

Sondes géothermiques

Explication sur la norme SIA 384.6:2010

Introduction et objectif

Les sondes géothermiques constituent une source d'énergie fiable avec un niveau de température constant et relativement élevé tout au long de l'année. La technique est très répandue et beaucoup utilisée de nos jours. Malheureusement, certains principes fondamentaux sont souvent ignorés, provoquant çà et là des dommages qui auraient pu être évités. La SIA a élaboré la norme 384/6:2010. Celle-ci est déterminante pour la planification, l'exécution et l'exploitation des sondes géothermiques (SG) qui utilisent le potentiel de chaleur du sous-sol à des fins de chauffage et de refroidissement des bâtiments. L'objectif est de régler les exigences et les critères de qualité de l'ouvrage et de fixer la délimitation par rapport aux autres travaux pour pouvoir remettre au maître de l'ouvrage une installation fonctionnant sur toute la durée d'utilisation calculée.

La norme est valable pour toutes les sondes géothermiques jusqu'à une profondeur de 400 m sous la surface du terrain. La présente notice technique a pour but d'informer les entreprises d'exécution des points essentiels de la norme. Pour obtenir des informations plus détaillées, veuillez vous référer à la norme.

Cette notice ne remplace pas la norme. La norme doit être observée pour toute exécution.

Calcul et dimensionnement des sondes géothermiques

Jusqu'à présent, les sondes géothermiques étaient dimensionnées dans de nombreux cas pour produire une puissance thermique d'environ 40 à 50 W et une puissance de refroidissement d'environ 20 W. Désormais, la norme SIA 384/6 donne les bases d'un calcul plus précis, qui tient compte du climat en tant que facteur dépendant du site, des paramètres géophysiques et du placement des sondes géothermiques.

Les futures générations de pompes à chaleur auront probablement une efficacité plus élevée. Autrement dit, une puissance de refroidissement plus grande sera produite avec une même puissance de chauffage et la sonde géothermique sera ainsi davantage sollicitée. Il faut donc partir du principe qu'à l'avenir, les coefficients de performance de la pompe à chaleur pour le dimensionnement du circuit de sondes géothermiques seront nettement meilleurs. Soit une hausse d'env. 10 % au niveau de la puissance de refroidissement. En cas de surcharge, il faut diminuer le besoin de chauffage ou augmenter le nombre des sondes géothermiques par la mise en place d'autres sondes. La pose de sondes plus longues permet d'anticiper ce problème. La différence de température entre l'entrée et la sortie du circuit de sondes au niveau de l'évaporateur devrait être de 3–4 °C.

Constitution du circuit de sondes géothermiques

Pour des raisons de sécurité et pour faciliter le travail d'entretien, l'installation à sondes géothermiques doit comporter des organes d'arrêt, un dispositif de remplissage et de rinçage séparé, des purges d'air, une soupape de surpression, un manostat, un vase d'expansion et un circulateur.

Chaque sonde géothermique doit être pourvue d'organes d'arrêt, de manière à ce que chacune des sondes du circuit puisse être interrompue au départ et au retour.

Pour éviter des inclusions d'air, chaque sonde géothermique doit pouvoir être rincée et remplie séparément. L'évaporateur et la pompe à chaleur doivent également pouvoir être remplis séparément.

La purge d'air complète du circuit de sondes géothermiques doit être assurée. Les purgeurs automatiques devraient pouvoir être coupés manuellement.

Un manostat doit être installé pour la surveillance de l'installation, afin de contrôler l'étanchéité du circuit de sondes géothermiques.

Le système de tuyaux à l'intérieur du bâtiment est à exécuter de manière à ce que l'eau de condensation soit évacuée par un bac de rétention ou que sa formation soit empêchée par une isolation thermique étanche à la diffusion de vapeur. Le circulateur doit être adapté à l'agent caloporteur utilisé ainsi qu'à la température prévue de l'agent caloporteur (valeurs inférieures au point de rosée).

En dessous d'une température de sonde géothermique minimale de -5°C avec plus de 1000 heures de pleine charge ou de -3°C avec plus de 3000 heures de pleine charge, il faut s'attendre à des dommages, causés par la formation de glace, aux sondes ou aux composants. Si de telles conditions sont à prévoir, il faut veiller à une recharge, par exemple en utilisant des capteurs solaires, des échangeurs de chaleur d'air, etc.

Exigences posées aux matériaux de construction et à la construction

Un essai de débit et d'étanchéité est à exécuter pour chaque sonde géothermique après sa mise en place. Les résultats d'essai doivent être documentés dans un procès-verbal d'essai et de réception. Si des sondes géothermiques ou des conduites de raccordement sont posées sous la dalle de fond, il faut veiller à ce qu'aucune humidité ne se condense sur la dalle de fond (isolation périmétrique ou isolation des tuyaux). Cela est également à recommander lorsque les conduites ne peuvent pas être posées sous la limite de gel. Les conduites de circuit de sondes géothermiques dans le bâtiment ainsi que toutes les robinetteries sont à isoler contre la formation de condensat ou l'eau de condensation est à évacuer.

Comme agent caloporteur dans les tuyaux de sondes géothermiques, on peut utiliser de l'eau ou un mélange avec protection antigel. L'agent caloporteur doit répondre aux exigences suivantes :

- aucune formation de glace dans l'évaporateur (avec de l'eau, une température de dimensionnement suffisamment élevée des sondes géothermiques est nécessaire);
- aucune corrosion sur les matériaux utilisés dans le circuit de sondes géothermiques.

Le circuit de sondes géothermiques doit être assuré par un dispositif de contrôle de fuites (manostat) automatique.

En cas de fuite, le circulateur et la pompe à chaleur sont immédiatement mis hors circuit.

Exécution des sondes géothermiques et contrôle

Nous vous recommandons de faire appel à des entreprises dotées du label de qualité GSP (Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur) pour installer les sondes géothermiques. Ainsi, le respect des dispositions de la norme SIA 384/6 est garanti.

Si l'essai d'étanchéité des sondes géothermiques ne se fait pas avec les conduites de raccordement, celles-ci doivent être contrôlées également. Il faut effectuer au moins un essai avec de l'air comprimé et un spray de localisation de fuite sur les éléments de raccordement.

Après le remplissage, la concentration de protection antigel est à mesurer et à documenter.

Exploitation et entretien

Les sondes géothermiques ne nécessitent aucun entretien. La pression de remplissage est à effectuer annuellement. Tous les dix ans, il faut vérifier si la protection anticorrosion de l'agent caloporteur est encore suffisante.

Surconsommation de chaleur et chauffage de chantier

Si le besoin de chaleur est plus grand que le besoin de chaleur nominal défini lors du dimensionnement, il en résulte des durées de fonctionnement plus longues de la pompe à chaleur. Cela conduit habituellement à un refroidissement massif à proximité des sondes géothermiques et peut provoquer des dommages irréversibles à l'installation à sondes géothermiques. La sécurité de fonctionnement de l'installation est compromise dans une large mesure et l'installation doit être assainie ou mise hors service.

Pour la raison susmentionnée, le chauffage de chantier et l'assèchement des bâtiments ne doivent en principe pas se faire par l'installation à sondes géothermiques.

Autres informations

Vous trouverez de plus amples informations dans les documents suivants :

- Norme SIA 384/6-C1: 2010 Sondes géothermiques
- Documentation SIA D 0208:2006 Calcul des déperditions calorifiques de base selon la norme SIA 384.201
- Notice AWP: Installations de chauffage à pompe à chaleur avec sondes géothermiques (www.gebaeudeklimaschweiz.ch), disponible en allemand uniquement
- Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur (www.pac.ch)
- Office fédéral de l'énergie: Manuel « Pompes à chaleur – Planification, Optimisation, Fonctionnement, Entretien » 2008

Renseignements

Le responsable du domaine Clima chauffage de suissetec se tient à votre disposition pour tout autre renseignement.

Tél. 043 244 73 33

Fax 043 244 73 78

Auteurs

Cette notice technique a été élaborée par le groupe spécialisé permanent Clima chauffage de suissetec.

