



Cas et articles sur le chauffage urbain Grundfos

Renforcer les capacités des circuits de chauffage urbain d'aujourd'hui et de demain

GRUNDFOS 

Possibility in every drop

Chauffage urbain : la solution intelligente, rentable et durable de la transition énergétique

Le chauffage urbain a tout pour constituer l'épine dorsale de la transition vers l'énergie verte. Cette solution économe en énergie et rentable peut améliorer le confort des usagers tout en ouvrant la voie à un avenir plus durable en matière de chauffage – et elle est prête à être mise en œuvre.

La rapide croissance du chauffage urbain s'explique par la manière dont il s'affranchit intelligemment des combustibles fossiles. Fort de plus de 50 ans d'expérience dans le domaine du chauffage urbain, Grundfos a mis au point des solutions intelligentes qui optimisent l'efficacité énergétique, la fiabilité et les coûts d'exploitation dans le but d'accompagner cette transition.

Sommaire

- 4** **Cas 1**
Amélioration de l'optimisation du système
- 5** **Cas 2**
Sécurité, polyvalence et économies d'énergie dans l'approvisionnement du réseau de chauffage
- 6** **Article 1**
Efficacité énergétique
- 8** **Cas 3**
Pression et zone de température
- 9** **Article 2**
Sécurité d'approvisionnement
- 11** **Cas 4**
Réduction des coûts du cycle de vie et de l'exploitation
- 12** **Cas 5**
Simplification de l'extension du réseau
- 13** **Article 3**
Durabilité environnementale

Améliorer l'optimisation du système

Le rythme soutenu de l'urbanisation accroît la pression exercée sur les réseaux de chauffage urbain. En modernisant et en optimisant les anciens systèmes, les services publics peuvent accroître leur efficacité énergétique tout en assurant la continuité, l'efficacité, le confort et la fiabilité du chauffage dont bénéficient leurs usagers.

Le défi

La rapide urbanisation de la Chine accélère la croissance de sa population et du nombre de bâtiments résidentiels au point que la demande du pays en matière de chauffage dépasse ses capacités de réponse. Nous avons travaillé avec un client d'une grande ville chinoise en vue d'en moderniser les installations de chauffage urbain. Anciennes et énergivores, celles-ci peinaient à répondre aux besoins de chauffage les plus élémentaires de la population locale.

La solution

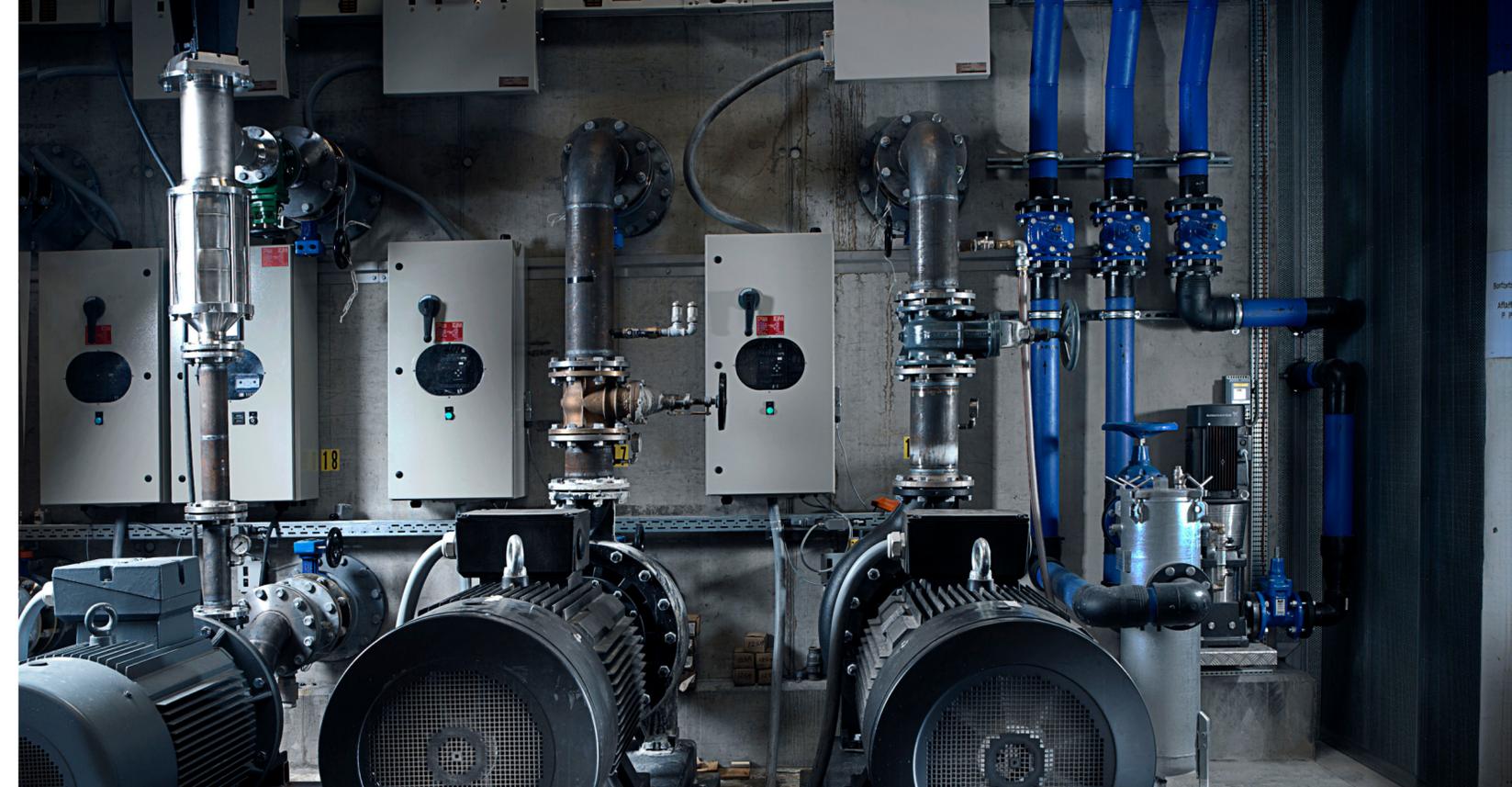
Après avoir procédé à une analyse détaillée, nous avons aidé ce fournisseur à remplacer son système de pompage d'origine par un système de pompage préfabriqué doté d'un système de surveillance à distance et de régulation

intelligente. Les améliorations mécaniques de ce système de pompage intégré et intelligent contribuent à améliorer l'efficacité et la stabilité du chauffage.

Le résultat

L'installation d'un système de pompage intelligent a permis d'améliorer considérablement le chauffage dans la région. Les problèmes tels que les fuites dans les canalisations, la pression insuffisante et les conséquences générales du chauffage de mauvaise qualité ont été considérablement réduits et le confort de chauffage des résidents s'est globalement amélioré.

Les opérations de modernisation ont également réduit la consommation d'énergie et les coûts d'exploitation.



Informations techniques

Chaque aspect du système de pompage est surveillé et contrôlé par un micro-ordinateur qui ajuste automatiquement la pression et le débit d'eau chaude en fonction de la demande réelle du système, des conditions météorologiques extérieures et d'autres paramètres prédéfinis. Cela permet au système de pompage de s'adapter en permanence à l'évolution de la demande, d'améliorer l'efficacité globale du système et de garantir la qualité du chauffage.



7,2 % d'économies sur l'énergie thermique grâce à l'optimisation des flux



Diminution de 4,9 % des fuites d'eau dans les canalisations



8,53 % d'économie d'énergie grâce à l'optimisation du système de pompage

Cas 2 | Sécurité, flexibilité et économies d'énergie dans l'approvisionnement du réseau de chauffage

Optimiser la flexibilité du réseau et réduire l'empreinte carbone

Afin d'intégrer efficacement et en toute sécurité les sources d'énergie renouvelable, les compagnies de chauffage urbain doivent moderniser et étendre leurs réseaux. Installer des pompes et des régulateurs intelligents permet de réduire considérablement les factures d'énergie et les émissions de CO₂.

Le défi

Notre client mettait en place une boucle d'eau tempérée pour le compte de clients publics et privés. Cette boucle d'eau tempérée a été assortie de pompes à chaleur au sein d'un complexe thalassothermique et devait alimenter plus de 3 000 foyers en chauffage et en refroidissement. L'ambition de ce client était de réduire l'empreinte carbone de son système en l'alimentant à 66 % par de l'eau de la Méditerranée et à 34 % par de l'électricité.

La solution

Nous lui avons fourni une solution de pompage complète : une installation compacte équipée de pompes monoblocs NB/NBG à haut rendement (hydraulique et électrique) ainsi que des variateurs

de vitesse qui optimisent la gestion des pompes en cascade afin que le système puisse à tout moment s'adapter à l'évolution des besoins.

Le résultat

Les moteurs de nos pompes sont plus simples à installer, car leur fonctionnement à basse vitesse avoisine les 25 % (12,5 Hz), ce qui permet d'éviter de recourir à une pompe jockey pendant les périodes de faible débit. L'armoire de commande MPC, de pair avec le régulateur CU352, intègre le gestionnaire de pompes en cascade et, d'après d'une étude comparative constante des rendements des moteurs, garantit la meilleure combinaison possible de pompes en fonctionnement.



Réduction de 5 à 15 % de la facture énergétique annuelle du client connecté



1 800 tonnes d'émissions de CO₂ économisées



Fonctionnement simplifié à basse vitesse (12,5 Hz/25 %), sans pompe jockey pour les faibles débits

Les chiffres ci-dessus sont basés sur une saison de chauffage.

Informations techniques

Grundfos offre la possibilité de réaliser une étude énergétique. En évaluant vos opérations sur la base de votre profil de charge réel, nous sommes davantage en mesure d'évaluer les performances de votre installation ainsi que la consommation d'énergie réelle de vos pompes.



La résolution de la crise climatique passe par l'efficacité énergétique

La crise climatique s'aggrave et l'objectif de 1,5 °C convenu par les dirigeants de la planète est désormais pratiquement inatteignable. Mais nous savons comment éviter que ce chiffre n'augmente. Nous devons améliorer notre efficacité énergétique.

Pour répondre à la demande croissante de chauffage et de refroidissement de nos bâtiments sans alimenter la crise climatique, nous devons les équiper de solutions efficaces sur le plan énergétique.

L'efficacité énergétique présente un potentiel particulièrement important dans les bâtiments, où nous passons le plus clair de notre temps. Ces derniers représentent en effet 40 % de la consommation mondiale d'énergie¹, dont une grande partie est consacrée au chauffage et au refroidissement.

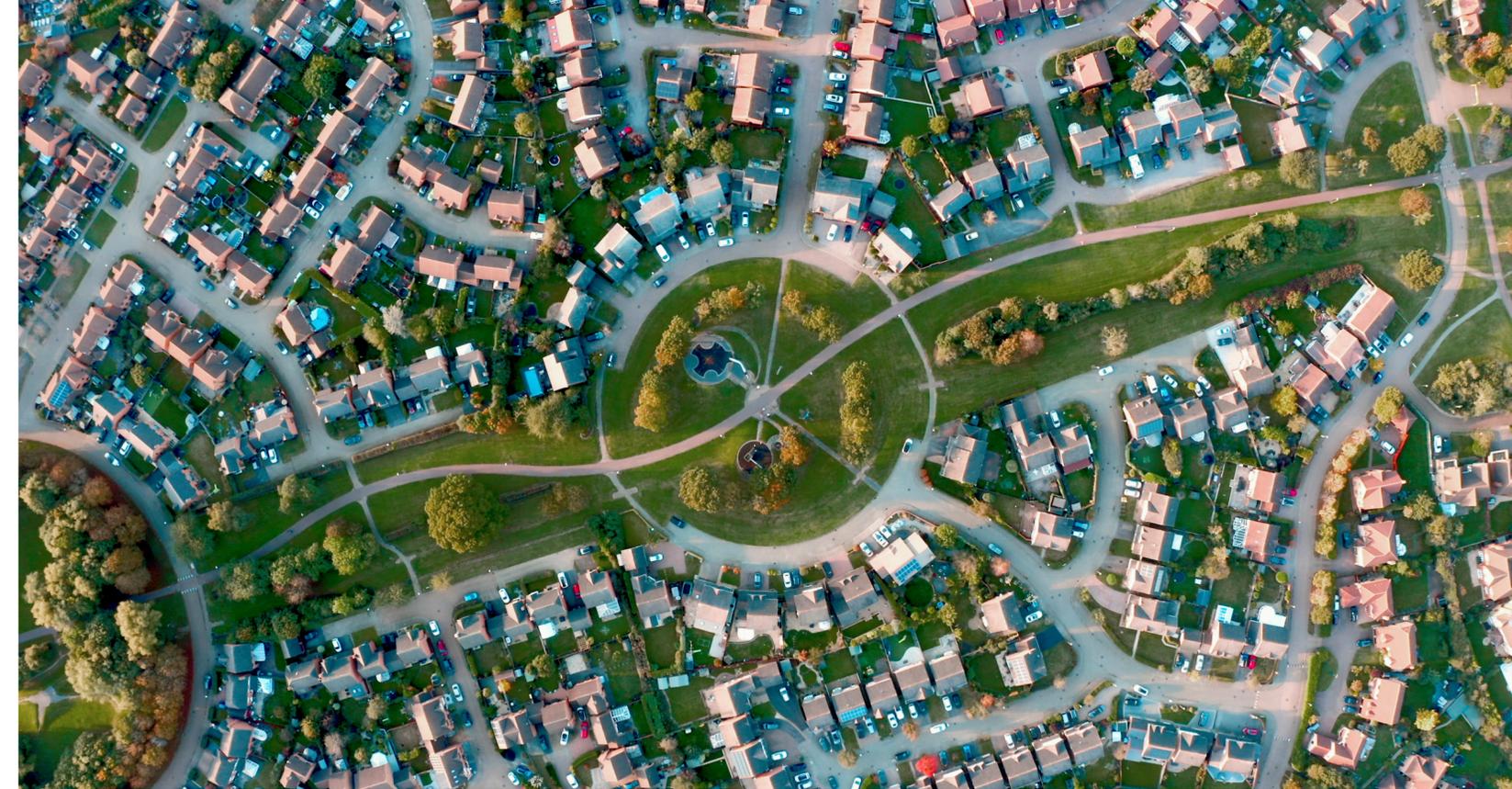
Les besoins en énergie des bâtiments ne vont cesser d'augmenter. Cette volonté d'accroître le confort domestique est partagée par les habitants du monde entier, et c'est sans compter sur l'essor de la classe moyenne, qui devrait tripler la demande de

refroidissement d'ici à 2050.² Pour améliorer le confort des usagers tout en réduisant leur consommation d'énergie et leurs émissions de CO₂, il faudra compter sur l'efficacité énergétique.

Il en va de même concernant la transition mondiale vers les énergies vertes, qui ne sera pas possible sans le chauffage et le refroidissement urbains, qui peuvent optimiser le fonctionnement des réseaux et faciliter l'intégration – aujourd'hui inexploitée – des sources d'énergie renouvelable et des surplus de chaleur.

Le problème des systèmes de chauffage et de refroidissement urbains modernes

En plus de ne pas toujours être conçus et exploités efficacement, les systèmes de chauffage et de refroidissement urbains actuellement en place se trouvent pénalisés par un certain nombre de problèmes,



comme les pertes d'énergie et de pression ou l'inégale distribution d'énergie.

Par exemple, les circuits de chauffage urbain utilisent des points de consigne afin de desservir les bâtiments dont la demande est la plus importante. Cela pose problème dans la mesure où ce sont les bâtiments dont la demande de température est la plus élevée qui déterminent le mode de fonctionnement de l'ensemble du réseau. Et plus la température est élevée, moins le système est économe en énergie et performant. Il en résulte une distribution inégale de la chaleur et d'importantes pertes calorifiques.

Le chauffage urbain moderne pose un autre problème majeur : celui-ci dépend encore largement des combustibles fossiles, malgré le potentiel de l'utilisation à grande échelle d'énergies à faible teneur en carbone

pour améliorer l'efficacité énergétique, la rentabilité et la polyvalence des systèmes de chauffage.

L'approche intelligente du chauffage urbain

Le chauffage urbain est prêt à être mis en œuvre à grande échelle. Mais pour exploiter son immense potentiel, nous devons agir intelligemment. C'est pourquoi nous travaillons depuis de nombreuses années à la création de solutions intelligentes capables de contribuer à l'expansion durable des réseaux dans le monde entier.

Notre approche est centrée sur l'abaissement des températures dans les réseaux de chauffage urbain ; c'est de là que les autres économies découleront. Baisser les températures dans le réseau a pour effet de limiter les pertes de chaleur à travers la tuyauterie et d'alléger les contraintes thermiques exercées sur les



canalisations, tout en augmentant la capacité et en réduisant les fuites du circuit.

Nous nous attachons également à optimiser les réseaux en adoptant une approche numérique de la connectivité et des données. En intégrant la connectivité à nos pompes et composants intelligents, nous ouvrons la voie à un nouvel univers d'interactions de données pertinentes et d'informations fondamentales.

Les solutions clés de Grundfos plus en détail

Grundfos iGRID, l'une de nos solutions de chauffage urbain les plus avancées, ouvre la voie à la quatrième génération du chauffage urbain.

Grundfos iGRID optimise et régule les températures du chauffage urbain sur la base d'une distribution et d'un approvisionnement basés sur la demande. La

régulation en fonction de la demande permet de ne fournir que la pression requise dans le réseau ou la zone cible.

La décentralisation et la distribution des boucles de mélange ont pour effet de n'ajouter de la pression qu'en cas de besoin, ce qui permet, en fin de compte, d'abaisser la pression du système de chauffage et de réduire les fuites. Grâce à la surveillance en temps réel et aux données sur la température, le débit, la pression et la chaleur délivrée, vous obtenez une parfaite vue d'ensemble des potentielles zones d'optimisation.

Grundfos iGRID réduit également les émissions de carbone grâce à des zones à basse température qui facilitent l'utilisation des énergies renouvelables. Cependant, plus la température du système est basse, plus il faut de débit pour fournir la même quantité d'énergie. La distribution répond à la demande sans augmenter la pression résiduelle ; c'est en cela qu'elle change la donne.

Afin de réduire autant que possible les pertes de chaleur dans le réseau, les températures sont optimisées sur la base de données en temps réel provenant des points de mesure iGRID installés à proximité des usagers. Ces informations sont utilisées pour la Zone de température iGRID, qui intègre une boucle de mélange et un Optimiseur de température iGRID pour réduire la température d'alimentation au niveau voulu.

Au lieu de modifier manuellement les points de consigne sur la base de modèles hydrauliques théoriques, iGRID équilibre également automatiquement la zone en s'appuyant sur des

données en temps réel.

En plus d'iGRID, nous proposons une large gamme de solutions de pompage et de composants de haute qualité qui peuvent améliorer les systèmes de chauffage urbain. Nos pompes, comme les modèles MAGNA, TPE et CRE, offrent une qualité, une résistance et une fiabilité constantes ; des qualités essentielles sans lesquelles vous vous exposez au risque de fréquemment remplacer vos pompes et vos équipements et, par conséquent, supporter des coûts et des temps d'arrêt considérables.

C'est pourquoi nos pompes principales – les éléments fondamentaux de tout circuit de chauffage urbain – sont conçues pour produire les meilleurs résultats possibles dans la durée. Nos pompes électroniques à haut rendement sont alimentées par des moteurs MGE IE5 et contrôlées intelligemment par notre variateur de vitesse CUE.

L'avenir du chauffage urbain

Notre ultime ambition est de proposer un système qui soit toujours capable de répondre aux exigences et de minimiser les quantités de chaleur et d'énergie perdues. De manière à délivrer l'énergie requise – ni plus, ni moins.

La digitalisation du chauffage et du refroidissement urbains s'intensifie. Cela signifie que nous allons avoir accès à des données ainsi qu'à des informations exploitables qui contribueront à optimiser durablement les réseaux du monde entier et qui aideront les clients à prendre des décisions éclairées et avisées.

La rénovation et l'extension des réseaux actuels va

continuer à s'intensifier et le couplage sectoriel va se généraliser. Plus nous ferons du chauffage urbain une composante collective intégrée de notre infrastructure énergétique, plus l'installation sera robuste. Nous devrions assister à l'intégration de nouvelles sources de chaleur secondaires, telles que la chaleur résiduelle des data centers, de l'industrie ou des centrales nucléaires. Celles-ci peuvent être soit directement intégrées, soit prises en charge par des pompes à chaleur et des systèmes de stockage.¹

Les innovations les plus importantes devraient avoir lieu dans le domaine du numérique. Mais pour véritablement exploiter le potentiel du chauffage et du refroidissement urbains, nous allons devoir améliorer la collaboration, la transparence et la communication de l'ensemble des acteurs du secteur. Œuvrer de concert au développement du chauffage et du refroidissement urbains accélérerait considérablement la transition vers les énergies vertes.

Le saviez-vous ?

- Les bâtiments concentrent 40 % de la consommation mondiale d'énergie.
- 90 % de la chaleur fournie aux circuits de chauffage urbain est produite à partir de combustibles fossiles³

Réduction des pertes de chaleur et régulation simplifiée avec des zones à basse température au Danemark

Abaisser la pression du système et la température de sortie peut contribuer efficacement à améliorer la fiabilité ainsi que l'efficacité énergétique du système et en réduire les pertes de chaleur. Abaisser la température permet également d'utiliser plus facilement les sources d'énergie durables et les surplus de chaleur des zones environnantes.

Le défi

Plusieurs fournisseurs danois de chauffage urbain cherchaient à abaisser les températures de sortie de 80-100 °C à 60-65 °C dans des zones résidentielles pour lesquelles les besoins en température sont moins élevés. La difficulté résidait dans le fait que les réseaux étaient anciens et produisaient des températures beaucoup trop élevées.

La solution

Le client a retenu la solution prête à l'emploi Zone de température iGRID de Grundfos, laquelle facilite la mise en place de zones à basse température dans les réseaux de chauffage urbain. Outre ses fonctionnalités de surveillance et de régulation, cette nouvelle solution permet d'adapter les températures aux

besoins exacts des consommateurs en temps réel et d'ainsi réduire les pertes de chaleur et les coûts. Cela signifie qu'il est possible de diversifier et d'abaisser les niveaux de chaleur dans différentes zones d'un même quartier, au lieu de définir une température globale pour l'ensemble du réseau.

Le résultat

Cette nouvelle configuration a permis aux fournisseurs de chauffage urbain d'abaisser les températures de manière intelligente et rentable. Elle a permis de réduire la consommation d'énergie dans la zone d'approvisionnement, et l'abaissement de la température de retour s'est traduit par une baisse de la température dans les centrales électriques et les incinérateurs de déchets. Au final, il en a résulté une



meilleure utilisation de l'énergie, ainsi qu'une réduction des émissions de CO₂.

Informations techniques

Grundfos peut fournir des unités préfabriquées Grundfos iGRID. iGRID comprend une plateforme numérique client ainsi que des zones de température préfabriquées. Ces éléments s'accompagnent d'algorithmes intelligents qui garantissent des ajustements précis de la température.



Réduction des pertes de chaleur estimée à 50 %



Une solution d'avenir qui facilite le raccordement du réseau aux sources d'énergie à basse température telles que les **énergies renouvelables et les surplus de chaleur**



Retour sur investissement rapide, à partir de 3 ans et demi seulement

La sécurité de l'approvisionnement, un élément essentiel du chauffage des maisons et des bâtiments

Les tensions géopolitiques et la nécessité d'éliminer progressivement les combustibles fossiles ont érigé la sécurité de l'approvisionnement au rang de priorité absolue.

Une solution de chauffage polyvalente

Actuellement, 90 % de la chaleur utilisée par le chauffage urbain est produite à partir de combustibles fossiles.³ Nous devons remplacer ces combustibles par des sources d'énergie renouvelable telles que l'énergie géothermique, l'énergie solaire et l'énergie éolienne, ainsi que par des sources d'énergie excédentaire telles que l'incinération des déchets et la chaleur issue des processus industriels.

L'un des principaux avantages du chauffage urbain par rapport aux autres solutions de chauffage tient justement au fait qu'il peut être associé à plusieurs combustibles différents. Les réseaux de chauffage urbain ne sont plus contraints à n'utiliser qu'un seul type de combustible, comme le charbon, le pétrole ou le gaz naturel, et à exposer ainsi les usagers à des fluctuations de prix comparables à celles provoquées par la guerre en Ukraine et la crise sanitaire de la Covid-19.

Non seulement le chauffage urbain prend simultanément en charge différentes sources d'énergie, mais la production est très flexible, ce qui renforce la sécurité d'approvisionnement et l'efficacité de la production. Si une source d'énergie vient à manquer, d'autres alternatives s'offrent aux opérateurs de chauffage urbain, qui peuvent en outre choisir à tout moment la source d'énergie la moins chère pour comprimer les coûts.

Enfin, le chauffage urbain ouvre également la possibilité de stocker la chaleur d'un jour à l'autre, comme d'une saison à l'autre. Il s'ensuit que les réseaux de chauffage urbain sont moins vulnérables aux pannes subies dans certains secteurs énergétiques.

Les enjeux de la sécurité de l'approvisionnement

Les circuits de chauffage urbain sont toujours sujets aux pannes. Le vieillissement, l'usure générale et l'entretien inadéquat des infrastructures entraînent



parfois des pannes susceptibles d'affecter les usines de production, les conduites de distribution ou les sous-stations ainsi que de perturber gravement l'approvisionnement en chauffage de zones d'importante superficie.

Les réseaux de chauffage urbain sont de plus en plus intelligents et donc plus exposés aux menaces de cybersécurité. Dans le pire des cas, les cyberattaques peuvent perturber le fonctionnement du chauffage urbain ou manipuler, voire endommager les systèmes de contrôle.

Les réseaux de chauffage urbain sont également exposés aux événements climatiques extrêmes. Les périodes de grand froid peuvent compliquer le fonctionnement des centrales de production de chaleur et ainsi réduire l'approvisionnement en chaleur ou provoquer des coupures de courant. Les vagues de chaleur peuvent surcharger les systèmes de refroidissement et entraîner la baisse de la production

Chauffage urbain et sécurité d'approvisionnement

Le chauffage urbain peut gérer différentes sources d'énergie en même temps tout en maintenant une grande souplesse dans la production, ce qui contribue à renforcer la sécurité de l'approvisionnement. Le chauffage urbain permet également de stocker la chaleur, à la fois au jour le jour et d'une saison à l'autre ; les réseaux sont donc moins vulnérables aux pannes dans certains secteurs de l'énergie.

de chaleur ainsi que des pannes. Les infrastructures essentielles sont également à la merci des tempêtes et des inondations.

Ces problèmes peuvent entraîner la diminution du confort intérieur et la détérioration des équipements des bâtiments qui dépendent du chauffage urbain. Les entreprises qui s'en servent pour réguler la température de lieux tels que les installations de stockage peuvent également subir d'importantes pertes financières. Dans le pire des cas, cette situation peut entraîner des problèmes de santé publique, en particulier au sein des populations vulnérables.

C'est pourquoi il est primordial que les infrastructures de chauffage urbain soient conçues, exploitées et entretenues selon des normes de haut niveau. Il est à ce titre recommandé de privilégier la résistance des systèmes, en veillant à ce qu'ils soient équipés de mesures de redondance, de systèmes de sauvegarde et d'une production distribuée moins vulnérable aux perturbations.

L'approche intelligente du chauffage urbain

- Nos pompes à vitesse variable s'adaptent aux variations de la demande de chaleur et du débit.
- Efficacité maximale grâce aux moteurs IE5 MGE.
- Les boucles de mélange décentralisées adaptent les températures aux besoins.
- iGRID assure l'approvisionnement en eau à basse température.

Il est également judicieux de diversifier les sources de combustible, y compris les sources d'énergie renouvelable et les sources d'énergie résiduelle, au sein des réseaux de chauffage urbain.

Les solutions clés de Grundfos plus en détail

Les solutions Grundfos proposent diverses manières d'assurer la sécurité de l'approvisionnement dans le domaine du chauffage urbain.

Nos pompes à vitesse variable sont équipées de moteurs MGE IE5 à haut rendement. Caractérisées notamment par leur polyvalence, elles fonctionnent toujours à la vitesse requise ; elles s'adaptent donc parfaitement aux variations de la demande de chaleur et du débit.

Nous avons également axé notre travail sur la conception de boucles de mélange décentralisées. Celles-ci permettent de répartir la température dans les réseaux de chauffage urbain. Ces différentes zones présentent généralement des besoins différents. Pour éviter que la température la plus élevée d'une zone ne soit appliquée à toutes les autres, il est nécessaire qu'une boucle de mélange régule la température de départ.

Grundfos iGRID, l'une de nos solutions les plus avancées, illustre le véritable potentiel de la quatrième génération de chauffage urbain. Le système iGRID se distingue par sa capacité à fournir de l'eau à basse température, ce qui signifie que le chauffage de l'eau requiert moins d'énergie. Cela permet de réduire les pertes d'énergie dans les réseaux de distribution en raison des pertes thermiques. Les tuyaux et les composants critiques sont en outre moins sujets aux contraintes thermiques, ce qui a pour effet de réduire les fuites et d'augmenter la durée de vie globale du système.

Nous vous proposons également un ensemble de services qui vous aideront à maintenir la fiabilité de votre système. Dans les réseaux de chauffage urbain

classiques, seuls quelques bâtiments entravent le fonctionnement optimal du système. Cela peut être dû à un mauvais équilibrage ou à des problèmes d'installation qui génèrent des températures de retour élevées. Nos services s'appuient sur l'analyse des données, l'équilibrage physique des bâtiments et l'établissement de rapports pour abaisser les températures de retour et d'approvisionnement, améliorer l'efficacité opérationnelle et réduire les pertes de chaleur dans les réseaux de chauffage urbain.

En somme, l'intégration conjointe de solutions intelligentes comme iGRID et de sources d'énergie renouvelable, du stockage saisonnier ainsi que de pompes à vitesse variable fiables et de haute qualité améliore considérablement la sécurité de l'approvisionnement.

À quoi ressemblera la sécurité de l'approvisionnement de demain ?

La demande de chauffage urbain augmente. En Europe, le taux d'urbanisation devrait atteindre près de 84 % en 2050 et donc entraîner une augmentation considérable de la demande.⁴

Le chauffage urbain peut considérablement améliorer la sécurité de l'approvisionnement en chauffage. La diversification des sources d'énergie va continuer de favoriser l'intégration d'un plus grand nombre de sources d'énergie renouvelable telles que l'énergie solaire, thermique et éolienne. La dépendance à l'égard des combustibles fossiles va s'en trouver ainsi réduite et l'autonomie future accrue. Les solutions de stockage à grande échelle, comme le stockage saisonnier de l'énergie thermique, vont également contribuer à accroître la polyvalence des systèmes et à garantir la continuité de l'approvisionnement en chaleur tout au long de l'année.

En rénovant et en construisant davantage de réseaux de chauffage urbain, les services publics seront en mesure

Le saviez-vous ?

En Europe, le taux d'urbanisation devrait atteindre près de 84 % en 2050 et donc entraîner une augmentation considérable de la demande de chauffage urbain.⁴

de concevoir des systèmes redondants, des dispositifs de secours ainsi que des mécanismes de production distribuée. Ils pourront ainsi minimiser l'impact des perturbations causées par les pannes d'infrastructure, les phénomènes météorologiques extrêmes et les cyberattaques.

La réglementation devrait également connaître plusieurs avancées significatives. Les gouvernements seront probablement de plus en plus enclins à adopter des politiques et des cadres susceptibles d'inciter les acteurs à étendre et à moderniser les systèmes de chauffage urbain existants, notamment par l'intégration d'un plus grand nombre de sources d'énergie renouvelable, et, au final, à réduire leur dépendance à l'égard des importations de combustibles fossiles.

Enfin, la collaboration entre les services publics, les fournisseurs d'énergie, les municipalités et les instituts de recherche peut contribuer à accroître la connaissance des bonnes pratiques et déboucher sur des innovations permettant d'améliorer la qualité et la durabilité des systèmes de chauffage urbain.

Chez Grundfos, nous souhaitons contribuer à faire progresser le chauffage urbain. Et sommes pour cela déterminés à faire valoir plus d'un demi-siècle d'expérience dans ce secteur.

Réduction des coûts d'exploitation et du cycle de vie

Comment les services de chauffage urbain peuvent-ils réduire les coûts du cycle de vie et d'exploitation tout en préservant l'efficacité et le confort de leurs activités ? Il est possible d'y parvenir de manière rentable en intégrant de l'énergie provenant de sources de récupération - telles que les usines de traitement des eaux usées par exemple.

Le défi

Nous avons travaillé avec un client dont le principal défi consistait à récupérer autant d'énergie que possible à partir de l'eau chaude usagée. Une fois consommée, l'eau chaude est généralement renvoyée vers une usine de traitement des eaux usées. Toutefois, jusqu'à présent, elle se dissipait purement et simplement et n'était pas récupérée. L'ambition de ce client était de récupérer autant d'énergie que possible pendant le cycle de traitement des eaux usées et de la renvoyer dans le réseau de chauffage urbain.

La solution

Les pompes fournies, notamment les pompes à grand diamètre de type S2 et les pompes monocellulaires NK/NKG, appuient le processus de récupération

d'énergie dans les eaux usées retraitées, où les températures sont modérées et plus stables que celles de l'air. Les calories sont extraites à l'aide d'échangeurs de chaleur en boucle fermée, puis transportées par un fluide jusqu'aux sous-stations situées au pied des bâtiments à alimenter.

Le résultat

Le projet produira 20 mégawatts de chauffage et 15 mégawatts de refroidissement par an. Cette nouvelle configuration a optimisé les rendements hydrauliques et électriques des pompes et ainsi amélioré leur efficacité énergétique. Nos gammes S2 répondent aux besoins de débits élevés au meilleur point de fonctionnement avec une qualité d'eau élevée, tandis que le maintien de la pression



aquastable accroît la stabilité et la précision de la gestion de l'expansion du réseau.

Informations techniques

Les pompes telles que les modèles NK et NKG se distinguent par leur capacité à optimiser les performances du système grâce à des moteurs IE4 à haut rendement et à une puissance électrique P1 calibrée avec précision aux points attendus.



20 mégawatts de chauffage réutilisé produits par an



15 mégawatts de refroidissement réutilisé produits par an



Solutions pour les débits élevés avec une hydraulique optimisée pour une meilleure efficacité au point de fonctionnement

Augmenter intelligemment la capacité et l'efficacité du réseau avec Grundfos iGRID en Pologne

Grâce aux solutions intelligentes, les réseaux de chauffage urbain peuvent inclure des sources d'énergie plus durables telles que les énergies renouvelables et les surplus de chaleur, et ainsi les coûts et les émissions de carbone du système.

Le défi

Un opérateur de chauffage urbain du nord de la Pologne souhaitait réduire son empreinte carbone et trouver une solution aux problèmes de prix et d'approvisionnement en énergie causés par la situation géopolitique en cours dans la région. Afin de réduire les pertes de chaleur et les fuites du réseau, d'en augmenter la capacité et l'efficacité ainsi que d'utiliser des sources d'énergie moins chères et plus efficaces, il était indispensable de le moderniser.

La solution

Les experts de Grundfos Pologne ont d'abord consulté le client dans l'optique de livrer une solution de boucle de mélange intelligente parfaitement adaptée à ses besoins. Outre la Zone de température iGRID, deux

châssis équipés d'un régulateur, d'une pompe et de divers capteurs ont été installés. iGRID surveille et régule intelligemment la pression et la température en fonction de la demande en temps réel dans le réseau de chauffage urbain.

Le résultat

Ce projet a permis de réduire les émissions et de réaliser des économies d'énergie susceptibles de diminuer les coûts de chauffage pour les utilisateurs finaux et d'augmenter les ressources pour d'autres projets d'efficacité énergétique sur le réseau. Le système est également prêt à relever les défis futurs, puisque les conditions de basse température lui confèrent la possibilité de traiter les énergies renouvelables et le surplus de chaleur.



Informations techniques

La série de points de mesure et de capteurs disposés tout autour du système est ici associée aux algorithmes perfectionnés de la solution iGRID pour permettre des ajustements automatiques en temps réel dans la zone de température, sachant, par ailleurs, que les données sont renvoyées au système SCADA du client pour assurer une surveillance du réseau tout entier.



Boucles de mélange de température iGRID optimisées avec commandes et surveillance entièrement intégrées



Délai de retour sur investissement de seulement 1 an et demi



Mise en service simple et rapide avec zones de température et de pression prêtes à l'emploi

Le chauffage urbain et les énergies renouvelables

En 2022, près de 90 % du chauffage mondial était produit à partir de combustibles fossiles.³ De nombreux services publics intègrent déjà les surplus de chaleur et les sources d'énergie renouvelable, mais le potentiel inexploité reste considérable.

Les énergies renouvelables ont le vent en poupe

Les énergies renouvelables ne représentent qu'environ 5 % de l'approvisionnement en chauffage urbain à l'échelle mondiale.³ Bien que ce chiffre soit beaucoup plus élevé dans certains pays, leur intégration à l'échelle mondiale demeure insuffisante. Les choses évoluent néanmoins. L'énergie géothermique et les pompes à chaleur suscitent un intérêt croissant dans le secteur du chauffage urbain, et la possibilité de créer des zones à basse température grâce aux solutions de pompage intelligentes permet également d'intégrer davantage de sources d'énergie renouvelable.

La consommation d'énergie renouvelable pour le chauffage et le refroidissement urbains devrait en effet

augmenter de plus de 40 % au niveau mondial sous l'impulsion de marchés comme la Chine, l'Allemagne, le Danemark et la France.³ Cela s'explique en grande partie par le fait que le chauffage urbain est l'un des moyens les plus efficaces d'exploiter les énergies renouvelables ; il rend en effet possible le stockage des énergies renouvelables ainsi que le couplage de la chaleur et de l'électricité dans le secteur.

L'évolution du chauffage urbain

Chez Grundfos, cela fait plus de 50 ans que nous travaillons dans le domaine du chauffage urbain. Grundfos a contribué à la conception des systèmes de chauffage urbain au fioul de première génération et continue, avec les systèmes de chauffage urbain intelligents de quatrième génération, de faire ses preuves.

La caractéristique majeure du chauffage urbain de quatrième génération est l'approvisionnement en eau à basse température. L'adoption croissante de mesures d'efficacité énergétique dans les bâtiments permet d'abaisser la température de l'eau sans compromettre le confort des consommateurs. Aujourd'hui, par exemple, il est courant que la température de l'eau d'alimentation soit de 90 °C, mais il est possible de la réduire à 50 °C afin de limiter les pertes de chaleur.

En fin de compte, cela veut dire que l'on a besoin de moins d'énergie pour chauffer l'eau, ce qui réduit à la fois les coûts et les émissions de CO₂. L'approvisionnement en eau à basse température présente également l'avantage de permettre aux services de chauffage urbain d'accroître l'utilisation des sources d'énergie renouvelable. Il est possible d'intégrer des sources d'énergie à basse température comme l'énergie géothermique et d'augmenter l'efficacité des capteurs solaires thermiques, de l'énergie éolienne et de la chaleur excédentaire provenant des processus industriels.

Le chauffage urbain de quatrième génération, en plus de rendre possible l'intégration des surplus de chaleur, permet également de les stocker sur de longues périodes. Par exemple, au moyen du stockage saisonnier dans de grandes fosses souterraines isolées afin que les réseaux puissent capter l'énergie solaire pendant l'été et l'utiliser pendant l'hiver. Cet aspect du chauffage urbain est primordial en ce qu'il permet aux réseaux d'utiliser une grande quantité d'énergie qui, autrement, serait tout simplement perdue.

Les solutions clés de Grundfos plus en détail

La solution Grundfos iGRID, qui utilise des zones à

L'intégration croissante des énergies renouvelables dans le chauffage urbain

En 2022, à l'échelle mondiale, près de 90 %³ du chauffage urbain était produit à partir de combustibles fossiles, et les énergies renouvelables ne représentaient qu'environ 5 %³ de l'approvisionnement en chauffage urbain. La consommation d'énergie renouvelable dans les systèmes de chauffage urbain devrait toutefois augmenter de plus de 40 % dans le monde.³

basse température, illustre notamment notre volonté de promouvoir un chauffage urbain plus durable. En subdivisant les réseaux de chauffage urbain en de petites zones construites sur le même modèle, ce n'est plus le bâtiment présentant la demande de température la plus élevée qui détermine les modalités d'exploitation de l'ensemble du réseau.

Dans le cadre d'un projet pilote mené dans la ville de Gdynia, Grundfos et l'opérateur régional de chauffage urbain OPEC ont installé une boucle de mélange intelligente, la Zone de température iGRID, dans une sous-section du réseau de chauffage afin de relever les deux principaux défis de l'opérateur : l'engagement du maire de Gdynia à réduire l'empreinte carbone de la ville de 43 % d'ici à 2030, et les inquiétudes concernant les prix et l'approvisionnement de l'énergie dans la région.⁵

Grâce à la réduction et la régulation automatiques de la température, cette nouvelle solution a permis de réduire les pertes de chaleur et d'abaisser la température de départ sans compromettre le confort des résidents et des entreprises. Grâce aux économies d'énergie réalisées, il est désormais possible de consacrer davantage de ressources à des projets d'efficacité énergétique au sein du réseau tout en augmentant l'utilisation de sources d'énergie thermique plus respectueuses de l'environnement.

La solution iGRID a ceci de particulier que, lorsque le débit à l'intérieur de la zone augmente, les données de surveillance montrent que le débit entrant dans la sous-station depuis le réseau principal diminue de 30 %, ce qui accroît la capacité totale de l'ensemble du réseau.⁵

Cette nouvelle installation a également aidé OPEC à obtenir un « certificat blanc » – des instruments financiers émis par le gouvernement à titre de produits de base qui peuvent être échangés sur la bourse polonaise de l'électricité. Au total, les économies annuelles prévues s'élèvent à 984 GJ dans cette section du réseau de chauffage.

Le saviez-vous ?

En contribuant à la conservation de ressources précieuses, le chauffage urbain, grâce à l'intégration des surplus de chaleur, peut également participer à l'économie circulaire mondiale.



Est-il possible d'améliorer encore la durabilité du chauffage urbain ?

À l'avenir, notre ambition est de mettre encore plus l'accent sur la conception de solutions évolutives et de modèles commerciaux susceptibles d'accélérer le déploiement de réseaux de chauffage urbain à basse température.

Si nous parvenons à proposer davantage de solutions faciles à mettre en œuvre à l'échelle mondiale, rentables et efficaces sur le plan énergétique, leur mise en œuvre s'imposera à de plus en plus de gouvernements et de municipalités.

La généralisation de l'intégration des énergies renouvelables est à suivre de près. De l'énergie solaire

thermique et géothermique à la biomasse, cette initiative va permettre de réduire la dépendance à l'égard des combustibles fossiles et d'améliorer la durabilité du chauffage urbain. L'utilisation des surplus de chaleur va également continuer de se répandre. De manière plus générale, l'intelligence croissante des solutions va améliorer l'efficacité énergétique des circuits de chauffage urbain en optimisant le transfert de chaleur ainsi qu'en réduisant la consommation d'énergie et les émissions de CO₂.

L'intégration d'un plus grand nombre de sources d'énergie renouvelable et la réduction des émissions de CO₂ ont pour principal avantage de donner au chauffage urbain les moyens de remettre le monde sur la voie d'un avenir durable pour les générations à

venir. Mais l'abandon des combustibles fossiles et la réduction de la consommation d'énergie présentent encore d'autres avantages.

Ils contribueront également à améliorer la qualité de l'air, par exemple en réduisant de manière significative les polluants tels que les oxydes d'azote, les oxydes de soufre et les particules. En contribuant à la conservation de ressources précieuses, le chauffage urbain, grâce à l'intégration des surplus de chaleur, peut également participer à l'économie circulaire mondiale.

En résumé, le chauffage urbain recèle un énorme potentiel inexploité qu'il est possible de développer dès aujourd'hui afin d'accroître la durabilité du secteur du chauffage.

Sources

¹ <https://www.weforum.org/agenda/2021/02/why-the-buildings-of-the-future-are-key-to-an-efficient-energy-ecosystem>

² <https://www.iea.org/reports/the-future-of-cooling>

³ <https://www.iea.org/energy-system/buildings/district-heating>

⁴ <https://stateofgreen.com/en/news/new-white-paper-on-district-energy/>

⁵ <https://www.grundfos.com/about-us/cases/more-efficient-district-heating>

Grundfos est l'un des premiers fournisseurs mondiaux de solutions de pompage, avec une large gamme, de l'alimentation en eau jusqu'au chauffage urbain. Au-delà de la pompe, notre objectif est de vous fournir des solutions intelligentes qui améliorent les performances de vos installations. Cette approche nous a permis de devenir un partenaire privilégié auprès de sous-traitants, de bureaux d'étude et d'installateurs ayant la volonté de créer les bâtiments et les systèmes les plus efficaces et les plus durables au monde.

Cliquez ici pour en savoir plus sur le chauffage urbain

France



Belgie



Pompes Grundfos Distribution SAS

Parc d'Activités de Chesnes

57 Rue de Malacombe

38070 St Quentin Fallavier France

Tel: (+33) 4 74 82 15 15

www.grundfos.com/fr

commercial-fr@sales.grundfos.com

NV Grundfos Bellux SA

Groeningenlei 74

2550 Kontich

Tel: +32 (0)3 870 73 00

www.grundfos.be/fr

GRUNDFOS 

Possibility in every drop