

réduction des pertes en eau pertes réelles pertes apparentes causes impacts bilan d'eau pré-requis systèmes d'information stratégie durabilité  
 gestion des pertes en eau méthodes d'intervention secteurs de distribution mesurés gestion de la pression contrôle actif des fuites  
 réparation des fuites gestion de l'infrastructure études de cas renforcement des capacités fuites diffuses ruptures de conduites  
 détection des fuites indicateurs de performance gain potentiel surveillance stratégie d'entretien débit nocturne minimum réduction stratégie durabilité  
 gestion des pertes en eau méthodes d'intervention secteurs de distribution mesurés gestion de la pression contrôle actif des fuites réparation des fuites  
 gestion de l'infrastructure études de cas renforcement des capacités fuites diffuses ruptures de conduites détection des fuites indicateurs de performance gain  
 potentiel surveillance stratégie d'entretien débit nocturne minimum réduction des pertes en eau pertes réelles pertes apparentes causes impacts  
 bilan d'eau pré-requis systèmes d'information stratégie durabilité gestion des pertes en eau méthodes d'intervention secteurs de distribution mesurés  
 gestion de la pression contrôle actif des fuites réparation des fuites gestion de l'infrastructure études de cas renforcement des capacités fuites diffuses  
 ruptures de conduites détection des fuites indicateurs de performance gain potentiel surveillance stratégie d'entretien débit nocturne minimum

## Matériels supplémentaires 6.1

Planification des secteurs de distribution  
mesurés (SDM)

### Objectif

Le principe clé qui se cache derrière les SDM consiste à mesurer continuellement les flux dans des parties discrètes du réseau via le relevé à distance des compteurs et à analyser le flux particulièrement la nuit pour estimer le niveau des fuites. La subdivision du système de distribution d'eau en SDM peut donc être vue comme une condition préalable pour les méthodes d'intervention contre les pertes réelles parce qu'elle est essentielle pour le monitoring continu des fuites et nécessaire pour l'installation des plans de gestion de la pression.

Dans ce matériel de travail, une description est donnée sur comment les SDM devraient être planifiés y compris les préalables et l'analyse de le SDM après avoir finalisé le processus de conception.

### Groupe cible

Les compagnies des eaux qui projettent de mettre en œuvre des méthodes d'intervention contre les pertes réelles en eau. Les SDM peuvent être utilisées pour les systèmes d'approvisionnement mesuré ou non mesuré ainsi que pour les systèmes à alimentation permanente ou non.



## 1 Conditions

### Préalables pour l'installation des SDM

La connaissance détaillée du système d'approvisionnement en eau est nécessaire. Les conditions suivantes doivent être remplies avant l'introduction des SDM.

- Un cadastre complet et à jour du réseau contenant des informations topographiques devrait exister.
- Des informations sur les modèles de consommation d'eau et des données opérationnelles relatives aux flux et à la pression devraient être disponibles
- Un modèle hydraulique calibré peut être nécessaire pour les réseaux complexes. Le modèle peut être utilisé pour déterminer les impacts de la sectorisation. Les changements dans les pressions du service, les goulots d'étranglement potentiels, les conduites redondantes et les zones menacées par la stagnation peuvent être détectés auparavant.

En plus, la direction de la compagnie des eaux devrait s'assurer que la durabilité du processus de mise en œuvre du SDM est garantie. Les compagnies des eaux devraient être sensibilisées sur le fait que la surveillance et la maintenance des SDM doivent être assurées. Cela implique un téléchargement et une analyse réguliers des données relatives à la pression et au flux. Le personnel et l'expertise doivent être suffisamment en place.

## 2 Procédure de travail

La procédure suivante peut être recommandée au cours de la planification des SDM:

### 1. Considérations économiques

Avant de commencer la conception du SDM, les contraintes économiques devraient être prises en compte. L'insertion d'un grand nombre de vannes signifie un capital et un coût de maintenance élevés. D'autre part, de petits SDM permettront d'atteindre de meilleurs résultats pendant le processus de détection des fuites.

### 2. Information du personnel opérationnel affecté par les changements du réseau

Tous les travailleurs et techniciens qui seront affectés par les changements à venir devraient être informés des plans et de leurs tâches individuelles (y compris la formation si nécessaire) dès le départ.

### 3. Mouvement des conduites principales à travers le réseau de distribution

La planification des SDM devrait commencer par les réseaux de transmission et s'étendre au système de distribution. L'objectif de cette procédure est de séparer les SDM autant que possible des réseaux d'adduction.

### 4. Subdivision du système en plusieurs secteurs

- Il est spécialement sensé de subdiviser le réseau en plusieurs secteurs mesurés pour un certain temps dans des systèmes complexes. Comme cela, la complexité de la structure du système peut être réduite et ses parties fuyantes peuvent être identifiées comme première

étape. Ces zones peuvent être priorisées pendant le processus de planification du SDM. Les SDM peuvent être installés indépendamment du temps dans chaque secteur.

- Pour la sélection des secteurs, une carte de réseaux de distribution à grande échelle montrant les caractéristiques topographiques et importantes du système tels que les diamètres des conduites, les lignes de contour, les limites naturelles et la topographie de la cité devraient être utilisés. L'information hydraulique (pression et vitesse du flux) devrait être illustrée dans un plan additionnel permettant de mieux visualiser l'ensemble. La carte peut être créée sous forme papier ou digitale utilisant les coordonnées du SIG.
- Une bonne connaissance de la structure du système est nécessaire pour la sélection des secteurs. Si possible, les limites naturelles et physiques devraient être choisies. Les zones de pression existantes et les vannes fermées relatives aux zones de pression devraient être prises en considération pendant le processus de sectorisation.

## 5. Planification d'ensemble des SDM

La planification d'ensemble des SDM devrait être faite en utilisant une carte à petite échelle des réseaux de distribution, y compris des informations détaillées sur tous les clients (quantités et niveaux de pression nécessaires) et le niveau des contours du sol. Un imprimé peut être utilisé pour dessiner les limites provisoires.

## 6. Sélection de la bonne taille du SDM

Quand on crée des SDM, il n'est pas important de créer des secteurs de taille égale, mais de sélectionner une taille appropriée pour le nombre des ruptures qui ont été identifiées dans cette zone.

- L'IWA recommande une taille comprise entre 500 et 3 000 branchement par SDM.
- L'association allemande pour l'eau et le gaz "DGVW" propose de choisir 4 à 30 km de longueur totale de conduites de distribution dans un SDM.
- L'expérience a montré que dans les petites zones des problèmes peuvent survenir avec la mesure des flux nocturnes. Pendant la conception, il faudrait faire attention à ce que les vitesses du flux au cours des périodes de consommation minimum restent toujours assez grandes pour mesurer exactement les flux.

## 7. Détermination des zones avec caractéristiques justes

- Si possible, les SDM ne devraient pas comprendre les réseaux d'adduction ou les réservoirs de stockage. Cela peut permettre d'avoir des mesures plus flexibles et réduire les coûts élevés de l'installation des compteurs.
- La variation des élévations du terrain devrait être minimisée dans un SDM.
- Idéalement, le SDM devrait être alimenté via un dispositif simple et mesuré à ce point d'alimentation pour maximiser l'exactitude des mesures. On devrait utiliser des dispositifs multiples, seulement si cela n'est pas faisable.
- Si possible, on devrait éviter qu'un SDM cascade dans un SDM adjacent.

## 8. Détermination des limites des SDM

- Les limites des SDM devraient être identifiées facilement et de façon robustes. Par conséquent, dans les meilleurs cas, les limites naturelles et physiques telles que les rivières ou les rues principales devraient être utilisées.
- S'il n'y a pas de limites physiques, on devrait choisir des zones où on doit installer (ou fermer) un minimum de vannes.
- Les vannes de délimitations devraient être placées dans des réseaux plus petits pour minimiser l'effet d'impasses. Si possible, on devrait essayer d'inclure des limites proches de beaucoup de consommateurs. Là où il pourrait avoir des problèmes de qualité de l'eau, les points de nettoyage devraient être pris en compte dans la conception.

- Les vannes de délimitations devraient être marquées.

## 9. Sélection des compteurs points de mesure

- Les compteurs doivent être installés au point d'entrée des SDM.
- Les endroits devraient être choisis de sorte à ce que leur accès soit facile et là où des branchements téléométriques puissent être faits.
- Les compteurs ne devraient pas être placés directement derrière une courbure pour éviter de fausser les mesures.
- On devrait veiller à ce que les compteurs soient de taille appropriée et testées avant l'installation.
- Le nombre de compteurs devrait être minimisé.

## 10. Lutte contre les incendies

- On devrait avoir à l'esprit les dispositions légales pendant la conception des SDM.
- On peut simuler la lutte contre les incendies après la création des SDM en ouvrant les prises d'eau et vérifiant les conditions hydrauliques.

## 11. Vérification et optimisation des SDM via un modèle de simulation mathématique

- L'installation des SDM changera les conditions du flux du système d'approvisionnement en eau (pression, vitesse et nombre d'impasses). Par conséquent, il est important vérifier et optimiser la conception du SDM final via un modèle hydraulique.
- Les grandes dimensions et les conduites redondantes doivent être identifiées.
- Les impasses doivent être examinées pour en détecter les stagnations et problèmes de qualité d'eau qui en résultent.
- Durant le processus de vérification, on devrait garder à l'esprit l'extension futur, les scénarios de développement de la ville et les plans de gestion de la pression et les intégrer dans le modèle mathématique.
- Les résultats de l'optimisation du processus devraient être utilisés pour réajuster les SDM.

# 3 Analyse de la conception des SDM

Quand la conception du SDM est finalisée, on doit tester l'efficacité de la séparation de la zone. Les vannes du système et les conduites de branchement inconnus entre différents SDM pourraient fausser les mesures. D'abord, toutes les vannes doivent être examinées pour ce qui est de l'épaisseur.

Après fermeture des vannes vérifiées, on doit effectuer un test avec pression zéro pour être sûr que les branchements inconnus avec d'autres zones existent. Le test se fait comme suit:

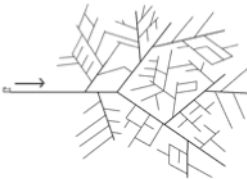
- Le test devrait être exécuté durant la nuit dans une période de basse consommation.
- Les clients doivent être informés du test, car le niveau de la pression va diminuer significativement.
- Les enregistreurs de pression ou jauges doivent être installés à des endroits clés à travers le SDM.
- Le test débute par la fermeture des vannes d'entrée du SDM.
- La baisse de pression de la zone doit être analysée. Pour accélérer la baisse de la pression, on peut simuler une consommation élevée en ouvrant une prise d'eau.
- Si la pression diminue jusqu'à zéro, on peut supposer que les limites du SDM sont épaisses. Si la pression ne diminue pas ou si elle augmente encore après la fermeture de la prise d'eau,

il est très probable qu'une vanne de délimitation n'est pas complètement fermée ou qu'il y a un branchement inconnu à une zone adjacente.

- La zone potentielle de l'interconnexion avec une autre zone peut être localisée en évaluant la source de la pression (élévation du terrain plus jauge de pression).
- A la fin du test, toutes les vannes sont rouvertes. On devrait surveiller la pression pour s'assurer que les conditions de l'ancien système sont restaurées.

Si un test de diminution de pression à zéro indique des interconnexions avec d'autres zones, la conception du SDM doit être ajustée.

## 4 Résumé –Procédure de travail

0. Liste de vérification – conditions :	
<input type="checkbox"/> cadastre du réseau ; <input type="checkbox"/> modèles de consommation et données opérationnelles ; <input type="checkbox"/> modèle hydraulique	
1. Déterminer un budget disponible et approprié	
2. Informer et former le personnel impliqué	
3. Imprimer une carte de distribution à grande échelle et se déplacer des conduites principales vers le système de distribution	
(4. Pour les systèmes complexes : diviser d'abord le système en un secteur plus grand)	
5. Imprimer une carte de distribution à petite échelle	
Prendre les aspects suivant en considération durant la planification :	
6. Bonne taille du SDM :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 500 à 3.000 branchements</li> <li>▪ 4 – 30 Km de conduites de distribution</li> <li>▪ la consommation nocturne doit être mesurable</li> </ul>	
7. Caractéristiques :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ exclure les conduites principales et les réservoirs de stockage</li> <li>▪ minimiser les variations de l'élévation du terrain</li> <li>▪ si possible un dispositif simple et pas de cascades</li> </ul>	
8. Limites :	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ elles doivent être robustes et faciles à identifier</li> <li>▪ minimiser le nombre des vannes</li> <li>▪ minimiser le nombre d'impasses</li> </ul>	

9. Mesure :

- installer les compteurs de taille appropriée aux points d'entrée
- pas de bends et accès facile
- minimiser le nombre de compteurs

10. S'assurer que les conditions de lutte contre les incendies sont remplies

11. Vérifier et optimiser les SDM via le modèle hydraulique

## 5 Références

Brothers, K., DMA Design - One Size May Not Fit All. 2009.

DVGW, Arbeitsblatt W 392 Rohrnetzinspektion und Wasserverluste - Maßnahmen, Verfahren und Bewertung. : Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches (DVGW), Bonn, 2003.

Loveday and Dixon, DMA Sustainability in Developing Countries, in Proceedings of the IWA Specialised Conference 'Leakage 2005', Halifax, Nova Scotia, 2005.

Morrison, J., Tooms, S. and Rogers, D., District Metered Areas Guidance Notes, IWA Publishing, London, United Kingdom 2007.

Morrison, J., Tooms, S., and Hall, G., Sustainable District Metering, in Proceedings of the IWA International Specialised Conference 'Water Loss 2007. Bucharest, Romania 2007. Pp. 68-74.