

Vintersport året runt

Kylteknik på Alpincentret i Bottrop, Tyskland

I hjärtat av Ruhrdistriktet, 113 meter över havet, ligger världens längsta inomhus-skidbacke som möjliggör utförsåkning året runt. Anläggningen drivs av företaget Alpincenter.com AG tillsammans med den flerfaldige världsmästaren och världscupsvinnaren Marc Girardelli. Hans stora erfarenhet som alpinvärldsstjärna

Den långa slingrande pisten har en varierande lutningen och ett hopp som innebär att skidåkningen blir utmanande för avancerade skid- och snowboardåkare. För de oerfarna skidåkarna finns skid- och snowboardkurser samt skidutrustning att hyra. För barn och nybörjare finns en ideal nybörjarbacke med skidlift.

Ett komfortabelt transportband fungerar som lift till toppen av backen. I restaurangen serveras kulinariska specialiteter från länderna vid Alperna. Restaurangen är belägen i början av backen vilket gör att gästerna kan följa händelserna i pisten -precis som i de riktiga skidbackarna.

Alpincenter är byggt på en slagghög från kolbrytningen, typisk för ett gruvdistrikt i Ruhr-området. Skidbacken utnyttjar därmed den färdiga lutningen i branten. Den gröna färgen på anläggningen gör att byggnaden smälter bra in i miljön och blir inte så iögonfallande. Mellan entréområdet där biljettförsäljning sker, respektive där skidbacken slutar, går två från varandra separerade tunnlar som transporterar skidåkare och nykomna besökare högst upp till toppen. De två tunnarna på vardera 600 m har all tänkbar säkerhetsutrustning; rökdetektorer, rökridåer, nödbelysning och nödutgångar. Drift- och kontrollrum finns beläget i toppen av anläggningen.



Bild 1: På Alpincenter i Tetraeder, Bottrop slingrar sig pisten likt en grön orm nedför den långa branten.

Bild 2: Upptill 3000 besökare per dag njuter av de friluftaktiviteter som erbjuds vid Alpincentret. Huvudattraktion är den 640 meter långa skidbacken.

var en stor tillgång vid planering och utveckling av Alpincentret. För den här typen av projekt finns det förstuds inte någon tidigare erfarenhet när det gäller teknik och underhåll. "Det handlar om nytänkande i alla avseenden" säger Marc Girardelli. Upp till 3000 personer per dag utnyttjar anläggningen som är öppen året runt fram till midnatt. Detta innebär att driftproblem överhuvudtaget inte får förekomma. Marc Girardelli blickar positivt tillbaka på de första åren av drift och han ser samtidigt mycket positivt på framtiden. Konceptet har vunnit stort intresse bland skidentusiaster i Ruhrområdet.



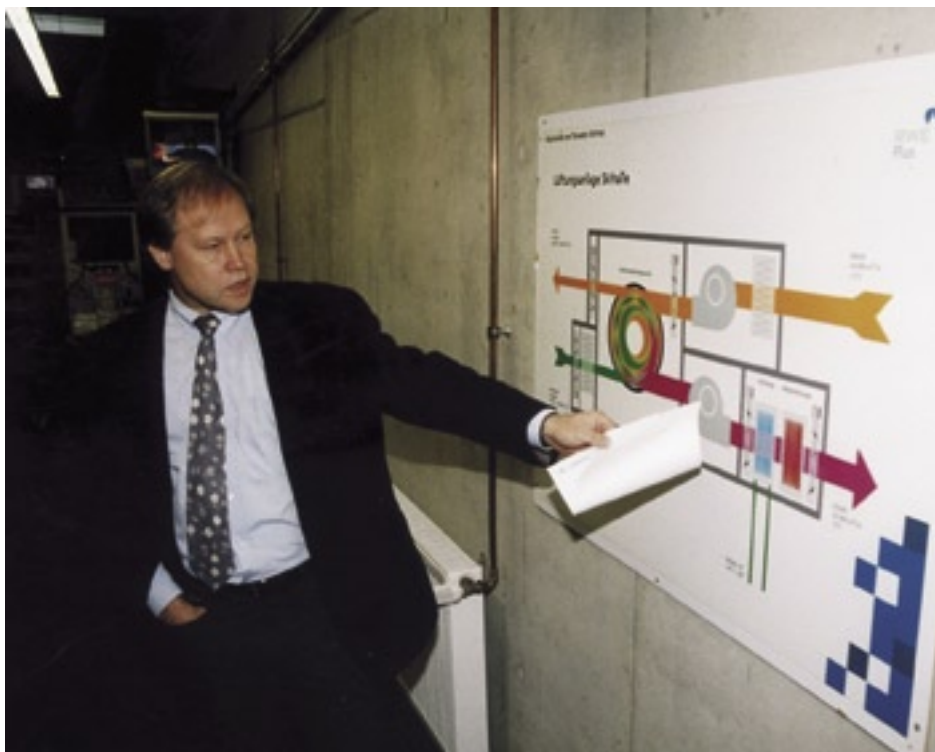


Bild 3: Bernd Buro (RWE Plus AG) beskriver anläggningens teknik och funktion.

Riktig snö

Grunden i backen utgörs av ett fruset snöskikt på cirka 10 cm. Ovanpå detta ligger ett 30 cm tjockt lager med snö. Bra snökvalité i backen innebär att även

professionella åkare utnyttjar backen. De tyska kvinnliga landslagsskidåkarna samt både de norska och schweiziska manliga alpina landslagen har tränat i backen. Isflingor produceras, krossas och blåses ut i backen i form av snö. Mobila snökanoner finns också tillgängliga. En pistmaskin används för att fördela snö och preparera pisten nattetid.

Kylning av inomhusskidbacken

Det är ingen överdrift att påstå att kyltekniken spelar en framträdande roll i den här typen av projekt. Axima Refrigeration kontrakterades för att förse anläggningen med kyla, rörläggning samt styr och reglerteknik. Hela installationen gjordes på fyra månader. Konstruktionstiden från första spadtaget till färdigdatum för hela anläggningen var sex och en halv månad. Familjen Girardelli är en av huvudägarna till anläggningen. RWE Plus AG är ägare och konstruktör för den kyltekniska delen. RWE's ägarskap innefattar kylmaskinutrustningen. Hallen samt installerad utrustning, rörsystem m.m. ägs och sköts av den driftansvariga ägaren. Övervakningen

av kylsystemet sker dygnet runt från ett bemannat kontrollrum.

Den totala volymen i skidhallen uppgår till över 150 000 m³. Specialdesignade isolerpaneler skyddar hallen från värmestrålning utifrån. Kylenergin som används till att kyla snön transporteras genom plaströr som är placerade under snölagret. För att förhindra permafrost finns ytterligare ett rörsystem under köldbärarrörerna med vatten vid +10°C. Systemet utnyttjar kondensorvärme (spillvärme) från kylanläggningen.

Innovativ köldbärare

Temper-25 används som köldbärare i systemet. Totalt används 55 000 liter av denna energieffektiva köldbärare i sammantaget 320 km rör. Köldbäraren tillverkas av det svenska företaget Temper Technology AB och säljs i Tyskland av grossistföretagen Fischer och DFK GmbH. Temper valdes på grund av dess goda miljöegenskaper och unika korrosionsskydd. Temper är en syntetisk, homogen och glykolfri saltlösning. Vätskan är färglös med en svag gul nyans och innehåller inga aminer eller nitriter, istället innehåller Temper andra tillsatser som ger ett fullgott korrosionsskydd. Temper levereras färdigblandad (ska ej spädas med vatten) i ett antal olika kvaliteter betecknade efter fryspunkt:

- Temper -20 °C
- Temper -40 °C
- Temper -55 °C

Temper har ett hög specifik värmekapacitet (3,3 kJ/kg för Temper -20 i temperaturintervallet +20 till +30 °C). Temper har även mycket hög värmeledningsförmåga speciellt vid jämförelse med propylen-glykol.

Optimalt korrosionsskydd uppnås i Temper genom speciella tillsatser. Tack vare att viskositeten är så låg jämfört med glykol kan pumpar och rörledningar ha mindre dimensioner för att uppnå samma prestanda. Detta sänker kostnaderna för anskaffning, installation och drift av systemet.



Bild 4: Pulveriserad is blåses ut i skidbacken och omvandlas till snö.



Bild 5: Rörsystemet i anläggningen innehåller 55 000 liter köldbärare.

Temper är till skillnad från glykol icke-toxisk, ekologisk och lätt nedbrytbar. Temper är dessutom varken brandfarlig eller explosiv och klassas i Tyskland som WGK 1 (Wassergefährdungsklasse). Om ett läckage skulle uppstå utgör Temper ingen skada för miljön då den är helt nedbrytbar i naturen efter sju dagar.

Luftkylning

Särskild uppmärksamhet ägnades åt luftkylningen på Alpincenter. För att minimera varmluftsflödet in i anläggningen designades entrén med en effektiv luft-ridå. Tunneln som förbinder skidhallen och entrén hålls vid rätt temperatur med luftkylare.

Luften i skidbacken i skidbacken hålls vid önskad temperatur genom ett eget luftcirkulationssystem som jämnar ut värmeförluster genom väggar i byggnaden. Frisk luft avfuktas och kyls innan den tillförs hallen. Luften fördelas utmed vägarna i hela hallen via ett konventionellt luftsystem. I den övre delen av backen finns extra luftkylare installerade för att kompensera när varmlufttillförseln är extra stor. Till skillnad från liknande inomhusskidbackar fördelas kylan via rören i backen och inte via luften. Huvudorsaken

en av kompressorerna endast som standby men när utetemperaturen är hög behövs båda kompressorerna. Om en av kompressorerna slutar att fungera finns det ändå tillräckligt med tid för att utföra reparationer innan temperaturen blir för hög i backen. Detta beror på att stora mängder kyla lagras i snön och rörsystemet så att ingen noterbar effekt kan göras förrän först efter två till tre dagar.

Kylkompressorn förser följande delar i anläggningen med kyla:

- skidbacken
- luftkonditioneringsanläggning
- luft-ridåkylare
- luftkylare i transporttunnel



Bild 6: Två ammoniak kompressorer med en total kyleffekt av 1,4 MW förser skidanläggningen med kyla.

till friskluftskylningen är det nödvändiga luftutbytet.

Kylanläggning

En ammoniak kylanläggning med två skruvkompressorer förser det indirekta köldbärarsystemet med kyla.

Den ursprungliga planen var att använda



Bild 7: Kylcentralen på Alpincentret

Tekniska data

| | |
|-----------------------------|------------------------|
| Pistlängd | 640 m |
| Pistbredd | 30 m |
| Pistlutning | upp till 24% |
| Kyld luftvolym | 150 000 m ³ |
| Lufttemperatur i skidhallen | -5 °C |

Kylanläggning

| | |
|------------------------|------------|
| Kompressorer | 2 |
| Kyleffekt | 2 x 700 kW |
| Driveffekt | 2 x 255 kW |
| Oljekylare värmeeffekt | 2 x 151 kW |

Värmeenergin som produceras i kylmaskinen används till att avfukta luften, temperera anläggningen, producera varmt vatten samt för att undvika permafrost. Vid kalla perioder under året används en luftkylare vilket sparar stora mängder vatten. Ett slutet kyltorn har samma funktion under de varma sommarmånaderna. Alpincenter konsumerar ungefär sex GWh per år.

Det lyckade samarbetet mellan Axima och Temper innebär att en ny skidbacke i Madrid "Xanadu" snart står färdig med Axima och Temper som leverantörer. Xanadu kommer att vara ett enormt upplevelsecenter med skidbacken som huvudattraktion.

Länge leve skidåkningen!

Christoph Brauneis
Gütersloh



Bild 8: Från vänster till höger: Anton Hunink, DKF GmbH; Jürgen Wuyteck, Axima N.V.; Bernd Buro, RWE Plus; Marc Girardelli, Alpincenter.com; Veit Scholl, Christof Fischer GmbH; Jan Hellsten, Temper Technology AB; Bernhard Rettich, Christof Fischer GmbH