



Isbanor med koldioxid i kopparrör – en guldklimp!

Av Jörgen Rogstam, Sveriges Energi- & Kylcentrum

Kyllaboratoriet vid IUC som idag heter Sveriges Energi & Kylcentrum (SEK) inledde under hösten 2004 en förstudie med syfte att hitta nya och energieffektiva tekniker till den ishall som skulle byggas i Katrineholm. Snart framstod möjligheten att använda koldioxid (CO₂) som köldbärare som ett av de intressantaste alternativen. CO₂ är mycket intressant från ett miljö- och energiperspektiv eftersom besparingspotentialen för en vanlig ishall är ca 150000 kWh per år.

Att använda CO₂ som köldbärare är inte helt nytt. Det har använts i svenska livsmedelsbutiker i snart 10 år, men några isbaneanläggningar har inte gjorts i Skandinavien. Däremot finns ett fåtal anläggningar på kontinenten där man antingen konverterat befintliga ammoniak-anläggningar eller byggt nya system. Anledningen till att det kan vara intressant att konvertera anläggningar beror på att CO₂ har ett högt tryck och kräver därför ett rörsystem som tål ca 40 bar arbetstryck.

Att bygga isbanor med stålrör är idag en näst intill "glömd" teknik eftersom alternativet att bygga med plaströr och använda saltbaserade köldbärare är väsentligen billigare. Det senare alternativet kan ses som standard idag. Nackdelen med de vanligast förekommande köldbärarna idag är att de kräver stora pumpeffekter för att cirkuleras i en isbanas golv. Det är även på sin plats att nämna att en hockeybana

består av ca 18 km rör. Det inses ganska snart att pumparbetet för en vätska som håller en temperatur av ca -10°C blir stort. Koldioxid har mycket goda ämnesegenskaper, vilket medför att ca 90% mindre pumpenergi åtgår för att pumpa koldioxiden i banan. Dessutom kan temperaturen i banan hållas på en högre nivå, vilket också medför lägre elförbrukning för isbanans kylaggregat. De sammanlagda vinsterna gör att den årliga besparingen av el blir ca 150 000 kWh. Detta beror huvudsakligen på det reducerade pumparbetet, och besparingen bekräftas från befintliga referensanläggningar. Andra fördelar med koldioxid är en bättre iskvalitet genom en snabbare reglering av istemperaturen.

Med detta som bakgrund började SEK undersöka möjligheten att fortfarande använda CO₂ men att hitta en billigare systemlösning. Stålrör kräver licenssvetsning vilket driver kostnaden så istället användes kopparrör vilka sammanfogas genom lödning. Fördelen med detta är att rören kan "rullas" ut och förläggningen blir snabb och betydligt mindre arbetskrävande än stålrören. Samtidigt gör detta att hela jobbet kan behållas inom kylbranschen vilket också är positivt.

För att kunna utvärdera möjligheterna att bygga en isbana enligt detta koncept i full skala byggdes en testbana på ca 50 m². Anläggningen användes för att optimera rörsystem, pumpstyrning samt banbäddens utförande. Detta möjliggjorde mätningar som verifierade besparingspotentialen i driftkostnaderna samt gav

underlag till beräkningsmodeller för att optimera framtida isbanor.

Kostnadsaspekten är givetvis en avgörande faktor för framgång. De beräkningar som gjordes pekade på en extra investering inom intervallet 750–1 000 tkr, vilket bekräftades då den fullskaliga ishallen upphandlades under början på 2006. Med erfarenhet och ytterligare utveckling bör detta ligga i den undre delen av intervallet. Mot bakgrund av en årlig besparing på 150 000 kWh så ligger en rak återbetalningstid på 5–7 år, vilket i perspektivet med stigande energipriser samt att en ishall har en teknisk livslängd på 20–40 år, får ses som mycket attraktivt.

Studien har drivits i två faser så här långt vilka har resulterat i flera vetenskapliga rapporter samt artiklar i fackpressen. Ett urval av dessa finns att läsa på SEK:s hemsida. Den allra största framgången för konceptet är givetvis den fullskaliga anläggningen som färdigställs i Katrineholm under hösten 2006. Konceptet har i Katrineholm kombinerats med värmeåtervinning från kylmaskineriet och systemet i sin helhet har blivit tilldelat Naturvårdsverkets utnämning "Guldklimp". Detta innebär att åtgärden anses vara särskilt effektiv när det gäller att begränsa utsläpp av växthusgaser.

För mer information och dokumentation besök gärna SEK:s hemsida: www.iuc-sek.se.