

Säkerhet med brännbara köldmedier

Vi har i tidigare spalter beskrivit utvecklingen rörande den kommande F-gasförordningen och förslaget om förbud mot alla PFAS-medier. Tillsammans skulle dessa nya regler, om de godkänns, innebära att inga av de syntetiska medier vi använder idag skulle kunna säljas om några år. Ett av få syntetiska undantag, som varken räknas som PFAS (med dagens definition) eller har GWP över 150 är R152a. Detta köldmedium liknar R134a (eller R12) och var på förslag redan för 30 år sedan när R12 skulle avskaffas. Vi har inte hört några förslag om att lansera detta medium igen. Liksom R32 och HFOerna är R152a brännbart. Vi kanske får anledning att återkomma till detta medium en annan gång.

De nya regelverken kommer alltså att innebära att vi får förlita oss på de naturliga köldmedierna, kolväten, ammoniak och koldioxid i första hand. Vi kan förvänta oss att en stor del av den marknad som idag helt domineras av HFC/HFO kommer att ersättas av kolväten som propan, propen och isobutan. De som besökt de stora mässorna den senaste tiden kan intyga att många leverantörer redan erbjuder komponenter och system med kolväten. Nyligen annonserade Danfoss att de utökar utbudet av kompressorer för propan. Det finns flera tillverkare som erbjuder luft/vatten värmepumpar med propan, ofta utformade för att placeras utomhus. Bergvärmepumpar med propan finns ännu kommersiellt tillgängliga bara från någon eller ett fåtal tillverkare. Dessa ska ju placeras inomhus och för att klara nuvarande regelverk utan komplikationer ska fyllningen då inte överstiga 150 g. Åtminstone en tillverkare, spanska EcoForest, har en bergvärmepump (6kW) som klarar detta krav.

Säkerheten med brännbara medier har naturligtvis kommit alltmer i fokus när användningen är på väg att öka. Är det möjligt att göra även större propanvärmepumpar tillräckligt säkra? Hur ska i så fall regelverket utformas? Det finns många förslag på tekniska lösningar:

- Sektionering av köldmediekretsen med snabbstängande ventiler så att bara delar av fyllningen slipper ut vid t.ex. rörbrott.
- Tätt hölje med forcerad ventilation till uteluften med Ex-klassade fläktar
- Tätt hölje med syrefri miljö
- Omblandning av luft/köldmedium vid läckage för att förhindra höga koncentrationer vid golvnivån.
- Minimering av fyllningen genom användning av kompakta värmeväxlare och kompressorer, kortare rörledningar, oljor som inte löser in köldmedium mm.

På KTH har vi sedan en tid ett projekt som är inriktat på att undersöka hur system med brännbara köldmedier kan göras säkrare. Projektet är en del av ett internationellt samarbete, ett annex, inom IEA HPT. Förutom tekniska lösningar som de som nämnts ovan kommer vi också att undersöka vad som händer med köldmediet vid läckage, dvs vilka koncentrationer som kan förväntas på olika platser vid läckage. Avsikten är att göra detta med datorsimuleringar, i kombination med praktiska försök för att verifiera datormodellerna. Vidare planerar vi att undersöka hur läckage lämpligast ska detekteras. Var ska detektorer placeras? Vilka typer är tillräckligt bra men ändå tillräckligt billiga för att kunna byggas in i värmepumpar? Behöver de testas regelbundet? Ett ytterligare område inom projektet är riskbedömning relaterat till olika tekniska lösningar. I många andra branscher är detta ett självklart och viktigt verktyg som underlag för vilka tekniska lösningar som ska godkännas. Vi behöver bara tänka på flygindustrin och de redan förekommande självkörande bilarna. Mer närliggande är kanske olje- och raffinaderi-branschen, där stora mängder brännbara medier hanteras säkert med väl definierade regelverk. För att brännbara köldmedier ska kunna införas på bred front krävs tydliga regler för hur systemen ska utformas och hanteras. Det är vår förhoppning att vårt projekt kan bidra till underlag för utformning och utveckling av regelverken. Till detta kommer att vi också måste ha teknisk personal som kan hantera systemen på säkert sätt vid installation, reparation och skrotning. Här behövs nya utbildningssatsningar! Vi tror inte att arbetet som kylmontör kommer att bli svårare med brännbara medier, men det kommer att bli viktigare att veta vad man gör! Den som har fått en ordentlig utbildning kommer att känna sig säker i sitt jobb även om köldmediet är brandfarligt. I framtiden kommer säkert fler stora värmepumpar att sättas in i fjärrvärmesystemen. Med mer vindkraft kommer elen att vara billig en stor del av tiden, medan konkurrensen om bioenergin kommer att göra flis och pellets dyrt. Vi tror att även dessa stora system kommer att kunna byggas med kolväten som köldmedium. Detta är dock en betydligt större utmaning än bergvärmepumparna!

Du som redan har erfarenhet av att arbeta med brännbara köldmedier är välkommen att höra av dig! Vi är mycket intresserade att höra dina erfarenheter och eventuella förslag till tekniska lösningar!

Du vet väl att du kan läsa gamla köldmediespalter på vår hemsida:
<https://www.energy.kth.se/applied-thermodynamics/publications>