

## **Köldmedier med lågt GWP: tidigare och pågående projekt**

"Köldmedier med låg GWP" är titeln på projektet som utförs inom Effsys Expand och stöds av Energimyndigheten tillsammans med ett antal företag. I denna artikel summerar vi projektresultaten och tillkännager ett nytt projekt där sökandet efter nya köldmedier kommer att fortsätta.

### **Tidigare projekt**

"Köldmedier med låg GWP" har varit ett projekt utfört vid avdelningen för Tillämpad Termodynamik och Kylteknik vid Institutionen för Energiteknik, KTH, under mer än 3 år [1]. Syftet med projektet var att ta fram underlag och förutsättningar för alternativa köldmedier med låg GWP vid utfasning av R134a, R410A och R404A för befintliga och nya värmepumpar/ kylanläggningar. Projektet var en fortsättning på ett annat projekt, som startade år 2011, där köldmedier med låg GWP har analyserats och resultaten har spridits på olika nivåer. Således är det nu nästan 9 år som vi följt utvecklingen av nya köldmedier, samt bidragit med våra egna forskningsresultat.

Som vi kan notera har mycket hänt inom köldmedievärlden sedan 2011. Vi gått från att använda mestadels icke brännbara köldmedier med hög GWP till att röra oss mot en framtid med låg-GWP-köldmedier som mestadels är brännbara. Vi har skiftat från köldmedier som är billiga till köldmedier som är mycket dyra. Vad gäller livsmedelsbutiker använde de tidigare nästan uteslutande R404A i sina kylsystem, idag är det köldmediet på väg att helt fasas ut. Att vi skulle ställas inför dessa förändringar var dock inte någon hemlighet, det fanns tidiga indikatorer på att så skulle ske. Däremot fick de inte något större genomslag i det tidiga skedet utan det är först på senare år som kylindustrin vaknat till ordentligt.

### **Spridning av resultaten**

Spridningen av resultat från de ovannämnda projekten har varit ett av deras viktigaste mål. Med tanke på efterfrågan på ny information om nya köldmedier har vi lagt stor möda på informationsspridning i varje nummer av denna tidskrift. Informationen presenteras normalt i en kort artikel om ett ämne som vi bedömer att det finns en stor efterfrågan på hos den svenska kylindustrin vid publiceringstillfället. Till exempel var "Att definiera låg GWP" [2] ett av de områden som vi skrev om år 2013. "Vilka köldmedier ersätter R404A?" diskuterades först 2014 [3] och återkom i några ytterligare publikationer, där den senaste var "Tio icke-brännbara alternativ till R404A" [4].

Många andra artiklar som täcker olika aspekter av övergången till nya köldmedier har också publicerats. Totalt har det blivit mer än 50 artiklar under åren och dessa artiklar kan vara en bra källa till information för den som vill förstå mer om nya köldmedier och konsekvenserna av deras användning. Artiklarna kan man hitta i tidigare nummer av Kyla & Värme liksom, med någon fördröjning, på projektets hemsida [5].

Konferensartiklar, alltså artiklar skrivna för specifika forskningskonferenser, baserade på våra utredningar är ett annat sätt att sprida resultat som erhållits från vårt arbete. Exempel på konferensartiklar är "Field measurements of a R404A low-temperature supermarket refrigeration system retrofitted with R449A" [6] och "Uncertainty of life cycle climate performance (LCCP) analysis" [7].

Publicering i granskade vetenskapliga tidskrifter är ett annat sätt att kommunicera projektets resultat. Två exempel på sådana artiklar är "Retrofit of lower GWP alternative R449A into an existing R404A indirect supermarket refrigeration system" [8] och "Experimental study of R450A drop-in

performance in an R134a small capacity refrigeration unit" [9]. Publicering av såväl konferensartiklar som artiklar i vetenskapliga tidskrifter är tidskrävande processer vilket leder till att publiceringen sker betydligt senare än den tidpunkt då resultaten är tillgängliga. Detta gäller särskilt för publikationer i vetenskapliga tidskrifter på den högsta vetenskapliga nivån. Vi satsar därför på att sprida resultaten på olika sätt.

### **Sammanfattning av projektresultaten**

Resultat från den tidigare undersökningen inom Effsys Expand-projektet "Köldmedier med låg GWP" har totalt spridits i form av 28 publikationer i Kyla & Värme, 7 vetenskapligt granskade publikationer, 11 konferenspublikationer, 1 rapport och flera riktade presentationer till relevanta målgrupper. För att underlätta tillgången till denna information har projektets slutrapport utarbetats och finns nu tillgänglig på projektets webbsida [1].

Rapporten sammanfattar projektresultaten på ett koncist sätt. Dessutom ger det en läglig hänvisning till annat material som utarbetats och offentliggjorts under projektet. Vi hänvisar därför till projektrapporten för alla som vill få en introduktion till köldmedier med låg GWP, särskilt med fokus på alternativ till R404A, R410A och R134a.

### **Nytt projekt utökar omfattningen av utredningarna**

Eftersom sökandet efter nya köldmedier med låga GWP-värden fortsätter, och egenskaperna hos de redan identifierade köldmedierna måste studeras i detalj, har ett nytt projekt med titeln "Nya köldmedier för miljövänliga värmepumpssystem" initierats med finansiellt stöd från Energimyndigheten och ett antal svenska företag.

Projektet bygger vidare på resultaten från tidigare arbete men har ett bredare forskningsfokus och innefattar miljöpåverkan från värmepumpssystem relaterat till köldmedieval och på ett mer holistiskt sätt än tidigare. Vid sidan av miljöaspekterna kommer fokus att ligga på att identifiera nya köldmedier med bra verkningsgrad (COP), låg brännbarhet och låg toxicitet. Förutom låga GWP-värden kommer projektet att undersöka andra potentiella miljöeffekter på kort och lång sikt samt energieffektivitetsaspekter med dessa alternativa köldmedier. Arbetet med detta projekt startades för några månader sedan och snart kommer vi kunna dela med oss av våra första resultat till tidningens läsare.

### **En sista anmärkning**

Processen att ersätta köldmedier med hög GWP med mer miljövänliga alternativ har just påbörjats och långt ifrån slutförts. Samtidigt pågår forskning i syfte att stötta denna övergång, och har så gjort under många år, där vissa resultat redan finns tillgängliga. Många ersättare har också erbjudits på marknaden och kemins gränser har identifierats. Därför är vi också lite säkrare på vilka köldmedier som kommer att användas i framtiden, men många frågor är fortfarande obesvarade.

Det generationsskifte av köldmedier som vi står inför idag kommer sannolikt påverka nästan varje nuvarande och framtida ägare av kylsystem under de kommande åren. Det ligger därför i varje ägares eget intresse att se till att man är fullt informerad och förberedd. Vi ser fram emot framtida publikationer här och vill gärna få återkoppling med feedback och önskemål från våra läsare.

Följ gärna våra publikationer och prenumerera på vårt digitala nyhetsbrev. Anmäl dig genom att följa länken [www.energy.kth.se/ett\\_news](http://www.energy.kth.se/ett_news).

### **Källor**

- [1] Effsys Expand, "P08 Köldmedier med låg v xthuseffekter," 2018. [Online]. Available: <http://effsysexpand.se/p08-koldmedier-med-lag-vaxthuseffekter/>.
- [2] P. Makhnatch, R. Khodabandeh and B. Palm, "Att definera "Låg GWP"," *KYLA+ Värmepumpar*, Oktober 2013.
- [3] P. Makhnatch, R. Khodabandeh and B. Palm, "Vilka köldmedier ersätter R404A?," *KYLA+ Värmepumpar*, Oktober 2014.
- [4] P. Makhnatch, R. Khodabandeh and B. Palm, "Tio icke-brännbara alternativ till R404A," *KYLA+ Värme*, 2017.
- [5] P. Makhnatch, R. Khodabandeh and B. Palm, "New refrigerants for environmentally friendly refrigeration systems," KTH, 2018. [Online]. Available: <http://bit.ly/lowGWPhomepageKTH>.
- [6] P. Makhnatch, A. Mota-Babiloni, R. Khodabandeh and J. Haro-Ortuno, "Field measurements of a R404A low temperature supermarket refrigeration system retrofitted with R449A," in *5th IIR Conference on Sustainability and the Cold Chain*, Beijing, China, 2018.
- [7] P. Makhnatch and R. Khodabandeh, "Uncertainty of life cycle climate performance (LCCP) analysis," in *12th IIR Gustav Lorentzen natural working fluids conference*, Edinburgh, 2016.
- [8] P. Makhnatch, A. Mota-Babiloni, J. Rogstam and R. Khodabandeh, "Retrofit of lower GWP alternative R449A into an existing R404A indirect supermarket refrigeration system," *International Journal of Refrigeration*, vol. 76, pp. 184-192, 2017.
- [9] P. Makhnatch, A. Mota-Babiloni and R. Khodabandeh, "Experimental study of R450A drop-in performance in an R134a small capacity refrigeration unit," *International Journal of Refrigeration*, vol. 84, pp. 26-35, 2017.