

Glattbrugg, le 28.02.2024

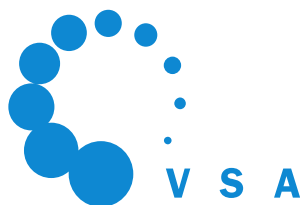
Prise de position du VSA :

Utiliser le potentiel thermique des eaux usées !

En raison des conditions de température des eaux usées, elles peuvent être utilisées aussi bien pour produire de la chaleur que du froid. La valorisation thermique des eaux usées permet ainsi une substitution des systèmes de chauffage fossiles et des installations de froid conventionnels. Elle contribue donc à atteindre les objectifs de net zéro de la Suisse. Le VSA se prononce en faveur d'une utilisation accrue de ce potentiel pour autant qu'il n'existe aucune répercussion négative sur l'exploitation des STEPs, des canalisations ou sur les milieux récepteurs.

Les points essentiels pour le lecteur pressé :

- En Suisse, le potentiel thermique des eaux usées suffirait à alimenter en chaleur 10 % des bâtiments. Une partie de ce potentiel est déjà utilisée aujourd'hui. Cependant, dans l'optique de préserver les ressources et d'atteindre les objectifs climatiques, il convient d'exploiter le plus grand nombre possible de potentiels de chaleur durable.
- Le VSA est favorable à la valorisation thermique des eaux usées et propose d'examiner l'utilisation de ce potentiel lors de la création des plans directeurs pour l'énergie et des projets de construction de grande envergure avec besoins en chaleur.
- En raison des conditions de température des eaux usées (généralement entre 10 et 25 °C), elles peuvent être utilisées aussi bien pour produire de la chaleur que du froid. L'utilisation se fait soit à la source (douche, par ex.), soit au niveau du bâtiment, soit dans les canalisations, soit en aval de la STEP dans les eaux usées épurées.
- La récupération de chaleur en sortie de STEP présente des avantages par rapport à un prélèvement en amont, et est par conséquent généralement préférable : l'exploitation et l'entretien des échangeurs de chaleur sont plus simples, le potentiel est plus important, il n'existe aucun impact sur l'exploitation des STEP et d'autres rejets de chaleur de la STEP peuvent être valorisés.
- Toutefois, s'il n'y a pas assez d'utilisateurs adéquats à proximité de la STEP, il faudrait envisager de valoriser la chaleur des canalisations, car on trouve davantage de clients potentiels dans les zones urbanisées. En cas d'utilisation de la chaleur des canalisations, l'exploitation et l'entretien des réseaux d'assainissement doivent pouvoir continuer d'être garantis. Le prélèvement de chaleur ne doit pas entraver les fonctions épuratoires de la STEP (notamment la nitrification).
- Le changement climatique conduit, d'une part, à une augmentation de la température des cours d'eau et, d'autre part, à des périodes de sécheresse et d'étiage plus longues. Ces deux facteurs entraînent un stress accru pour les organismes aquatiques. La valorisation de la chaleur des eaux usées peut améliorer la situation. En revanche, si les eaux usées sont utilisées à des fins de refroidissement, de la chaleur supplémentaire est introduite dans un cours d'eau, ce qui est réglementé par la loi.
- Outre la chaleur présente dans les eaux usées, de nombreuses STEP disposent d'autres potentiels de chaleur inexploités (par ex. chaleur dissipée des CCF, ventilateurs, etc.). Si un réseau de CAD est mis en place, il convient d'examiner les synergies ainsi qu'une intégration des infrastructures de la STEP (par ex. emplacement pour la centrale de chauffe, chauffage au mazout ou au gaz comme couverture de pointe, personnel spécialisé pour l'encadrement, etc.). Cela permet également d'optimiser le bilan énergétique d'une STEP.



Situation de départ

Les eaux usées recèlent un grand potentiel thermique

En Suisse, même en hiver, la température des eaux usées urbaines ne descend pas en dessous de 10°C dans de nombreuses STEP, ou seulement pendant une courte période. La température moyenne est généralement supérieure à 15°C. Cette chaleur dissipée dans les eaux usées peut être récupérée et valorisée à l'aide d'une pompe à chaleur. En Suisse, le potentiel thermique des eaux usées suffit à alimenter en chaleur 10 % des bâtiments. Ce potentiel thermique considérable peut apporter une contribution importante à un approvisionnement durable en chaleur.

De plus, des mesures montrent que la température des eaux usées au cours des dernières décennies a augmenté en moyenne de 0,5°C tous les dix ans en raison de divers facteurs et mesures. Ceci rend la valorisation thermique d'autant plus intéressante.

En principe, les installations pour la valorisation thermique peuvent aussi être utilisées pour le refroidissement. Il est ainsi possible d'utiliser des synergies pour la construction de l'installation. Mais lors du refroidissement, de la chaleur est rejetée dans les eaux usées, ce qui, en raison des prescriptions légales, doit être contrôlé lors du déversement dans les milieux récepteurs et minimisé en raison du changement climatique.

Différentes possibilités techniques

Le potentiel thermique des eaux usées doit être exploité à l'aide d'échangeurs de chaleur et de pompes à chaleur. La chaleur peut être récupérée directement sur place au niveau des grands bâtiments, dans les canalisations ou même en aval de la STEP. Le principe qui prévaut est que plus la valorisation de la chaleur est « décentralisée » et « proche » de l'émetteur, plus le niveau de température est élevé, mais plus le débit est faible et irrégulier. En revanche, plus la valorisation est proche de la STEP, plus les conditions sont stables. En règle générale, les utilisateurs de chaleur potentiels sont plus proches du réseau de canalisations que de la STEP, ce qui est un atout pour la construction et l'exploitation des réseaux CAD.

Le fouling - un biofilm qui se forme sur les surfaces en contact avec les eaux usées - constitue un défi pour le transfert calorifique des échangeurs de chaleur. Plus les eaux usées sont « chargées », plus la croissance du biofilm est rapide et plus l'entretien des échangeurs de chaleur est exigeant.

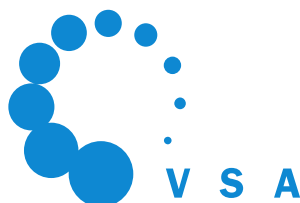
En général, il existe différentes solutions techniques adaptées aux besoins des consommateurs de chaleur et de froid pour valoriser la chaleur des eaux usées. Les différentes technologies de production de chaleur à partir des eaux usées sont aujourd'hui éprouvées et permettent d'utiliser l'énergie locale et les rejets thermiques disponibles au niveau régional. De plus, la valorisation thermique des eaux usées permet de substituer les systèmes de chauffage fossiles et de réduire les émissions de CO₂, contribuant ainsi à atteindre les objectifs de net zéro de la Suisse.

De même, les installations déjà réalisées montrent que la valorisation de la chaleur des eaux usées est économiquement intéressante.

Influence sur le fonctionnement des ouvrages d'assainissement, des STEP et sur les milieux récepteurs

Les échangeurs de chaleur dans le réseau d'assainissement doivent être accessibles et ne doivent pas entraver la fonction première, c'est-à-dire l'évacuation fiable des eaux usées.

Les prélèvements de chaleur en amont de la STEP se traduisent, d'un point de vue purement mathématique, par une baisse de la température des eaux usées. Comme les processus biologiques des STEP s'en trouvent ralentis, cela peut éventuellement influencer la capacité d'épuration (notamment la nitrification). Il faut toutefois tenir compte du fait que, dans la pratique, ce prélèvement de chaleur n'est guère mesurable. En effet, lorsque le débit est faible (par temps sec), la température est



généralement suffisamment élevée pour ne pas perturber la biologie de la STEP. La température des eaux usées atteint son point le plus bas à la fonte des neiges. Le débit est alors si élevé qu'aucun changement de température dû à la valorisation de la chaleur des eaux usées dans les canalisations n'est observé dans le flux des eaux usées.

Le changement climatique conduit, d'une part, à une augmentation de la température des cours d'eau et, d'autre part, à des périodes de sécheresse et d'étiage plus longues. Ces deux facteurs entraînent un stress accru pour les organismes aquatiques. Entraînant un refroidissement de l'eau en sortie, la valorisation de la chaleur des eaux usées peut améliorer la situation.

En revanche, si les eaux usées sont utilisées à des fins de refroidissement, de la chaleur supplémentaire est introduite dans un milieu récepteur. Il faut ici tenir compte, lors de la planification, des réglementations en vigueur concernant les apports de chaleur. Cela inclut également l'évolution du cours d'eau concerné en regard du changement climatique (le débit s'est-il modifié, où y a-t-il d'autres apports/prélèvements de chaleur, etc.).

De manière générale, il s'agit pour la valorisation de la chaleur et du froid des eaux usées de mettre en place des circuits fermés de manière à ce que l'ensemble des eaux usées retourne à la STEP ou à l'exutoire dans le cours d'eau. Il est impératif que les eaux usées ne soient pas polluées par la valorisation de la chaleur et du froid des eaux usées et que seuls des liquides caloporteurs ou fluides frigorigènes autorisés dans l'ORRChim soient utilisés.

Planification, réalisation et exploitation d'installations de valorisation de la chaleur des eaux usées

Contribution à un approvisionnement durable en chaleur

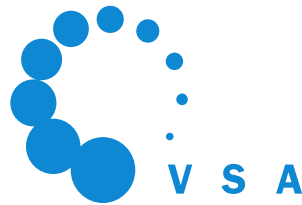
Le VSA est favorable à la valorisation thermique des eaux usées et propose d'examiner l'utilisation de ce potentiel lors de la création des plans directeurs pour l'énergie et des projets de construction de grande envergure avec besoins en chaleur.

Demande de la clientèle et mise en place de réseaux CAD

Pour pouvoir utiliser la chaleur contenue dans les eaux usées, celle-ci doit être acheminée vers les consommateurs par des réseaux CAD. Les clients potentiels doivent donc être informés à temps qu'un tel réseau de chauffage à distance est prévu et dans quel délai il est possible de compter sur un raccordement. Dans ce domaine, les cantons et les communes sont tenus de présenter des plans directeurs appropriés pour l'énergie. La planification, la réalisation, la relation clients et l'exploitation des réseaux CAD ne relèvent pas du cœur de métier des exploitants de STEP et de réseaux d'assainissement. Ces tâches devraient dès lors être assurées par des entreprises de services énergétiques expérimentées. Une intégration dans un réseau CAD existant doit être recherchée, dans la mesure où cela est techniquement possible et économiquement justifiable.

Prélèvement de chaleur à la sortie de la STEP

Du point de vue de l'exploitation de la STEP, il est préférable de prélever la chaleur à la sortie des STEP plutôt qu'en amont, car cela n'affecte en aucun cas la capacité d'épuration de la STEP. Selon la localisation, des conduites/réseaux de chauffage à distance plus longs sont toutefois nécessaires pour acheminer la chaleur vers les utilisateurs. La rentabilité de telles installations s'en trouve limitée. Le dimensionnement plus compact et l'exploitation plus fiable des systèmes de prélèvement de chaleur avec eaux usées épurées ont en revanche une incidence positive sur le rendement.



Prélèvement de chaleur dans le réseau d'assainissement

Le prélèvement de chaleur dans le réseau d'assainissement est techniquement et économiquement possible. Pour la mise en œuvre, un accompagnement étroit par les détenteurs et les exploitants du réseau de canalisations est essentiel. C'est la seule façon de garantir le bon fonctionnement des infrastructures d'assainissement. Une planification par bassin versant devrait également être effectuée. La chaleur devrait être prélevée là où elle peut être valorisée de la manière la plus judicieuse. Le principe du « premier arrivé, premier servi » n'est pas forcément pertinent, car la chaleur ne peut pas être extraite de manière illimitée des eaux usées brutes. Les prélèvements de chaleur doivent dans tous les cas être discutés avec l'exploitant de la STEP. Il est également judicieux de coordonner les travaux de rénovation ou de construction de canalisations, car cela permet de réaliser à moindre coût les adaptations nécessaires dans les canalisations ou à proximité de celles-ci.

À qui appartient la chaleur ?

Une fois déversées dans les canalisations publiques, les eaux usées ainsi que la chaleur qu'elles contiennent appartiennent à l'exploitant et détenteur des canalisations et de la STEP. Le prélèvement et la distribution de la chaleur se font généralement en interaction entre l'exploitant du réseau d'assainissement ou de la STEP et une entreprise de services énergétiques, laquelle exploite le réseau CAD et approvisionne les clients. C'est à l'exploitant de la STEP de décider s'il fait payer ou non la chaleur des eaux usées.

Utiliser les synergies

Si une récupération de la chaleur est réalisée en sortie de STEP, il convient d'examiner les synergies avec l'exploitation de la STEP - après tout, les STEP sont à la fois des génératrices et des consommatrices de chaleur. Existe-t-il des rejets de chaleur inutilisés à la STEP qui peuvent être raccordés de manière appropriée (par ex. chaleur résiduelle de CCF, boues digérées, chaleur résiduelle d'installations électriques) ou des excédents de chaleur qui ne sont pas valorisés toute l'année ? Ou encore, d'autres sources de chaleur comme le gaz (de digestion ou naturel) ou le mazout peuvent-elles être remplacées par une valorisation de la chaleur des eaux usées ? Des solutions pour la production d'électricité renouvelable l'hiver et pour une exploitation durable des pompes à chaleur pourraient être trouvées à l'avenir dans les STEP.

Autres renseignements :

Sara Engelhard, cheffe de projet, Épuration des eaux sara.engelhard@vsa.ch 043 343 70 75

À propos du VSA

L'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA) s'engage en faveur de lacs et cours d'eau propres et vivants, ainsi que pour la protection et l'utilisation durable de l'eau en tant que ressource. Elle met l'accent sur les domaines suivants: évacuation des eaux urbaines, épuration des eaux usées, canalisation, eaux usées industrielles et artisanales, gestion des infrastructures, protection des eaux souterraines, qualité des eaux, écologie des lacs et cours d'eau, revitalisation et gestion intégrée de l'eau. Fondé en 1944, le VSA atteint ses objectifs grâce à des offres de formation professionnelle et à des informations approfondies sur la protection des eaux, à la publication de directives et de recommandations ainsi qu'à un engagement politique.