



## Ambiance cool et esprit frais par tous les temps à la Royal Arena de Copenhague

À la Royal Arena de Copenhague, la toute nouvelle salle de concerts et d'événements sportifs de classe internationale, le fluide frigorigène utilisé dans la salle des machines est de l'ammoniac, gage de respect de l'environnement. Se satisfaisant d'un espace très réduit, les puissantes unités V-SHAPE Vario GFD de Güntner refroidissent le glycol pour le processus de condensation dans le refroidisseur d'eau à l'ammoniac.

Après tout juste trois ans de travaux et une phase de planification de deux ans environ, la Royal Arena de Copenhague, inaugurée en février 2017 par un concert géant du groupe rock Metallica, est une place de choix pour les grandes manifestations nationales et internationales : sur 35 000 m<sup>2</sup>, l'Arena, qui aura coûté en tout 135 millions d'euros, offre un espace destiné à la fois aux concerts et aux manifestations sportives.

Les spectateurs des concerts disposent de 15 000 places. Pour les événements sportifs, le « rez-de-chaussée » de l'Arena est réservé aux sportifs. C'est ainsi que, lors des tournois de hockey sur glace, les spectateurs disposent de 10 000 places. Ce nombre passe à 12 500 pour les tournois de handball.



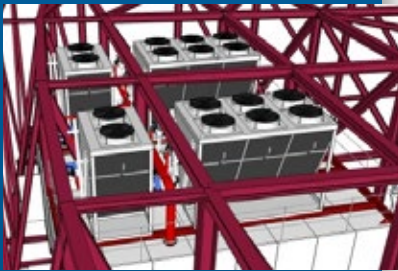
### Vue d'ensemble

|                        |  |
|------------------------|--|
| Unité opérationnelle : | HVAC   |
| Application :          | Climatisation et refroidissement des processus |
| Pays/site :            | Danemark/Copenhague                            |
| Fluide :               | NH <sub>3</sub> / mélange eau-glycol           |
| Produit :              | Güntner Vario V-SHAPE GFD                      |

Güntner GmbH & Co. KG  
Hans-Güntner-Straße 2 – 6  
82256 FÜRSTENFELDBRUCK  
GERMANY  
[www.guentner.fr](http://www.guentner.fr)



▲ Du fait de l'exiguïté des locaux, la tolérance maximale sur les raccords par bride était réduite à 5 mm au maximum pour la construction préfabriquée.



▲ Les refroidisseurs sec Güntner de la série Vario GFD s'ajustent exactement à la structure métallique de la toiture.



▲ Par ailleurs, tous les refroidisseurs sec Güntner V-SHAPE Vario GFD sont équipés de diffuseurs ebm AxITops, efficaces au plan énergétique et permettant de réduire le niveau de pression acoustique. Un système Hydro-Spray est installé pour les superpics de température extérieure.

Güntner GmbH & Co. KG  
Hans-Güntner-Straße 2 – 6  
82256 FÜRSTENFELDBRUCK  
GERMANY  
[www.guentner.fr](http://www.guentner.fr)

Member of Güntner Group 

Le vaste foyer construit au-dessous de la halle principale sert aux foires-expositions et aux salons, de sorte que l'Arena joue également un rôle de centre culturel pour la ville. La Royal Arena est située au sud de Copenhague dans le quartier Ørestad Syd, au cœur de l'agglomération urbaine, et elle est entourée d'espaces verts invitant à la promenade.

## Une construction ambitieuse

Du fait que l'Arena peut accueillir aussi bien des concerts que des événements sportifs comme le tennis de table ou le hockey sur glace, les installations du bâtiment sont conçues pour répondre aux exigences correspondantes, sans que le visiteur ne s'en aperçoive. Le cabinet d'architecture danois 3XN a imposé un haut niveau de recherche esthétique et les bureaux d'ingénierie ME Engineers du Royaume-Uni et Rambøll du Danemark ont souvent eu à surmonter les difficultés liées à l'espace restreint laissé par une construction ambitieuse.

Lors de la réalisation, la priorité a été mise sur le niveau du confort élevé dont doivent bénéficier des visiteurs, l'excellence de l'acoustique et la fonctionnalité, que ce soit pour les artistes, les athlètes et surtout les visiteurs.

Ce qui est remarquable au plan architectural, c'est la structure ovale et autoportante, ainsi que le toit autoportant, légèrement galbé. La halle centrale, qui ne comporte aucun pilier, a été construite pour offrir une visibilité sans obstacle depuis toutes les places assises.

## 33 % de froid en plus pour les compétitions sur glace

L'ensemble de la réfrigération centrale est placé directement au-dessous de la toiture, ce qui a posé de sérieux problèmes aux responsables de la planification des aménagements, confiée au bureau d'études A-Comfort ApS. Les manifestations standard exigent une puissance frigorifique de 2,3 MW alors que, lors des compétitions sur glace, le besoin en froid grimpe à 3,3 MW.

Le prestataire A-Comfort ApS a fait le choix d'effectuer le montage du système dans ses ateliers, y compris conteneur, refroidisseurs sec, échangeurs de chaleur à plaques et aérorefrigérants secs, avant de procéder à l'installation finale de l'ensemble sur le chantier. Cette méthode n'a été rendue possible que grâce à l'existence d'un schéma complet détaillé en 3D.

Quatre compresseurs à vis de 1000 kW chacun assurent la production centralisée du froid, transmis sur des circuits de glycol alimentant 135 refroidisseurs. Lors des manifestations standard, les températures des circuits aller et retour de glycol s'élèvent respectivement à 6 et 12 °C, alors que ces mêmes températures sont de 2,5 et 8,5 °C lors des compétitions sur glace.

Le projet initial des architectes prévoyait de loger les compresseurs à l'intérieur d'un conteneur fermé dans la salle des machines entourée de murs. Ce conteneur devait reposer sur des piliers de 50 cm de hauteur. Les aérorefrigérants sont, quant à eux, placés sur le toit du conteneur. Un côté ouvert de la salle permet d'aérer la salle des machines. La hauteur libre de l'espace déjà restreint prévu pour des refroidisseurs sec est encore réduite par des poutrelles d'acier qui traversent la salle sous la toiture.

## Obligation de recourir à une construction spéciale

Avec une telle disposition des lieux, il manquait cependant le volume d'air nécessaire aux ventilateurs pour les aérorefrigérants prévus initialement. Même s'il y avait suffisamment de place pour loger les petits refroidisseurs sec Güntner de la série V-SHAPE Compact GFW ou les refroidisseurs sec Güntner FLAT Vario GFH, le volume d'air permettant d'assurer le refroidissement nécessaire n'aurait pas été suffisant. Avec une



▲ La Royal Arena accueillera le championnat mondial de hockey sur glace en mai 2018 et, l'année suivante, c'est un lieu d'exécution de championnat du monde de handball masculin.

température extérieure de 31 °C, la température des circuits aller et retour des refroidisseurs sec est, respectivement, de 42 et 47 °C. La disposition des lieux interdisait donc d'avoir recours à une solution standard.

La solution technique a donc consisté d'une part à renoncer aux pieds de 50 cm de hauteur sous le conteneur de la salle des machines et, d'autre part, à combiner 4 x 2 modèles spéciaux de refroidisseurs sec Güntner de la série V-SHAPE Vario GFD, de différentes tailles, pour tenir compte des poutrelles d'acier présentes dans la structure du toit.

## Refroidisseurs de fluides de la série V-SHAPE Vario GFD

Du fait de l'exiguïté des locaux, la totalité de la construction préfabriquée a été planifiée et réalisée de façon si précise que le jeu des raccords par bride n'était que de 5 mm au maximum.

Les quatre refroidisseurs sec Güntner de la série V-SHAPE Vario GFD ont été câblés sur l'unité de commande et de régulation de manière à n'être vus que comme un seul et même équipement. Par ailleurs, tous les refroidisseurs sec Güntner sont équipés de diffuseurs ebm AxiTops efficaces au plan énergétique et permettant de réduire le niveau de pression acoustique. Le système HydroSpray est installé pour les super-pics de température extérieure.

Avec la Royal Arena, la ville de Copenhague dispose désormais d'installations qui vont permettre d'attirer des manifestations de premier rang : c'est ainsi que la Royal Arena accueillera le championnat mondial de hockey sur glace en mai 2018 et, l'année suivante, c'est un lieu d'exécution de championnat du monde d' handball masculin.

Güntner GmbH & Co. KG  
Hans-Güntner-Straße 2 – 6  
82256 FÜRSTENFELDBRUCK  
GERMANY  
[www.guentner.fr](http://www.guentner.fr)

Member of Güntner Group

