



Dank Güntner 365 Tage winterlich kalt im längsten Ski-Tunnel der Welt

Ganzjährig etwa minus 4 °C herrschen im Skitunnel MidSweden 365. Aus dem ursprünglich für militärische Zwecke gebauten Tunnelsystem im schwedischen Viken, Gällö ist für rund 37 Mio. SEK eine Langlauf-Indoor-Sportanlage für jedermann entstanden, die im September 2017 eröffnet wurde. Güntner hat für den Skitunnel Luftkühler, Wärmetauscher-Blöcke, einen Ammoniak-Verflüssiger sowie einen Trockenkühler geliefert.

Gällöberget liegt in der Nähe von Trondheim und damit geografisch in der Mitte von Schweden in einem Naturschutzgebiet zwischen Sundsvall und Östersund. In diesem Granitberg sind Langlaufloipen als Rundkurs mit einer Gesamtlänge von 1,4 km angelegt, sodass MidSweden 365 die größte Ski-Indoor-Anlage der Welt ist. Zwei Loipen sind gespurt, die dritte ist als Skaterbahn angelegt. Darüber hinaus gibt es sechs 50-Meter-Schießplätze für Sniping-Training. Der Schnee für den Tunnel wird im nahegelegenen Östersund von einem Unternehmen produziert, das bereits seit 1974 international in diesem Markt tätig ist.



Übersicht

Geschäftsfeld:	Industrie
Anwendung:	Sportarenen
Land/Ort:	Schweden/Viken, Gällö
Fluid:	Ammoniak / Wasser/Ethylenglykol-Mischung
Produkt:	Güntner Luftkühler CUBIC Vario, Typ GGHN (neu: GACV) Güntner Wärmetauscher-Block, Typ GCO Güntner Verflüssiger FLAT Vario, Typ GCHV-AD Güntner Trockenkühler FLAT Compact, Typ GFH (neu: GCHC)

Güntner GmbH & Co. KG
Hans-Güntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.de



▲ Die Abwärme der Sekundärkreisläufe wird über einen Guntner Trockenkühler FLAT Compact GFH (neu: GCHC) mit EC-Ventilatoren und GMM an die Umgebung abgeführt.



▲ Da sowohl die Kälte als auch die Zuluft über Textilschläuche geführt wird, kommen im Berg zusammen 2,4 km Lufttextilschläuche zum Einsatz. Je nach Entfernung zum RLt-Gerät wird die Luft entweder über zehn Guntner CUBIC Vario Luftkühler GGHN (neu: GACV) mit Streamer (im Eingangsbereich) oder über Textilschläuche (im Berginneren) verteilt.

Der Rundkurs im MidSweden 365 Skipark ist hügelig; der maximale Höhenunterschied im Tunnel beträgt 13 m. Sowohl Freizeitsportler als auch Profisportler für Skilanglauf sind angesprochen, in Viken ganzjährig zwischen 8 und 21 Uhr ihre Runden zu drehen. An die Sportstätte angeschlossen ist auch eine Service-Abteilung mit Rezeption, Café, Umkleide, Skigeschäft sowie Seminar-Räumen.

Anspruchsvolles Projekt

Die besondere technische Herausforderung dieses Projekts bestand darin, zunächst die thermische Kraft des Gesteins zu überwinden und die Strömungsverluste auszugleichen, die sich durch den eckigen Verlauf des Tunnels ergeben. Das schwedische Kältebauunternehmen Francks Kylindustri AB hat die gesamte Kälte-, Klima- und Lüftungstechnik für den anspruchsvollen Tunnelausbau MidSweden 365 geplant und installiert. Da das Unternehmen jahrzehntelange Erfahrung in der Planung komplexer Industrieanforderungen mit Wärmerückgewinnung hat, gibt es, ähnlich wie in einem Industriebetrieb, auch in diesem Projekt einen zentralen Ammoniak-Kältekreislauf und sekundäre Glykolkreisläufe.

Drehzahlgeregelte Ammoniak-Schraubenkompressoren stellen 800 kW Kälte bereit und sind damit auch für sommerliche Außentemperaturen gerüstet. Die Ammoniak-Kälteanlage ist in einem Container untergebracht, auf dessen Dach ein Guntner Axial-Verflüssiger FLAT Vario, Typ GCHV AD, mit EC-Ventilatoren und Guntner Motor Management aufgestellt ist. Er hat eine Verflüssigungsleistung von 930 kW.

Guntner Trockenkühler FLAT Compact

In dem im Berg verbauten Teil der Kälteanlage gibt es aus Sicherheitsgründen kein Ammoniak – der Skitunnel wird über eine 35-prozentige-Ethylenglykol-Lösung mit der winterlichen Kälte versorgt. Im gesamten Kühlsystem des Skitunnels kommen 32.000 Liter Sole zum Einsatz, von denen sich etwa 600 Liter in einem Puffertank befinden.

Die Luft und der Boden haben jeweils voneinander getrennte Kühlsysteme, die jeweils eine Vorlauftemperatur von -10 °C Kälte haben. Die Abwärme der Sekundärkreisläufe wird über einen Guntner Trockenkühler FLAT Compact Typ GFH (neu: GCHC) mit EC-Ventilatoren und GMM an die Umgebung abgeführt. Die Rückkühlleistung des Rückkühlers beträgt 135 kW (45 °C/35 °C).

Der Boden unter den Langlaufpisten wird mit Hilfe von Kühlschlangen gekühlt, um zu verhindern, dass durch den Wärmeeintrag aus dem Gestein und der Beleuchtung die Schneeoberfläche schmilzt und anschließend vereist. Dieser Aufbau unterhalb der Schneedecke der Loipen ist im Prinzip vergleichbar mit der Temperierung einer Eislaufbahn.

Konditionierung der Luft mit Guntner GCO Wärmeübertragern

Deutlich komplexer ist hingegen die bedarfsgerechte Bereitstellung von kalter und gleichzeitig frischer, sauerstoffreicher Luft im Tunnel. Neben der Abwärme der Sportler muss auch ihre Atemluft, die Kohlendioxid und Feuchtigkeit enthält, aus dem Tunnel abgeführt und durch Frischluft ersetzt werden. Das Gleiche gilt auch für die Abluft der Maschinen, die zum Präparieren der Loipen eingesetzt werden. Wenn sich sehr viele Menschen im Tunnel aufhalten, führt die Lüftungsanlage pro Sekunde 5.000 Liter Luft ab und ersetzt diese durch konditionierte Winterluft mit minus 6 °C und 100 % relativer Luftfeuchte.

Die frische Luft von der im Freien installierten Lüftungsanlage wird über GCO Blöcke vorgekühlt, mit denen eine Kälterückgewinnungs-Anlage ausgestattet ist. Anschließend wird die Luft in drei Schritten weiter abgekühlt, bevor sie verschiedenen Bereichen des Tunnelsystems zugeführt wird. Die Zuluft kann Temperaturen von bis

Guntner GmbH & Co. KG
Hans-Guntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.de

zu +30 °C und eine Luftfeuchte von 60 % erreichen. Entfeuchtet wird mittels drei Güntner GCO Wärmeübertragerblöcken mit einer Wärmeübertragerfläche von insgesamt 775 m². Diese Blöcke sind in Serie geschaltet, um die Temperatur-Differenzen zwischen Außen- und Innenluft bewältigen zu können.

Die Heizregister werden alle sechs Stunden abgetaut. Da aber eine permanente Frischluftzufuhr notwendig ist, gibt es zwei parallele Blockreihen, die im Wechsel betrieben werden. Zur Abtauung wird warmes Ethylenglykol durch die Abwärme der Kompressoren erhitzt und über ein separates System zum Wärmeübertragerblock verteilt. Das bedeutet, dass stets ein Kältekreislauf abgetaut wird, während der andere kalte Luft erzeugt.

Güntner CUBIC Vario Luftkühler im Tunnaleingangsbereich

Zehn Güntner Luftkühler CUBIC Vario GGHN (neu: GACV) mit Streamern und einer Kälteleistung von jeweils 20 kW sind im Eingangsbereich aufgestellt – damit wird eine gleichmäßige Frischluftzufuhr gewährleistet. Da sowohl die Kälte als auch die Zuluft über Textilschläuche geführt wird, kommen im Berg zusammen 2,4 km Lufttextilschläuche zum Einsatz. Die Textilschläuche sind wandnah unterhalb der Decke befestigt und mit vier Lüftungsanlagen verbunden, die jeweils mit zwei Güntner GCO Blöcken ausgestattet sind (die gesamte Wärmeübertragerfläche beträgt 3.536 m²), welche eine Luftmenge von 35.000 l/s umwälzen.

So werden Temperaturen von -4 bis -6 °C zur Kühlung und Entfeuchtung bereitgestellt, was notwendig ist, da im Berg Wasser von den Wänden tropft. Diese Technologie schützt die Skifahrer weitestgehend vor Zugluft durch herabfallende kalte Luft, und gleichzeitig werden die Wände gekühlt. Gegenüber einer technischen Variante, die auf Ventilatoren mit hoher Wurfweite setzt, spart diese Lösung sehr viel Energie und hat darüber hinaus den Vorteil, dass der Geräuschpegel im Berg mit einem Schalldruckpegel von rund 51 dB(A) sehr niedrig ist.

Wärmerückgewinn

Die Abwärme aus der zentralen Ammoniak-Kälteanlage wird auf Heizkreisläufe übertragen. Diese erwärmen das Heiz- und Trinkwasser im Service-Zentrum und tauen darüber hinaus diejenigen Luftkühler und Drainage-Leitungen im Tunnel ab, die abseits der Pisten verlaufen.

Der Skitunnel hat erst vor Kurzem geöffnet, doch die Betreiber haben bereits weitere Pläne. Schließlich sind im Berg noch über 50 weitere Höhlen und Korridore mit einer Gesamtfläche von etwa 12.000 m² frei.