par exemple les écoulements d'équipements, de machines ou d'eau de refroidissement.

Débit des eaux usées : débit d'eaux usées en l/s provenant des équipements sanitaires dans un système d'évacuation.

Débit total des eaux usées : somme en l/s du débit des eaux usées, du débit continu et du débit de la pompe.

Surface de ruissellement effective : surface de toiture projetée à partir du plan d'étage ou de la surface de la propriété indiquée sur le plan.

Références - normes

Installation d'eaux usées - normes internationales

DIN EN 752	Réseaux d'évacuation et d'égouts à l'extérieur des bâtiments
DIN EN 1253-1	Avaloirs et siphons pour bâtiments – Partie 1 : Exigences
DIN EN 1451	Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation des eaux-vannes et des eaux usées (à basse et à haute température) à l'intérieur de la structure des bâtiments - Polypropylène (PP) - Partie 1 : Spécifications des tubes, des raccords et du système
DIN EN 1610	Construction et essai des systèmes d'évacuation et d'égouts
DIN EN 1825-2	Séparateurs de graisses – Partie 2 : Sélection des dimensions nominales, installation, utilisation et maintenance
DIN EN 12050	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 1 : Stations de relevage d'eaux-vannes
DIN EN 12050	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 2 : Stations de relevage d'eaux-vannes
DIN EN 12050	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Principes de construction et d'essai – Partie 3 : Stations de relevage conçues pour des applications limitées
DIN EN 12056-1	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales et de performances
DIN EN 12056-2	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 2 : Systèmes pour les eaux usées, conception et calculs
DIN EN 12056-3	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 3 : Systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs
DIN EN 12056-4	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 4 : Stations de relevage d'effluents, conception et calculs
DIN EN 12056-5	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments – Partie 5 : Mise en œuvre, essai, instructions de service, d'exploitation et de maintenance
DIN EN 12380	Clapets aérateurs pour systèmes d'évacuation – Exigences, méthodes d'essai et évaluation de conformité
DIN EN ISO 9969	Tuyaux en matières thermoplastiques - Détermination de la rigidité annulaire
EN 13501-1	Classement au feu des produits et des éléments de construction - Partie 1 : Classement d'après les données recueillies lors des essais de réaction au feu

EN 14366

Mesure du bruit généré par les installations d'eaux usées en laboratoire

ISO 178

Plastiques — Détermination des propriétés en flexion

Installation d'eaux usées - normes DIN allemandes

DIN 1986-3	Systèmes d'évacuation installés sur des terrains privés – Partie 3 : Spécifications de service et de maintenance
DIN 1986-4	Systèmes d'évacuation installés sur des terrains privés – Partie 4 : Champs d'application des différents matériaux de tubes et raccords d'eaux usées
DIN 1986-30	Systèmes d'évacuation installés sur des terrains privés – Partie 30 : Maintenance
DIN 2425-4	Plans pour le secteur des services publics, la gestion de l'eau et les canalisations longue distance ; schémas des réseaux d'égouts des systèmes d'assainissement publics
DIN 4040-100	Séparateurs de graisses – Partie 100 : Clauses d'application des séparateurs de graisses conformément à la norme <u>DIN EN 1825-2</u>
DIN 4102	Comportement au feu des matériaux et des composants de construction
DIN 4109	Isolation phonique des bâtiments (texte intégral)
DIN 4124	Fouilles et fossés – Talus, coffrage, largeur de l'espace de travail DIN 1986-100 Systèmes d'évacuation installés sur des terrains privés – Partie 100 : Spécifications relatives à : <u>DIN EN 752 et DIN EN 12056</u>
DIN 18195	Imperméabilisation des bâtiments (texte intégral)
DIN 18381	Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment (VOB) – Partie C : Clauses techniques générales pour l'exécution des travaux de bâtiment (ATV) – Installation de conduites gazières, d'eau et d'eaux usées dans les bâtiments
DIN 53479	Essai des plastiques et élastomères ; détermination de la densité
VDI 4100	Isolation phonique entre les pièces à l'intérieur des bâtiments – Logements – Evaluation et propositions d'amélioration de l'isolation phonique entre les pièces



Uponor S.A.R.L.

Parc Mail 523 Cours du 3^{ème} Millénaire

69800 Saint Priest

1187883 v1_12_2025_FR

Production : GF BFS / SKA

Uponor se réserve le droit de modifier sans préavis les spécifications des composants mentionnés dans le présent document conformément à sa politique d'amélioration et de développement continu.



www.uponor.com