

### Esbjerg | Danemark

DIN Forsyning est une compagnie des eaux danoise située dans les municipalités de Varde et Esbjerg. Elle fournit de l'eau potable aux villes de la région.



## Esbjerg réduit sa consommation d'énergie de plus de 15%

Dans le champ captant de Holsted, au Danemark, la dernière génération de pompes SPE de Grundfos a remplacé les pompes SP qui avaient plus de 25 ans. Il est important de souligner que ces pompes SP ont extrait de la nappe phréatique plus de 60 millions de m<sup>3</sup> d'eau au fil des ans. Les avantages offerts par la nouvelle génération de pompes à haut rendement et dotées de moteurs à aimants permanents ont conduit à la décision de remplacer les anciennes pompes submersibles, qui pourtant fonctionnaient encore parfaitement.

La stratégie de la compagnie des eaux DIN Forsyning à Esbjerg, au Danemark, est verte - et l'objectif est d'augmenter de 30 % l'efficacité énergétique d'ici à 2030. Le coordinateur des opérations, Palle Kragh Rühle, est donc à la recherche de toutes les économies d'énergie possibles pour l'approvisionnement en eau d'Esbjerg. Même les petites économies sont significatives lorsque l'on pompe 9 millions de m<sup>3</sup> d'eau par an. Et celles réalisées grâce au dernier investissement sont loin d'être négligeables. C'est une réduction de 15 à 17% de la consommation d'énergie du champ captant de Holsted qui s'élève à près de 600 000 kWh par an.

"Les forages ont été réalisés au milieu des années 90 et équipés à l'époque de moteurs 50 Hz sans possibilité de réguler le débit", explique Palle.

"Il y a 32 km entre Holsted et Esbjerg. Deux conduites en polyéthylène de 400 mm ont donc été installées pour transporter l'eau jusqu'à Esbjerg, avec en plus une station de surpression intermédiaire. Après quelques années de fonctionnement des forages, nous avons fait des essais sans utiliser les pompes de surpression et j'ai découvert que nous pouvions économiser plus de 100 000 kWh par an".

Mais dans ce cas, les pompes SP 46-4 de Holsted n'étaient pas en mesure de fournir le débit nominal de 46 m<sup>3</sup>/h en raison des pertes de charge dans la canalisation. Le débit n'étant que d'environ 35 m<sup>3</sup>/h, s'il fallait plus d'eau les pompes de surpression étaient là pour prendre le relais et permettre de répondre à la demande.

DIN Forsyning a décidé alors de

modifier l'utilisation de ces deux canalisations : une d'elle rattachée à l'eau provenant d'un nouveau champ captant situé à Brørup, et en ne conservant qu'une seule canalisation pour transporter l'eau de Holsted. Cela augmente la consommation d'énergie à Holsted de 0,03 kWh/m<sup>3</sup>, cependant, Palle est satisfait du surcoût, moindre au vu du bénéfice qu'offre cette interconnection du réseau pour la protection de l'alimentation en eau, notamment contre le risque de contamination.

### La réalité dépasse les attentes

Il y a environ 6-7 ans, Palle avait commencé à entendre parler des premiers essais de Grundfos utilisant des moteurs à aimants permanents pour des pompes de forage. En relation de longue date avec Poul Bøgelund Johansen, ingénieur commercial Grundfos expérimenté,



*Dans le cadre d'un plan structurel durable, DIN Forsyning a créé trois autres forages à côté de la nouvelle usine d'eau ultramoderne d'Esbjerg, qui a ouvert ses portes en 2017. Equipés également de pompes SPE 46, quatre étages suffisent largement pour la pression requise, en raison de la courte distance et des faibles pertes de charges.*

ce dernier avait expliqué que le savoir-faire acquis depuis de nombreuses années avec la production des pompes CR de surface équipées de moteurs à aimants permanents IE5 serait transposé aux pompes de forage SP, rendant leur coût compétitif.

Palle et Poul ont suivi de près l'évolution de la situation au cours des années suivantes. Si les pompes SPE répondaient aux attentes, elles seraient le choix idéal pour le site de Holsted. Chaque année, près de 2,5 millions de m<sup>3</sup> d'eau sont pompés 24 heures sur 24 sur un panel de 10 forages. La combinaison d'un moteur très économe en énergie et d'une régulation flexible du pompage permettait donc d'espérer des économies d'énergie substantielles.

"Poul et moi avons fait chacun nos propres calculs. Il est arrivé à 10,7 % et mes résultats prévoyaient 11 %, et cela m'a suffi pour voir que l'investissement serait rapidement amorti", explique Palle, qui a depuis constaté que les

résultats réels étaient bien meilleurs. Le dernier rapport fait état de 15 %, et Palle et Poul s'attendent à ce que les ajustements qui seront effectués au cours des prochains mois permettront de porter les économies à environ 17 % par an.

**Régulation de 15-20 à 60 m<sup>3</sup>/h** Palle était quelque peu inquiet que les moteurs équipant les dix pompes SPE 46 avec quatre étages, de puissance 18,5 kW, 4 pôles et de fréquence 100 Hz, ne soient surdimensionnés. "Mais ce n'est pas le cas", rapporte-t-il. "La vitesse du moteur et la puissance de sortie peuvent être considérablement réduites sans compromettre le rendement, ce qui nous offre une solution extrêmement flexible."

Poul note que la flexibilité sera un paramètre important à l'avenir pour de nombreuses stations de pompage d'eau, qui doivent gérer des quantités variables provenant de différents forages.

"La solution SPE couvre une plage de 15-20 à 60 m<sup>3</sup>/h", explique l'ingénieur commercial.

Palle a mis en place sur le champ de captage à Holsted un système de contrôle avancé qui garantit un prélèvement d'eau dans la nappe sans à-coups, avec très peu de démarrages et d'arrêts, et un réglage variable entre 30 et 46 m<sup>3</sup>/h. "Nous avons fixé des limites pour la baisse du niveau d'eau dans les puits, car la différence en termes de consommation d'énergie est grande suivant qu'on pompe l'eau à une profondeur de 5 ou 20 mètres. Le système de contrôle mesure la pression, la consommation d'énergie et le débit pour tous les puits, nous savons donc exactement combien de kWh sont utilisés par m<sup>3</sup> pompé. Je peux surveiller cela via le système SCADA et faire beaucoup d'ajustements fins. Si nous augmentons la consommation de seulement 0,15 à 0,18 kWh par m<sup>3</sup>, cela a un impact significatif sur les coûts."

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "the think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved. © 2022 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.

Dans le cadre de son plan structurel durable, DIN Forsyning a créé trois autres forages à côté de la nouvelle station de pompage ultramoderne à Esbjerg, ouverte en 2017. Equipés également de pompes SPE 46, quatre étages suffisent largement pour la pression requise, en raison de la courte distance et des faibles pertes de charges.

#### ROI : 2½-5 ans ?

« Nous avons effectué de nombreux calculs sur le potentiel d'économies depuis le lancement de la pompe SPE. Ils ont généralement montré que le retour sur investissement serait entre 5 et 10 ans, mais avec la flambée actuelle des prix de l'électricité, il n'est pas impossible que notre investissement dans les pompes SPE soit financé au final grâce aux économies d'énergie en seulement 2½ à 5 ans »

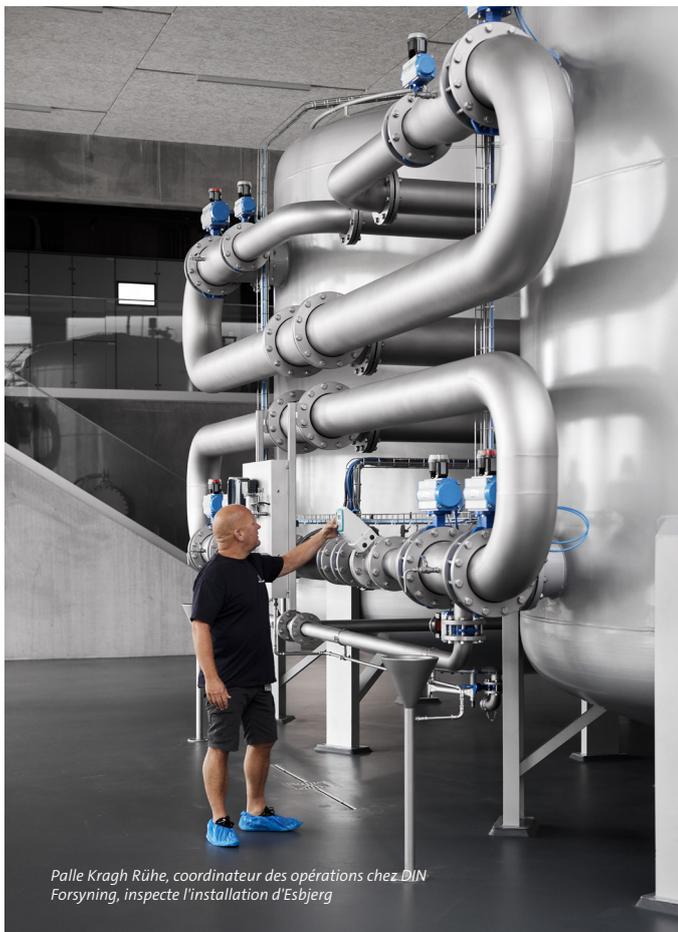
explique Poul, qui base ses calculs sur les chiffres de plusieurs entreprises des services publics.

Les bénéfices de cet investissement sur le long terme seront bien plus importants encore, étant donné que Poul s'attend à ce que la nouvelle génération de pompes SPE ait une durée de vie plus longue - supérieure même à celle des robustes SP historiques.

« Les pompes SPE sont simplement fabriquées avec les meilleurs composants disponibles chez Grundfos », déclare l'ingénieur commercial. Il note que les moteurs à aimants permanents ont une perte de rotor proche de zéro, ce qui augmente le rendement et prolonge la durée de vie du moteur car la température de fonctionnement reste plus basse.

« Les pompes sont également équipées d'un palier inférieur très robuste et de joints d'arbre renforcés, nous avons donc une grande confiance dans la longévité des moteurs », explique Poul. « C'est pourquoi, logiquement, Grundfos a décidé de prolonger leur période de garantie à cinq ans à partir du 1er juin 2022. »

À Esbjerg, Palle et son équipe se réjouissent de travailler depuis de nombreuses années avec la gamme de pompes SPE 46 de Grundfos au quotidien, car le forage, les systèmes électriques, la configuration, l'installation, la maintenance et la réparation sont tous gérés en interne. « Nous ne faisons pas que des tâches routinières. Vous devez sentir que vous faites partie de l'ensemble du projet. Cela renforce la fierté professionnelle et donne une perspective. Nous sommes une entreprise de haute technologie - qui a besoin d'économiser de l'énergie », déclare le coordinateur des opérations et spécialiste de l'approvisionnement en eau. Il veille à ce que tout le personnel ait une connaissance approfondie des pompes grâce à des cours de formation et des contacts étroits avec Grundfos.



Palle Kragh Røhe, coordinateur des opérations chez DIN Forsyning, inspecte l'installation d'Esbjerg



- **Dix pompes Grundfos SP** remplacées par des pompes sumersibles Grundfos SPE 46-6
- **Environ 2.5 million m<sup>3</sup>** pompés chaque année
- **Consommation annuelle d'énergie** de 600 000 kWh sur le champ captant
- **Economies d'énergie attendues** environ 15 à 17%
- **Pompe fiable, durable, à haut rendement** avec un débit de 15-60 m<sup>3</sup>/h par pompe

**Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.S.**  
 Parc d'activité de Chesnes  
 57 rue de Malacombe  
 FR-38070 St Quentin Fallavier  
 Tél: 04.74.82.15.15  
 www.grundfos.fr

**GRUNDFOS** 