

# ECHANTILLONNAGE D'EAU LIÉ AU TEMPS ET/OU AU DÉBIT DANS UNE INSTALLATION DE MESURE OUVERTE

## 1. OBJECTIF ET CHAMP D'APPLICATION

Cette procédure décrit l'échantillonnage d'eaux usées lié au temps et/ou au débit dans une installation de mesure ouverte, en ce qui concerne les mesures sur place (p. ex. pH, température, etc.) et les analyses (physico)-chimiques faites en laboratoire.

Cette méthode s'applique aux eaux usées domestiques et industrielles (ou mélanges des deux).

Le fondement légal de cette procédure est fixé par l'art. 16 de l'ordonnance du 25/03/1999 relative à la recherche, la constatation, la poursuite et la répression des infractions en matière d'environnement.

Pour le prélèvement d'un échantillon puisé d'eaux usées, nous renvoyons à la méthode •cdBP2 du Code de Bonnes Pratiques.

Pour les mesures sur place, nous renvoyons à la 1<sup>e</sup> partie du cdBP1.

## 2. DÉFINITIONS

- Echantillonnage lié au temps: un échantillon collectif est constitué de plusieurs échantillons partiels prélevés durant un cycle de 24 heures généralement, par un appareil d'échantillonnage automatique. Ces échantillons sont collectés à des moments fixes, répartis sur 24 heures.
- Echantillonnage lié au débit: un système d'échantillonnage proportionnel au volume, lié à un dispositif de mesure du flux volumique, généralement un débitmètre avec intégrateur. Celui-ci envoie une impulsion à l'appareil d'échantillonnage par volume fixe d'eaux usées qui circule dans l'installation de mesure, entraînant le prélèvement d'un échantillon partiel de volume fixe.
- Installation de mesure: pour permettre un échantillonnage lié au débit, un canal venturi ou un déversoir de mesure doit être installé sur une évacuation ouverte.
- Cycle d'échantillonnage: le cycle de temps durant lequel un échantillonnage lié au temps ou au débit est effectué, généralement 24 heures.
- Campagne d'échantillonnage: se compose d'un ou plusieurs cycles d'échantillonnage successifs de 24 heures, en fonction des eaux usées déversées (si les eaux usées sont variables d'un jour à l'autre).
- Mesures caractéristiques: des mesures caractéristiques sont établies pour chaque installation de mesure, lesquelles permettent de l'identifier clairement.



### 3. DIFFÉRENCE ENTRE ÉCHANTILLONNAGE LIÉ AU TEMPS ET AU DÉBIT

#### 3.1. ECHANTILLONNAGE LIÉ AU DÉBIT

Pour l'échantillonnage lié au débit, un échantillon partiel peut être prélevé après chaque impulsion en série préalablement réglée. Aucun réglage ne peut être modifié au cours d'un cycle d'échantillonnage sous peine de compromettre la représentativité de l'échantillon collectif. Un échantillon partiel se compose d'au moins 50 ml. En pratique, un échantillon partiel d'environ 50, 100 ou 150 ml est généralement utilisé (plus l'échantillon partiel est grand, plus la représentativité est bonne). En principe, la représentativité de l'échantillon collectif (lié au temps ou au débit) est meilleure s'il y a davantage d'échantillons partiels.

Le volume choisi pour l'échantillon partiel dépend du débit qu'une entreprise prévoit de déverser et du volume final que l'on veut obtenir.

#### 3.2. ECHANTILLONNAGE LIÉ AU TEMPS

Un échantillonnage lié au temps est effectué en l'absence d'installation de mesure.

Dans le cas d'un échantillonnage lié au temps, un appareil d'échantillonnage à commande automatique est enclenché par un signal provenant d'une horloge qui donne le signal d'enclenchement à intervalles réguliers. Ici aussi, le volume de l'échantillon partiel et l'intervalle de temps doivent être fixés (dans un cycle d'échantillonnage de 24 heures). Dans cette situation également, la représentativité est meilleure si le nombre d'échantillons partiels et/ou le volume de l'échantillon partiel est plus important.

Dans le cas d'un échantillonnage lié au temps, la composition de l'échantillon collectif ne reproduira pas les pics de débit lors du déversement, contrairement à l'échantillonnage lié au débit.

#### 3.3. COLLECTE D'ÉCHANTILLONS PARTIELS

Avec les deux méthodes, les échantillons partiels sont collectés dans un réservoir d'échantillons. Si les échantillonnages doivent durer exceptionnellement plus de 24 heures, il convient de prévoir au moins 2 réservoirs dans l'appareil d'échantillonnage (au moins 1 par 24 heures).

## 4. APPAREILS

#### 4.1. INSTALLATION DE MESURE

Pour pouvoir faire un échantillonnage lié au débit, un canal venturi ou un déversoir de mesure doit être installé sur une évacuation ouverte.

Un canal venturi est un rétrécissement artificiel entraînant un écoulement critique pour pouvoir mesurer des débits. Les canaux venturi sont répartis selon la forme du fond du canal venturi, ainsi que du profil.

Un déversoir de mesure est placé dans le courant d'eau, et l'eau est refoulée et s'écoule par une échancrure du déversoir.

##### 4.1.1. Déversoirs de mesure

Un déversoir de mesure peut être installé sur une évacuation ouverte. Les trois types de déversoir de mesure connus sont:

- le déversoir en V (voir Figure 1, aussi appelé déversoir de Thomson)
- le déversoir rectangulaire (voir annexe D) et le déversoir trapézoïdal (voir annexe D, aussi appelé déversoir Cipoletti).

Étant donné qu'en pratique, on n'utilise pratiquement que des déversoirs en V, nous ne traiterons qu'avec ce type de déversoir dans le reste de la procédure.

Les conditions de placement auxquelles un déversoir en V (voir figure 1) doit répondre à tout moment sont les suivantes:

- La vitesse d'impact dans le puits d'amenée est proche de zéro
- Le sommet est pointu. Si l'épaisseur du déversoir est supérieure à 2 mm, il convient d'apposer un biseau de plus de 45° du côté de l'aval
- L'axe du déversoir est perpendiculaire et se trouve au milieu du déversoir de mesure
- Le côté mouillé du déversoir de mesure (= côté d'attaque) est tout à fait plat et lisse
- Les parois du déversoir de mesure sont verticales et parallèles
- Au moins une pente libre de 50 mm, c.-à-d. que le niveau de l'eau en aval se trouve au moins 50 mm sous le point le plus bas du seuil d'écoulement
- La largeur B du déversoir de mesure est idéalement de 1 mètre.

Le déversoir en V a une ouverture triangulaire et ce type est bien adapté à la mesure de grande précision de petits flux variables.

La hauteur (H) du déversoir en V (mesuré dans l'échancrure jusqu'au bord supérieur) et la largeur (b) de l'ouverture sont mesurées, ce qui permet de calculer l'angle.

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{b/2}{H}$$

En pratique, on utilise 3 angles: 28°4', 53°8' et 90°

Après le relevé des mesures caractéristiques (H) et (b) du déversoir de mesure, nous renvoyons aux tableaux de l'annexe C pour la caractérisation et les tolérances par rapport aux mesures caractéristiques.

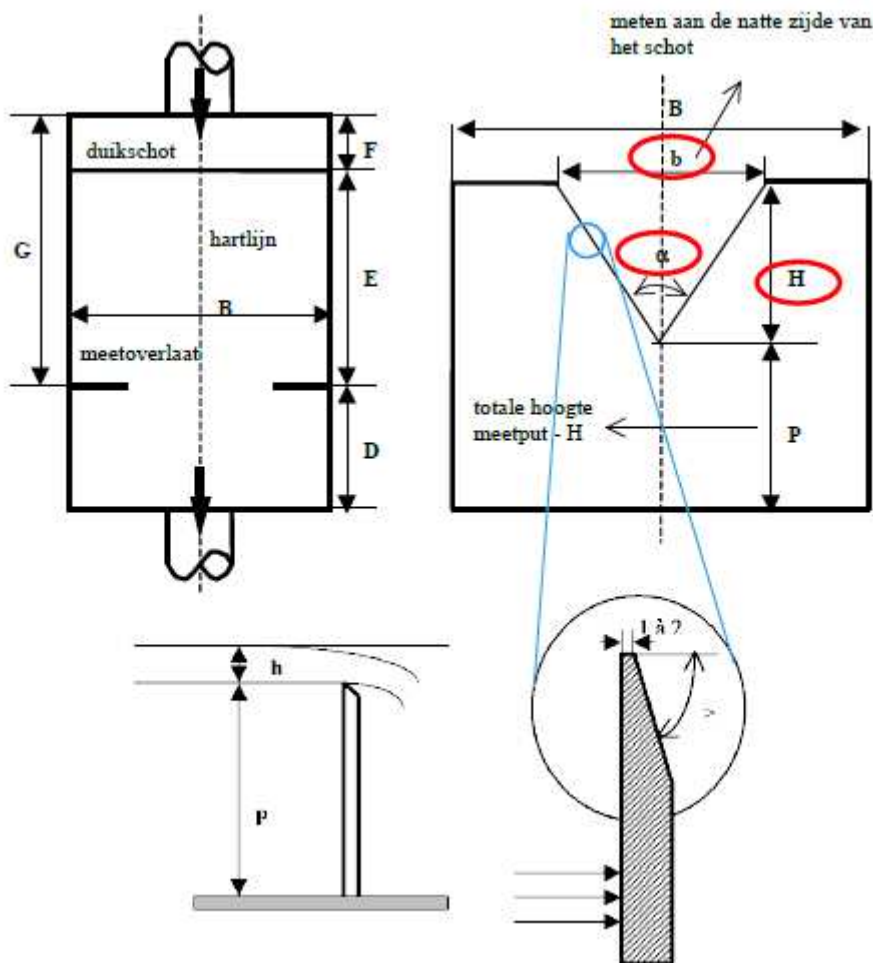


Figure 1: Représentation schématique du déversoir en V (déversoir de Thomson) avec indication des mesures

#### 4.1.2. canal venturi

Les conditions de placement auxquelles un canal venturi doit répondre à tout moment sont les suivantes:

- Les parois du canal d'amenée et la gorge sont verticales et parallèles (uniquement pour le canal venturi plat)
- L'axe de la gorge se trouve dans le prolongement de celui du canal d'amenée
- Le canal venturi est à niveau dans le sens de la longueur et dans le sens transversal
- Si le débit est à zéro, le canal venturi se vide
- L'eau entrant dans le canal d'amenée ne peut pas être influencée par des obstructions. L'afflux dans le canal d'amenée est plan et symétrique au niveau du point de mesure
- Le canal d'amenée et la gorge doivent être exempts de dépôt et de sédiment pouvant influencer le courant.

#### A) Canaux venturi plats

Le principal groupe d'installations de mesure est composé des canaux venturi à fond plat, de section rectangulaire et avec une longue gorge (figure 2). La configuration d'un canal venturi plat et l'identification des dimensions sont reproduites. Pour reconnaître ce canal, il faut faire attention à la forme de la gorge: elle est constante après le rétrécissement.

Les mesures caractéristiques sont B (largeur du canal), b (largeur de la gorge) et L (longueur de la gorge). Après le relevé des mesures caractéristiques du canal venturi plat, nous renvoyons aux tableaux de l'annexe A pour la caractérisation et les tolérances par rapport aux mesures caractéristiques.

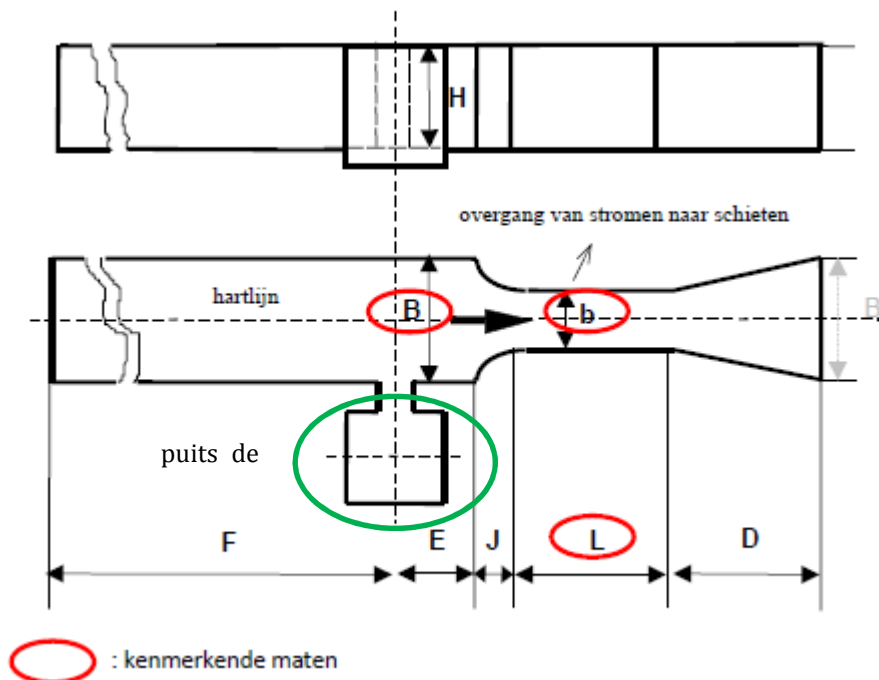


Figure 2: Représentation schématique de canaux venturi à fond plat, de section rectangulaire, avec longue gorge et puits de mesure, avec indication des mesures (selon ISO 1438)

## B) Canaux venturi paraboliques

Outre les canaux venturi à fond plat, il existe aussi des canaux venturi dont la gorge est de section parabolique. La configuration d'un canal venturi parabolique et l'identification des dimensions sont reproduites à la Figure 3

Après le relevé des mesures caractéristiques du canal venturi parabolique, nous renvoyons aux tableaux de l'annexe B pour la caractérisation et la détermination du débit  $Q$ . Les mesures caractéristiques sont la largeur de la parabole (B), la largeur du canal d'amenée (A) et la hauteur de la parabole (C) ou la longueur de la gorge (L).

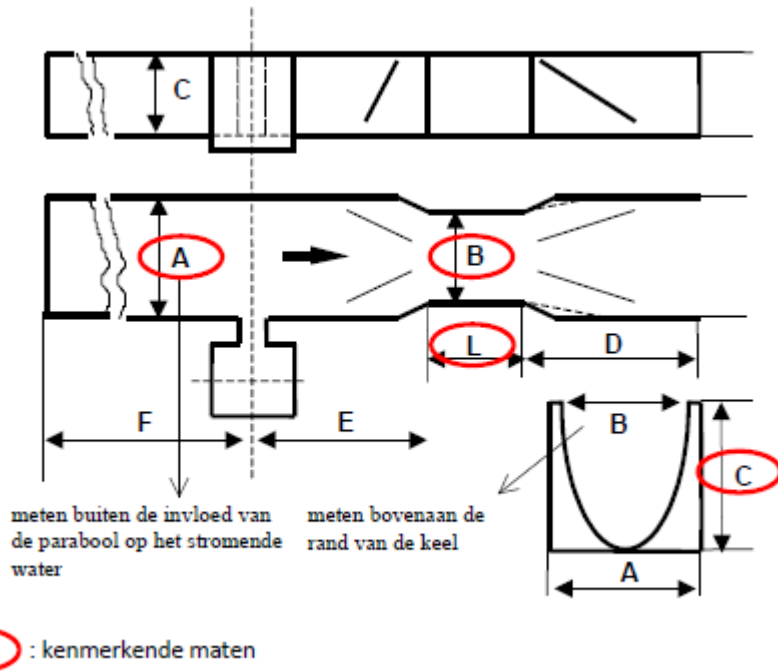


Figure 3: Représentation schématique du déversoir de mesure à fond parabolique avec indication des mesures

## 4.2. MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENT

- 4.2.1 Suffisamment de récipients d'échantillon en plastique et/ou en verre pour les paramètres à analyser.  
Si le paramètre à analyser requiert un conservateur donné, conformément à la norme ISO 5667-3, on utilisera des récipients d'échantillon pré-conservés ou on procédera à la conservation sur place.
- 4.2.2 Réservoir/vase d'échantillons: min. 1 par 24 heures.  
Prévoir, pour chaque lieu d'échantillonnage, un ou plusieurs vases propres, protégés contre les influences extérieures, et d'une capacité telle que le vase ne déborde pas au cours de la période d'échantillonnage ou que le dispositif antidébordement ne soit pas activé.
- 4.2.3 Conduits d'aspiration en plastique d'un diamètre minimal de 9 mm
- 4.2.4 Gobelet gradué: un gobelet gradué propre est prévu pour chaque lieu d'échantillonnage
- 4.2.5 Règle (longue latte (de mesure) ou longue bande droite en acier), équerre, compas d'intérieur ou pied à coulisse, mètre déroulant, serre-joint pour pouvoir déterminer les mesures de l'installation de mesure
- 4.2.6 Niveau
- 4.2.7 Petit matériel pour fixer des pièces et une pince serre-joint
- 4.2.8 Pâte détectrice d'eau ou feutre soluble dans l'eau
- 4.2.9 Glacières avec suffisamment de blocs réfrigérants congelés ou installation frigorifique pour garantir le transport réfrigéré des échantillons

- 4.2.10 Equipements de protection individuelle, en fonction des conditions de l'échantillonnage et des exigences imposées par l'instance où l'échantillonnage est effectué. Les gants jetables et gants de sécurité sont vivement recommandés.
- 4.2.11 Formulaire d'échantillonnage
- 4.2.12 Appareil photo (facultatif)
- 4.2.13 Papier absorbant
- 4.2.14 Instrument de pesage avec une précision jusqu'à 10 g

#### 4.3. SOLUTIONS ET RÉACTIFS

- 4.3.1 Eau du robinet pour rincer les appareils d'échantillonnage
- 4.3.2 Détergent pour nettoyer les appareils d'échantillonnage

#### 4.4. APPAREIL D'ÉCHANTILLONNAGE

Tant dans le cas d'un échantillonnage lié au temps que lié au débit, on utilise un appareil d'échantillonnage automatique. L'appareil d'échantillonnage et les accessoires (tels que conduits d'aspiration, vases, gobelets gradués) doivent être constitués autant que possible de matériaux inertes par rapport au(x) composant(s) à analyser. L'appareil et les accessoires doivent être contrôlés régulièrement quant à l'absence de dégagement, d'absorption et d'adsorption de substances ou à l'influence de caractéristiques devant être déterminées dans les échantillons à prélever. Les échantillons collectifs sont collectés automatiquement et conservés dans un espace refroidi ( $4 \pm 3$  °C), pouvant être verrouillé. Ces échantillons sont collectés après chaque cycle d'échantillonnage. L'appareil d'échantillonnage se débranche automatiquement à la fin de la campagne d'échantillonnage paramétrée (sauf le système de refroidissement). Le conduit d'amenée de l'appareil qui récolte les échantillons dans le déversoir de mesure ou le canal venturi est fixé de manière à ce que, même cas de très faible débit, une quantité suffisante d'eau puisse être transférée vers l'échantillonneur. L'appareil doit pouvoir résister à des absences de déversement de longue durée.

Cela signifie en pratique que pour chaque entreprise ou cours d'eau:

- le conduit d'aspiration doit être remplacé afin de ne pas influencer défavorablement la représentativité de l'échantillonnage
- l'appareil d'échantillonnage doit être nettoyé: les bacs de collecte dans l'appareil doivent être nettoyés tous les jours au détergent et rincés suffisamment avant d'être replacés dans l'appareil

##### 4.4.1.Appareil d'échantillonnage à vide

Avec ce système, des échantillons partiels sont amenés jusqu'au-dessus du réservoir d'échantillons, à l'aide d'une pompe à vide, via un conduit d'aspiration, sous l'effet d'une dépression. La commande se fait par le débitmètre s'il s'agit d'un échantillonnage lié au débit. L'appareil d'échantillonnage à vide fonctionne en 4 étapes:

- Lorsqu'il reçoit un signal de déclenchement, le conduit d'échantillonnage est nettoyé à l'air comprimé (afin de supprimer les résidus qui subsistent éventuellement de l'échantillonnage précédent).
- Un vide est ensuite créé dans le système jusqu'à ce que le bocal doseur soit rempli.
- Le verre est ensuite à nouveau mis sous air comprimé pour renvoyer l'excédent de liquide d'échantillonnage tout en laissant la quantité voulue dans le bocal doseur.
- Une fois que la quantité demandée est atteinte, la vanne s'ouvre et l'échantillon partiel est envoyé dans le réservoir.

##### 4.4.2.Appareil d'échantillonnage avec pompe péristaltique

En cas d'échantillonnage à vide également, à l'aide d'une pompe péristaltique, le transport se fait par dépression. Dans ce système, le vide est toutefois créé par une pompe péristaltique.

Contrairement à un appareil d'échantillonnage à vide, l'échantillon partiel n'est pas collecté dans le bocal doseur mais est dirigé directement dans le réservoir.

#### 4.5. MESURE DE DÉBIT (UNIQUEMENT APPLICABLE EN CAS D'ÉCHANTILLONNAGE LIÉ AU DÉBIT)

En cas d'échantillonnage lié au débit, un débitmètre doit également être installé. La débitmétrie d'un flux d'eaux usées peut se faire dans des systèmes ouverts et dans des systèmes fermés (pas repris dans cette procédure). Les mesures de débit doivent être traçables. L'enregistrement se fait via une imprimante/un traceur (visualisable pendant les campagnes) ou par stockage numérique (non consultable pendant la campagne).

Le débitmètre est équipé d'un signal continu de 4-20mA, couplé à un système d'enregistrement qui, outre le débit instantané, enregistre également le total par heure et totalise des périodes de 24 heures en utilisant une mesure de niveau. Il est placé dans un déversoir de mesure ou dans le canal venturi.

En cas de système de mesure ouvert (canaux venturi et déversoirs de mesure), le débit déversé via le dispositif de mesure est lié au niveau de l'eau avant une obstruction.

Il existe plusieurs systèmes mais en pratique, les deux les plus utilisés sont le système avec tube à coupelle et le système à ultrasons. Les deux systèmes ont leurs avantages et leurs inconvénients.

Les tubes à coupelle sont plus mobiles et plus faciles à mettre en place mais dans des situations avec des particules en suspension, p. ex., de la graisse, etc., l'ouverture du tube risque de se rétrécir et de ce fait, le débit mesuré risque d'être plus élevé que le débit réellement déversé. Pour autant qu'il soit résistant à la corrosion, le système avec tube à coupelle est adapté à tous types d'eau. En l'absence de puits de mesure, on peut utiliser un tube à coupelle.

Un système à ultrasons n'entre pas en contact avec l'eau mais la mesure est perturbée en cas de formation de mousse.

En cas d'utilisation du système à ultrasons pour la mesure de niveau, il faut une correction automatique de la température parce que la vitesse du signal dépend de la température de l'air.

Etant donné qu'aucun des deux systèmes n'est utilisable dans toutes les conditions, il est nécessaire qu'un laboratoire agréé dispose des deux et puisse les utiliser.

## 5. LANCEMENT D'UNE CAMPAGNE DE MESURE LIÉE AU TEMPS OU AU DÉBIT

### 5.1. RELEVÉ D'UNE INSTALLATION DE MESURE

Lors du premier contrôle sur place, toutes les mesures sont relevées pour identifier l'installation de mesure et notées sur le formulaire d'échantillonnage. Les mesures caractéristiques sont ensuite relevées et notées lors de chaque campagne d'échantillonnage suivante. Si les mesures caractéristiques diffèrent du relevé précédent, toutes les mesures sont à nouveau relevées.

La largeur du canal et du rétrécissement est mesurée dans le canal, au niveau du niveau de déversement réel (= visible grâce au dépôt d'impuretés et/ou d'algues) ou, s'il n'est pas visible, à mi-hauteur, en utilisant un compas d'intérieur ou un pied à coulisse.

Les conditions de placement de l'installation de mesure (voir §4.1) doivent être examinées dès le début de chaque campagne d'échantillonnage. Les écarts par rapport à la construction de mesure (p. ex. écarts de mesures, dégâts, pas tout à fait horizontal, écarts par rapport aux conditions générales, etc.) sont également notés sur le formulaire d'échantillonnage.

Etant donné que les écarts ont un impact important sur la débitmétrie, ils doivent être consignés dans le rapport d'échantillonnage. Les écarts qui donnent lieu à un débit plus faible que le débit réel (p. ex. canal plus large), ne sont pas acceptables.

Si en pratique, pour certaines raisons, il est impossible de mesurer certaines dimensions, cela doit être noté clairement dans les enregistrements de terrain.

Les mesures caractéristiques des canaux et déversoirs sont relevées à l'aide d'une latte de mesure, d'une règle, d'un pied à coulisse ou d'un compas d'intérieur; pour certaines mesures, un mètre déroulant peut aussi être utilisé.

Les lignes horizontales sont d'abord vérifiées avec un niveau.

Les mesures de niveau sont relevées en ajustant un niveau perpendiculaire sur le niveau horizontal.

Les mesures de niveau sont importantes non seulement pour les calculs du débit mais elles sont aussi déterminantes pour l'installation du débitmètre lors du premier relevé.

Avec un venturi à fond plat, L est mesuré en plaçant une latte dans le rétrécissement, droit contre la paroi latérale. Le rétrécissement commence par une courbe et se termine par un point de rupture. La latte est mise à la hauteur du point de rupture (0 cm de votre latte) et le point où la latte ne touche plus le rétrécissement (le point d'inflexion) est le point où est mesuré L.

## 5.2. PLACEMENT DE LA DÉBITMÉTRIE POUR LES SYSTÈMES OUVERTS (UNIQUEMENT POUR UNE CAMPAGNE LIÉE AU DÉBIT)

### 5.2.1. Placement de débitmètres les plus courants pour les eaux usées

#### A) Système de tube à coupelle

Le tube à coupelle doit être installé à un endroit sans turbulence:

Dans le cas d'un canal venturi, le tube à coupelle est placé au milieu du puits de mesure.

En l'absence de puits de mesure, il convient d'utiliser un système à ultrasons. La débitmétrie avec un tube à coupelle ne peut jamais se faire dans le canal venturi

En cas de déversoir en V, le tube à coupelle est placé à un endroit où l'eau est plate et calme, et toujours en dehors de la courbe de l'eau qui s'écoule, en amont du déversoir en V.

Le tube à coupelle est placé de façon à ce que la face inférieure du tube se trouve toujours sous le niveau zéro de la fonction de mesure. Le tube à coupelle doit être monté à quelques cm au-dessus du fond pour permettre la pression de refoulement dans le tube (1-3 bulles d'air par seconde), et perpendiculairement par rapport au niveau de l'eau.

Le tube à coupelle est toujours fixé, puis scellé. Il convient de vérifier si les conduites ne présentent pas de fuite, de condensation et de givrage, mais aussi qu'elles sont bien fixées au tube à coupelle.

#### B) Système à ultrasons

Le capteur doit être monté de manière à ce qu'il n'y ait pas d'obstacle entre le capteur et la surface de l'eau. Le capteur doit être placé perpendiculairement par rapport à la surface de l'eau, en tenant compte de la distance minimale prescrite. Le capteur d'ultrasons est monté avec un collier. On fera attention à cet égard à la formation éventuelle de mousse dans les eaux usées. Une fois placé, le capteur est scellé.

Pour tous les canaux venturi, le capteur est fixé au-dessus du point de mesure s'il en existe un et sinon, à une distance B en amont par rapport au début du rétrécissement.

Dans le cas d'un déversoir en V, le compteur à ultrasons se trouve en dehors de la courbe de l'eau qui s'écoule, où elle est plate et calme.

### 5.2.2. Réglage du débitmètre

Le point zéro est réglé de sorte que le niveau indiqué sur l'écran du débitmètre corresponde au niveau réel de l'eau, mesuré avec une latte. Il convient idéalement de le faire lorsque le canal venturi est vide et que le fond du canal correspond à zéro.

Si de l'eau est déversée en permanence, cette approche est impossible et le zéro est réglé de manière à ce que le niveau relevé corresponde au niveau mesuré.



Le point de référence du point zéro:

- pour les canaux venturi, il s'agit du fond de la gorge
- pour un déversoir en V, cela correspond à l'endroit où le niveau est mesuré lors du relevé du déversoir.

### 5.2.3. Détermination du niveau d'eau

Le niveau d'eau par rapport au fond d'un canal venturi ou d'un déversoir en V est déterminé en traitant une latte avec de la pâte détectrice d'eau ou un feutre soluble dans l'eau, et en la plaçant dans l'installation de mesure; le niveau exact de l'eau est indiqué par la pâte colorée ou le feutre dissous.

La latte doit être assez solide pour pouvoir rester perpendiculaire par rapport au fond (pas de mètre pliant, p.ex.). Elle est placée dans le courant du côté le plus étroit et pas perpendiculairement par rapport au courant.

#### A) Canaux venturi

Dans le cas d'un canal venturi avec puits de mesure latéral, le niveau est mesuré à la hauteur du canal de raccordement avec le puits de mesure. Si le canal de raccordement est plat, qu'il n'y a pas de pollution et qu'il se trouve au même niveau que le canal (essentiel), c'est l'endroit idéal pour déterminer le niveau d'eau. Le canal de raccordement est moins sensible aux petites fluctuations et on n'obstrue pas le courant. Si cette condition n'est pas remplie, la mesure dans le canal est effectuée au niveau du puits de mesure.

En l'absence de puits de mesure, le niveau d'eau est mesuré dans le canal d'amenée. Dans le cas des canaux venturi à fond plat, la mesure est effectuée à une distance B (largeur du canal d'amenée), en amont de la gorge. Dans le cas d'un canal venturi dont la gorge est de section parabolique et non pourvu d'un puits de mesure, le niveau est mesuré à une distance A (largeur du canal d'amenée) du rétrécissement, à nouveau en amont.

#### B) Déversoirs de mesure

Dans le cas d'un déversoir en V, le point de référence du zéro est la pointe du V. Le lieu de mesure du niveau se trouve en dehors de la courbure provoquée par l'écoulement. Le niveau de l'eau ne peut jamais être mesuré dans le V (trop bas en raison de l'écoulement) ou contre la paroi (effet de paroi). Etant donné qu'avec un déversoir en V, la vitesse doit être proche de zéro, il y a l'embarras du choix pour l'endroit de mesure. Il est convenu que la mesure soit effectuée à une distance de  $1,5 \times H$  max du déversoir. Pour ce faire, on utilise un appareil de mesure à niveau (ou pouvant être contrôlé), qui permet de mesurer le niveau: serre-joint, latte en T, latte en L, dispositif de mesure spécialement conçu à cet effet).

## 5.3. INSTALLATION DE L'APPAREIL D'ÉCHANTILLONNAGE

Chaque appareil est validé lors de sa mise en service. Outre un réglage correct du dispositif de débitmètre, l'appareil d'échantillonnage doit aussi être installé et contrôlé. L'appareil d'échantillonnage doit être placé sur un fond plat, le plus près possible de l'installation de mesure.

Les points suivants sont importants lors de l'installation:

- Réglage du signal d'entrée concernant le débit (pour un échantillonnage lié au débit) ou en fonction d'un intervalle de temps de 24 heures (pour un échantillonnage lié au temps).
- Le volume minimum d'un échantillon partiel est de 50 ml.
- Le nombre minimum d'échantillons partiels est de 100 (généralement entre 100 et 150), pour autant que ce soit possible<sup>1</sup>. Le volume à obtenir dépend des paramètres à déterminer et doit toujours être conforme aux instructions du GIDS-W001.
- La répétabilité du volume d'échantillonnage partiel paramétré doit être inférieure à 5 %. La répétabilité doit faire partie du rapport de validation et ce, pour tous les appareils. Si l'appareil d'échantillonnage est réglé sur place, le volume paramétré est contrôlé 3x, puis noté.

<sup>1</sup> En cas de déversement discontinu ou de déversements limités dans le temps ou en termes de volume, on peut rarement remplir ces conditions.

- Le système d'échantillonnage doit être protégé contre le gel.
- Pendant la campagne d'échantillonnage, la composition des échantillons partiels, de l'échantillon collectif et de l'échantillon à analyser ne peut pas être influencée directement par la lumière du soleil, celle-ci pouvant entraîner une décomposition.
- Les échantillons doivent pouvoir être conservés à une température de  $4 \pm 3$  °C.
- Il convient d'éviter autant que possible l'aération lorsque c'est faisable.
- Pour chaque lieu d'échantillonnage, le système est muni de nouveaux conduits d'aspiration (voir § 4.4.)
- Le conduit d'aspiration doit être le plus court possible (pas de ni rupture de courbes superflues où de l'eau résiduelle peut stagner) et être incliné vers le point d'aspiration.
- Les eaux usées doivent être bien mélangées au niveau du point d'aspiration.
- L'utilisation d'accessoires (p. ex. panier ou filtres) pouvant influencer la vitesse du courant, n'est pas autorisée au point d'aspiration. Il est interdit d'utiliser un panier près du point d'aspiration du tuyau car tout matériel éventuellement suspendu fera office de filtre et l'échantillon ne pourra pas être considéré comme représentatif.

## 6. CLÔTURE D'UN CYCLE D'ÉCHANTILLONNAGE

### 6.1. CONTRÔLES

À l'issue du cycle d'échantillonnage (24 heures), les points suivants font l'objet d'un suivi et sont enregistrés sur le formulaire d'échantillonnage:

- le volume paramétré pour l'échantillon partiel
- le volume mesuré théoriquement (= nombre d'échantillons partiels x volume par échantillon partiel) et réellement dans le réservoir (= poids total de l'échantillon collectif, p. ex. déterminé à l'aide d'un peson).
- la température dans l'armoire d'échantillonnage, à l'aide d'un enregistreur de données ou d'un thermomètre min-max.
- Uniquement pour l'échantillonnage lié au débit: la mesure de niveau pour la débitmétrie (déterminer le niveau d'eau dans l'installation de mesure, voir §5.2.3).
- Contrôle du bon fonctionnement du débitmètre (uniquement pour l'échantillonnage lié au débit) et de l'appareil d'échantillonnage (fin prématurée, interruption liée à une panne de courant, à une obstruction, etc.).

Les pannes techniques telles que les coupures de courant sont visualisées sur l'impression ou le datalog du débitmètre. En cas de panne de courant, l'échantillon est refusé.

Contrôle visuel de l'environnement de l'installation de mesure pour constater un débordement éventuel de l'installation de mesure.

Les critères auxquels doivent répondre ces contrôles sont mentionnés au §9.

### 6.2. ÉCHANTILLON PARTIEL, ÉCHANTILLON COLLECTIF ET REMPLISSAGE DE RÉCIPIENTS POUR ANALYSE

Si plusieurs réservoirs d'échantillons sont utilisés par jour, les vases qui sont remplis pendant la période de 24 heures, doivent être prélevés de l'appareil et rassemblés dans un seau p. ex. On utilisera à cet égard tous les réservoirs d'échantillons (le seau doit être suffisamment grand) et le déversement doit se faire en deux temps: après avoir déversé la moitié de l'échantillon, il convient de mélanger pour ne pas laisser toutes les particules décantables et en suspension.

Si un seul vase est utilisé par jour, il peut être retiré tel quel de l'appareil. L'homogénéisation et la répartition dans les différents récipients peut se faire directement au départ du vase.

L'eau du seau ou du réservoir est homogénéisée avec un gobelet gradué avec anse en faisant des mouvements horizontaux et verticaux avec le gobelet dans le vase (p. ex. faire des huit dans la solution avec le gobelet gradué). Les récipients nécessaires sont remplis avec ce gobelet gradué et chaque fois que de l'eau est puisée dans le réservoir, le contenu de celui-ci

est à nouveau mélangé. On veillera à cet égard à ce que la matière décantée reste en suspension. Les particules décantables ou le sédiment font partie intégrante de l'échantillon à déverser. Si de la matière colle dans le fond du vase, celle-ci est détachée avec un gant.

Pour chaque récipient suivant à remplir, le gobelet gradué doit à nouveau être rempli après que le contenu du seau a été homogénéisé une nouvelle fois.

Si un échantillon doit être prélevé en double exemplaire (échantillon et contre-échantillon), ceux-ci sont prélevés successivement (pour l'échantillon et le contre-échantillon, un gobelet gradué est chaque fois rempli après homogénéisation de l'eau dans le seau). Le récipient du contre-échantillon ne peut pas être rempli avec ce qui reste dans le gobelet gradué.

Avant de replacer les réservoirs d'échantillons dans l'appareil d'échantillonnage, il convient de les nettoyer à l'eau et au détergent.

### 6.3. MESURES SUR PLACE

Les paramètres de terrain sont déterminés de préférence sur place. La température, le pH et l'oxygène dissous font l'objet de mesures irréfutables sur place.

Les mesures sur place sont effectuées conformément à la 2e partie du cdBP1.

### 6.4. FILTRATION SUR PLACE

Voir méthode cdBP2 (§5.2)

### 6.5. CONSERVATION ET ORDRE DE REMPLISSAGE

Voir méthode cdBP2 (§5.3)

## 7. ANALYSE EN LABORATOIRE

Les analyses sont effectuées dans le laboratoire agréé, conformément à la 3e partie du cdBP1. Les analyses doivent commencer dans les délais de conservation imposés à la 1e partie du cdBP1.

## 8. RÉPÉTITION D'UN CYCLE D'ÉCHANTILLONNAGE (UNIQUEMENT POUR UNE CAMPAGNE D'ÉCHANTILLONNAGE DE PLUSIEURS JOURS)

Si la campagne de mesure s'étend sur plusieurs jours (p. ex. campagne de 3 ou 5 jours, voire plus), le cycle d'échantillonnage est répété (par une programmation automatique ou une répétition du cycle d'échantillonnage dans l'appareil d'échantillonnage).

A la fin du cycle d'échantillonnage, les opérations décrites aux §6 et §7 doivent être exécutées dans les 24 heures qui suivent la fin du cycle<sup>2</sup>.

## 9. CONTRÔLE DE QUALITÉ

Les critères suivants s'appliquent aux contrôles lors du relevé de l'installation de mesure et (dans les 24 heures) à la fin de chaque cycle d'échantillonnage:

- Lors de la mise en place de la première campagne de mesure, toutes les mesures de l'installation sont relevées à titre d'identification et notées sur le formulaire d'échantillonnage. Lors de chaque campagne d'échantillonnage suivante, on peut se contenter de relever

---

<sup>2</sup> Sauf si le (dernier) cycle d'échantillonnage se termine durant un week-end (à éviter)

uniquement les mesures caractéristiques. Si les mesures caractéristiques diffèrent du relevé précédent (voir Annexe A-D), toutes les mesures sont à nouveau relevées.

- La répétabilité du volume paramétré pour l'échantillon partiel ne peut être supérieure à 5%. Si l'appareil d'échantillonnage est réglé sur place, le volume paramétré est contrôlé 3x, puis noté.  
Pour chaque cycle d'échantillonnage, un contrôle du volume de l'échantillon partiel est à nouveau effectué.
- L'écart entre le volume théorique et le volume réellement mesuré dans le réservoir ne peut être supérieur à 10%.  
Le volume calculé est comparé au volume mesuré à chaque cycle d'échantillonnage:
  - si l'écart est  $\leq 10\%$ , c'est ok.
  - si l'écart est  $> 10\%$ , il faut un traçage de la cause; l'écart n'est acceptable qu'avec une motivation claire et à condition que l'échantillon soit encore représentatif, à défaut de quoi l'échantillon est refusé.
- La température de l'armoire d'échantillonnage doit être de  $4 \pm 3^\circ\text{C}$  durant le cycle d'échantillonnage.
- Le contrôle de la mesure de niveau pour la débitmétrie dans le cadre d'une collecte d'échantillon: l'écart ne peut dépasser 2 mm (sauf en cas de conditions extrêmes: pas de démarrage plat, faibles débits  $< 0,5$  cm, moyennant motivation).

Tous les contrôles de qualité sont notés sur le formulaire d'échantillonnage.

## 10. ENTRETIEN DES APPAREILS D'ECHANTILLONNAGE

- Vérification du bon état de l'armoire d'échantillonnage, des vases à mélange et des conduits
- Remplacement du tuyau d'aspiration pour chaque campagne d'échantillonnage
- Rinçage de l'appareil d'échantillonnage au détergent après chaque campagne d'échantillonnage: nettoyer toutes les parties qui entrent en contact avec les eaux usées (bocal doseur, appareil à vide, tuyau, pompe péristaltique, bras de distribution, etc.) et contrôler via le pH et la conductibilité si l'appareil est suffisamment propre
- Remplacement du conduit de la pompe péristaltique: au moins selon les instructions du fabricant mais aussi si le contrôle du volume des échantillons partiels n'est pas satisfaisant ou en cas de pollution visuelle du conduit.

## 11. ENREGISTREMENTS DE TERRAIN

Des enregistrements de terrain sont effectués pour chaque échantillonnage d'eau. Cela peut se faire par exemple au moyen d'un 'formulaire d'échantillonnage'.

Les données suivantes doivent au moins être enregistrées, pour autant qu'elles soient pertinentes:

- méthode de l'échantillonneur
- identification claire de l'installation de contrôle
- valeurs relevées sur l'installation de mesure: toutes les mesures (lors du premier relevé ou en cas de mesure de contrôle), sinon uniquement les mesures caractéristiques
- identification de l'instance d'échantillonnage
- date et heure de l'échantillonnage
- lieu et localisation de l'échantillonnage
- indication/description/esquisse du lieu d'échantillonnage (éventuellement une photo)
- mesures de débit
- toutes les données relatives au contrôle de qualité
- résultats des mesures sur place
- les données nécessaires à l'identification des échantillons telles que mentionnées sur l'étiquette
- écarts et remarques éventuelles et/ou conditions (ambiantes) pouvant influencer l'échantillonnage.

## 12. RAPPORTAGE

Un rapport d'échantillonnage doit être établi pour chaque échantillonnage.

Le rapport d'échantillonnage doit mentionner au moins les données telles qu'énumérées dans le GIDS-W020 du Code de Bonnes Pratiques pour l'échantillonnage et l'analyse des eaux usées. Pour les échantillonnages liés au temps et au débit, ce rapport doit être complété par les données suivantes:

- méthode utilisée pour l'échantillonnage: temps/débit, cycle et période d'échantillonnage, volume de l'échantillon partiel simple, nombre d'échantillons partiels, fréquence
- débitmétrie par cycle d'échantillonnage et débit total déversé

## 13. TRANSPORT

Les délais de conservation maximums des échantillons d'eau conformément au Code de Bonnes Pratiques pour l'échantillonnage et l'analyse d'eaux usées s'appliquent à partir du moment (date/heure) du dernier prélèvement de l'échantillonnage.

Une exposition à la lumière et à la chaleur doit être évitée à tout moment.

Les échantillons à température élevée sont séparés physiquement des échantillons froids.

Il convient de garantir le transport à froid en utilisant des glacières avec suffisamment de blocs réfrigérants ou une installation frigorifique.

Il est judicieux d'enregistrer la courbe de température durant le transport à l'aide d'un logger. La température d'un échantillon ne peut certainement pas augmenter pendant le transport (cela vaut uniquement pour les échantillons dont la température est supérieure à 8°C).

## 14. RÉFÉRENCES

- ISO 1438:2008 Hydrometry - Open channel flow measurement using thin-plate weirs
- ISO 1438:2008/Cor 1:2008
- ISO 1438-1 Water flow measurement in open channels using weirs and venturi flumes – Part 1: Thin-plate weirs.
- ISO 5667-2 Water quality - Sampling - Part 2 : Guidance on sampling techniques.
- ISO 5667-10 Water quality - Sampling - Part 10: Guidance on sampling of waste waters.
- ISO 4360 Hydrometry - Open channel flow measurement using triangular profile weirs
- ISO 4359:1983 Liquid flow measurement in open channels - Rectangular, trapezoidal and U-shaped flumes
- ISO 3846 Hydrometry - Open channel flow measurement using rectangular broad-crested weirs
- ISO 748 Hydrometry - Measurement of liquid flow in open channels using current-meters or floats
- NEN 6600-1 Water - Monsterneming - Deel 1: Eaux usées
- cdBP2, Echantillon puisé d'eaux usées, Code de Bonnes Pratiques pour l'échantillonnage et l'analyse d'eaux usées de la Région bruxelloise
- cdBP1 2e partie Mesures in situ, Code de Bonnes Pratiques pour l'échantillonnage et l'analyse d'eaux usées de la Région bruxelloise
- cdBP1 3e partie Analyse, Code de Bonnes Pratiques pour l'échantillonnage et l'analyse d'eaux usées de la Région bruxelloise
- cdBP6 Rapportage d'échantillonnage et de résultats d'analyse, Code de Bonnes Pratiques pour l'échantillonnage et l'analyse d'eaux usées de la Région bruxelloise

## ANNEXE A TABLEAUX DE CARACTÉRISATION CANAL VENTURI PLAT\*

### CRA ISO 1438

	TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
I	30 m <sup>3</sup> /u	75	150	300	200	225	225	1500	100
II	60 m <sup>3</sup> /u	100	200	375	250	300	243	2000	132
III	90 m <sup>3</sup> /u	125	250	450	300	375	260	2500	165
IV	180 m <sup>3</sup> /u	200	400	600	400	600	285	4000	265
V	360 m <sup>3</sup> /u	250	500	750	500	750	520	5000	330
VI	200 l/s	267	400	810	625	400	1100	4000	176
VII	300 l/s	333	500	1050	700	500	1300	5000	221
VIII	400 l/s	480	800	900	800	960	1300	8000	423
IX	500 l/s	560	800	1200	800	720	1300	8000	317
X	1000 l/s	720	1200	1300	1200	1440	1700	12000	635
XI	2000 l/s	900	1500	1800	1500	1800	2300	15000	794

### ARKON Z1561 ISO 1438

	TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
	50 l/s	133	200	515	400	200	200	2000	84
	100 l/s	200	300	625	475	300	300	3000	132
	200 l/s	267	400	810	625	400	400	4000	176
	300 l/s	333	500	900	725	500	500	5000	221
	400 l/s	366	550	1050	800	550	550	5500	243
	500 l/s	433	650	1100	850	650	650	6500	287
	800 l/s	533	800	1300	1000	800	800	8000	353
	1000 l/s	600	900	1500	1130	900	900	9000	397
	1500 l/s	667	1000	1700	1300	1000	1000	10000	441

### ARKON Z1458 ISO 1438

	TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
	2,5 l/s	76	152	152	102	229	152	1500	102
	5 - 10 l/s	102	229	254	191	381	229	2300	165
	25 l/s	178	381	356	267	610	381	3800	267
	50 - 100 l/s	305	610	610	406	915	610	6100	407
	250 l/s	457	915	915	635	1372	915	9150	610
	500 - 1000 l/s	762	1524	1524	1016	2286	1524	15200	1003

### OCC-P ISO 1438

	TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
	OCC-P-50	305	610	610	406	915	610	4000	407
	OCC-P-100	305	610	610	406	915	610	6500	407
	OCC-P-250	457	915	915	635	1372	915	9200	610
	OCC-P-500	762	1524	1524	1016	2286	1524	11500	1524
	OCC-P-1000	762	1524	1524	1016	2286	1524	16000	1524

### FISCHER & PORTER ISO 1438

	TYPE	b	B	L	H	D	E+F	J
	50 l/s	133	200	515	400	200	2250	84
	100 l/s	200	300	620	475	300	3000	132
	200 l/s	267	400	810	625	400	4000	176
	300 l/s	333	500	900	725	500	5000	221
	430 l/s	400	600	1035	800	600	6000	265
	540 l/s	467	700	1080	850	700	7000	308
	800 l/s	533	800	1290	1000	800	8000	353
	1100 l/s	600	900	1475	1130	900	9000	397
	1500 l/s	667	1000	1690	1300	1000	10000	441

\* les mesures sont indiquées en mm.

## TOLÉRANCES PAR RAPPORT AUX MESURES CARACTÉRISTIQUES\*

## CRA ISO 1438

	TYPE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
		30 m3/u	60 m3/u	90 m3/u	180 m3/u	360 m3/u	200 l/s	300 l/s	400 l/s	500 l/s	1000 l/s	2000 l/s
<b>b</b>	standaard	75	100	125	200	250	267	333	480	560	720	900
	van	73	98	122	196	245	262	326	470,4	549	706	882
	tot	77	102	128	204	255	272	340	489,6	571	734	918
<b>B</b>	standaard	150	200	250	400	500	400	500	800	800	1200	1500
	van	142	190	237	380	475	380	475	760	760	1140	1425
	tot	158	210	263	420	525	420	525	840	840	1260	1575
<b>L</b>	standaard	300	375	450	600	750	810	1050	900	1200	1300	1800
	van	285	356	427	570	712	769	997	855	1140	1235	1710
	tot	315	394	473	630	788	851	1103	945	1260	1365	1890

## ARKON Z1561 ISO 1438

	TYPE	50 l/s	100 l/s	200 l/s	300 l/s	400 l/s	500 l/s	800 l/s	1000 l/s	1500 l/s
<b>b</b>	standaard	133	200	267	333	366	433	533	600	667
	van	130	196	262	326	359	424	522	588	654
	tot	136	204	272	340	373	442	544	612	680
<b>B</b>	standaard	200	300	400	500	550	650	800	900	1000
	van	190	285	380	475	522,5	617,5	760	855	950
	tot	210	315	420	525	577,5	682,5	840	945	1050
<b>L</b>	standaard	515	625	810	900	1050	1100	1300	1500	1700
	van	489	594	769	855	997	1045	1235	1425	1615
	tot	541	656	851	945	1103	1155	1365	1575	1785

## ARKON Z1458 ISO 1438

	TYPE	2,5 l/s	5 - 10 l/s	25 l/s	50 - 100 l/s	250 l/s	500-1000 l/s
<b>b</b>	standaard	76	102	178	305	457	762
	van	74	100	174	299	448	747
	tot	78	104	182	311	466	777
<b>B</b>	standaard	152	229	381	610	915	1524
	van	144	218	362	579	869	1448
	tot	160	240	400	641	961	1600
<b>L</b>	standaard	152	254	356	610	915	1524
	van	144	241	338	579	869	1448
	tot	160	267	374	641	961	1600

## OCK-P ISO 1438

	TYPE	P-50	P-100	P-250	P-500	P-1000
<b>b</b>	standaard	305	305	457	762	762
	van	299	299	448	747	747
	tot	311	311	466	777	777
<b>B</b>	standaard	610	610	915	1524	1524
	van	579	580	869	1448	1448
	tot	641	641	961	1600	1600
<b>L</b>	standaard	610	610	915	1524	1524
	van	579	580	869	1448	1448
	tot	641	641	961	1600	1600

## FISCHER &amp; PORTER ISO 1438

	TYPE	50 l/s	100 l/s	200 l/s	300 l/s	430 l/s	540 l/s	800 l/s	1100 l/s	1500 l/s
<b>b</b>	standaard	133	200	267	333	400	467	533	600	667
	van	130	196	262	326	392	458	522	588	654
	tot	136	204	272	340	408	476	544	612	680
<b>B</b>	standaard	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
	van	190	285	380	475	570	665	760	855	950
	tot	210	315	420	525	630	735	840	945	1050
<b>L</b>	standaard	515	620	810	900	1035	1080	1290	1475	1690
	van	489	589	769	855	983	1026	1225	1401	1605
	tot	541	651	851	945	1087	1134	1355	1549	1775

\* les mesures sont indiquées en mm

## ANNEXE B TABLEAUX DE CARACTÉRISATION CANAL VENTURI PARABOLIQUE\*

### PARABOOLVORMIGE KEELDOORSNEDE

TYPE	A	B	C	D	E	F	L
P I	90	73	200	225	168	2000	70
P II	130	103	250	325	243	2500	100
P III	190	151	310	475	355	3000	150
P IV	280	222	380	700	522	3500	220
P V	420	337	460	1080	784	4500	340
P VI	550	447	600	1350	1026	6000	450
P VII	730	588	800	1800	1362	8000	600

### TOLÉRANCES PAR RAPPORT AUX MESURES CARACTÉRISTIQUES\*

#### PARABOOLVORMIGE KEELDOORSNEDE

	TYPE	P I	P II	P III	P IV	P V	P VI	P VII
B	standaard	73	103	151	222	337	447	588
	van	72	101	148	218	330	438	576
	tot	74	105	154	226	344	456	600
A	standaard	90	130	190	280	420	550	730
	van	85	123	180	266	399	522	693
	tot	95	137	200	294	441	578	767
L	standaard	70	100	150	220	340	450	600
	van	66	95	142	209	323	427	570
	tot	74	105	158	231	357	473	630

\* les mesures sont indiquées en mm.



## ANNEXE C TABLEAU DE CARACTÉRISATION DÉVERSOIR EN V

Les déversoirs de mesure sont standardisés et sont caractérisés au moyen de l'angle du déversoir en V.

$\alpha$	$b =$
28°4'	H/2
53°8'	H
90°	2H

### TOLÉRANCES PAR RAPPORT AUX MESURES CARACTÉRISTIQUES

	TYPE	28°4'	53°8'	90°
<b>b/H</b>	standaard	0,5	1	2
	van	0,475	0,95	1,9
	tot	0,525	1,05	2,1
<b><math>\alpha</math></b>	standaard	28°4'	53°8'	90°
	van	26°43'15"	50°48'55"	87°3'45"
	tot	29°25'12"	55°29'56"	92°47'40"

ANNEXE D: REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE D'UN DÉVERSOIR DE MESURE RECTANGULAIRE ET TRAPÉZOÏDAL (CIPOLETTI)

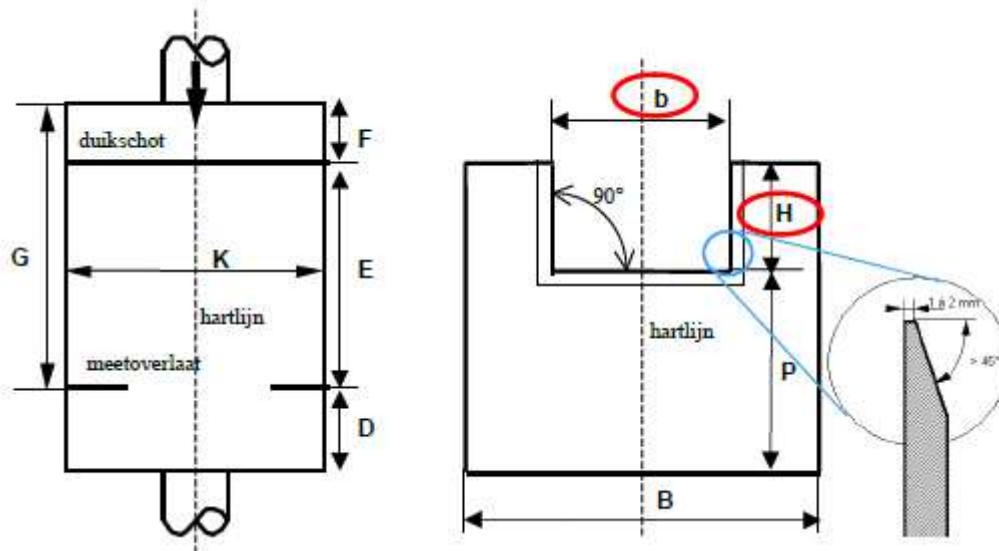



Figure 4 Représentation schématique d'un déversoir de mesure à échancrure rectangulaire avec rétrécissement, avec indication des mesures

 : kenmerkende maten

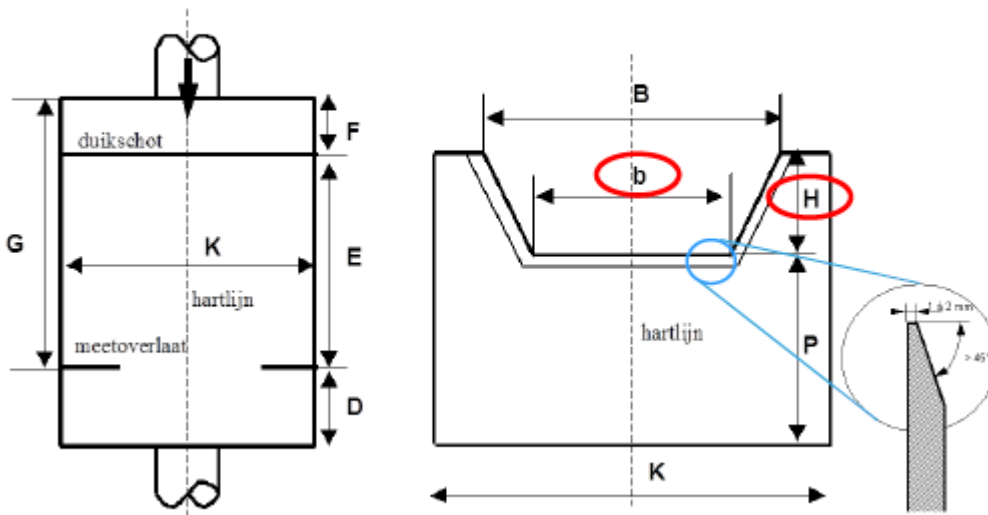


Figure 5 Représentation schématique d'un déversoir de mesure Cipoletti à échancrure trapézoïdale, avec indication des mesures