

Utvecklingen på köldmediefronten under året som gått

December är en månad då man ser tillbaka och drar sig till minnes vad som hänt under året. Vi ska därför denna gång summera utvecklingen under 2015 vad gäller köldmedier, med fokus på sådana med låg växthuseffekt.

För bara några år sedan var framtiden för HFC- köldmedierna oklar. Som exempel hade det nya direktivet rörande bilarnas AC-system (MAC-Direktivet) inte slagit igenom vid slutet av 2012 och diskussionen om det reviderade F-gas direktivet hade inte riktigt startat. Under 2013 kom denna diskussion igång, och det blev då klart att framtiden för HFC-köldmedierna skulle komma att påverkas, men det var fortfarande inte helt klart i vilken utsträckning. Debatten om R1234yfs brännbarhet, vilken startades av Daimler, ledde till oklarheter om HFO-mediernas säkerhet. När den slutgiltiga versionen av den nya F-gas förordningen släpptes 2014 fick industrin och andra involverade en tydlig signal att utfasningen av HFC-medierna var ofrånkomlig, åtminstone i Europa. Därmed kunde utvecklingen ställas om mot nya tydliga mål. Under det senaste året har konsekvenserna av nya F-gasförordningen klarnat för många inom industrin, och forskning och utveckling har fokuserats på att anpassa produkter och systemlösningar till F-gas förordningen. Den här artikeln kommer att summera den viktigaste utvecklingen som skett under det senaste året och de förändringar som påverkat industrin mest.

Ytterligare något om F-Gas Förordningen

Det finns knappast någon inom kylindustrin som inte hört talas om F-gas förordningen och dess krav. För bara några år sedan verkade ett beslut om avveckling av vissa HFCer långt borta och irrelevant. Nu är förordningen antagen, med kravet att reducera tillgången till HFC-medier med 79% till 2030. Även om detta ambitiösa mål kan verka avlägset i tid, så kan effekterna av de nya reglerna redan märkas.

Ett enkelt ekonomiskt resonemang ger att med konstant (eller minskande) efterfrågan på HFC-medier och minskande tillgång så bör marknaden reagera genom att prisnivåerna anpassas till de nya förutsättningarna. Redan från nästa år kommer tillförseln av HFC till marknaden att strypas med 7%. Eller mera precist; under nästa år kommer mängden HFC (uttryckt i CO₂ ekvivalenter) som får säljas på den europeiska marknaden att vara 7% lägre än basnivån, definierad som medelförbrukningen (i CO₂ ekvivalenter) för åren 2009 - 2012. Flera köldmedietillverkare har redan reagerat på detta. Till exempel har Chemours (tidigare DuPont) annonserat att de kommer att höja priserna med 10 – 15% (se Tabell 1 för mer detaljer) och liknande ökning har även annonserats av Mexichem [1].

Tabell 1 - Chemours förestående ökning av köldmediepriserna [2]

Köldmedium	GWP	Prisökning
Suva tm 404A	3922	15%
Suva tm 507	3985	
Suva tm 407A	2107	10%
Suva tm 410A	2088	
Suva tm 407C	1774	
Suva tm 134a	1430	

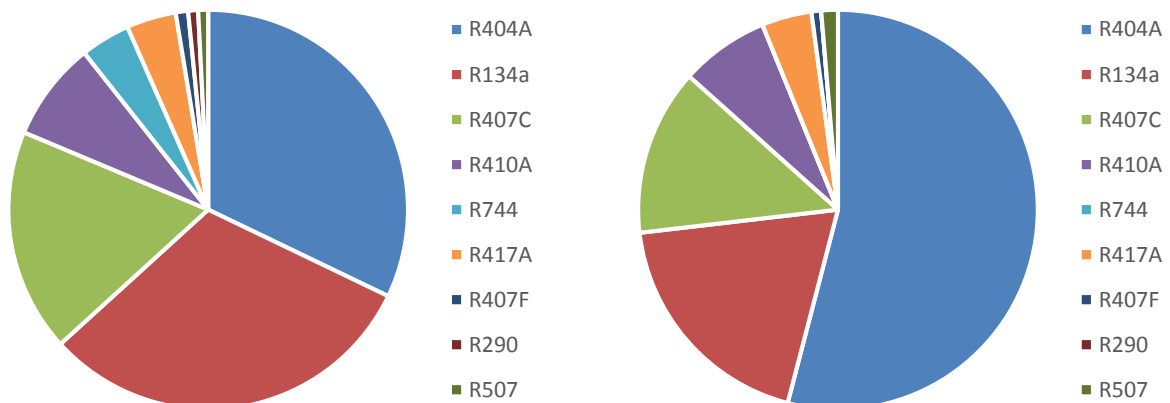
Användarna behöver därför framöver undersöka möjligheterna att gå över till andra, alternativa, köldmedier med lägre växthuseffekt. För flertalet tillämpningar är detta motiverat av F-gas förordningens effekt på tillgång och prisnivåer för HFC-medier. För vissa tillämpningar ställer F-gas

förordningen direkta krav: Exempelvis kommer köldmedierna R404A och R507A inte att få användas i kommersiell kyla efter 2020 (med vissa undantag).

Nya köldmedier som uppfyller kraven

Köldmedier med hög växthuseffekt (GWP) måste i framtiden ersättas med andra medier med lägre GWP. För livsmedelsbutiker kan koldioxid vara ett lämpligt alternativ när ett gammalt kylsystem ska bytas ut. För befintliga system med R404A har det föreslagits att någon av de nya blandningarna R448A eller R449A kan användas utan några större modifieringar av systemen. Båda dessa har GWP värden som är ca 65% lägre än R404A.

På längre sikt krävs köldmedier med väsentligt lägre GWP. Med dagens mix av köldmedier på den svenska marknaden (Figur 1), är medelvärdet för GWP-värdet 2322. Enligt kravet i F-gasförordningen ska medelvärdet för det köldmedium som säljs år 2030 vara 21% av referensnivån (medel för 2009 – 2012). Detta innebär att medelvärdet år 2030 inte får vara högre än ca 450 (ungefärlig uppskattning baserad på svensk marknadsdata för 2014). Därmed är det nödvändigt att introducera nya alternativa köldmedier med betydligt lägre GWP än normala HFC-medier. Figur 1 visar den relativa betydelsen av att få bort olika köldmedier från marknaden. Om R404A ersattes med ett köldmedium med GWP nära 1 så skulle antalet CO₂ ekvivalenter ungefär halveras. Om R404A, R134a och R407C skulle kunna ersättas så blir den kvarvarande effekten bara 1/8 av dagens.



a) Fördelning baserat på massa

b) Fördelning baserat på CO₂ ekvivalenter

Figur 1 – Köldmedietillförsel till den svenska marknaden år 2014 (baserat på [3])

Ett antal nya köldmedier har identifierats under de senaste åren. Exempel är R1234yf som redan används i bil-AC, R1234ze(E), R1233zd(E) och R513A för chillers, R1234ze(Z) och R1336mz(Z) för högtemperatur värmepumpar, R32 för split AC och värmepumpsystem, R448A, R449A och R455A – en ovanlig blandning av HFO, HFC and CO₂ - för kommersiell kyla etc. Listan slutar inte här...

Det tar lång tid att fullt förstå ett ämnes egenskaper så att det kan användas som köldmedium i en speciell applikation. Dessutom är många, för att inte säga alla, köldmedier med mycket låga GWP-värden brännbara. I vissa fall finns också oro för giftighet. Det är av dessa skäl vi ser ökad forskningsaktivitet kring köldmediers brännbarhet och säkerhet för kylanläggningar. Som exempel kan nämnas forskningsprojekt som studerar brännbara köldmediers förmåga att antändas av sådant

som ofta finns i hem eller industrier, såsom öppna lågor, elektriska gnistor och heta ytor [4]. Ett annat exempel är analysen av säkerheten i ett fall där R32 tänks läcka från en mindre AC-enhet i drift [5]. Vi har också tidigare i år diskuterat ämnet brännbarhet i ett par nummer av Kyla.

Utfasning av HFC i andra delar av världen

Det är inte bara EU som har ambitionen att reducera utsläppen av fluorinerade växthusgaser. Mängden växthusgaser i atmosfären nådde under 2014 nya rekordhöjder [6] och utsläppen av HFC fortsätter att öka snabbare än någon annan växthusgas. Detta erkänns globalt och ett antal länder har, eller kommer, därför att starta mekanismer/regelverk för att reducera HFC-utsläppen. USA har listat olika HFC-medier och blandningar med HFC och förbjudit användning med dessa för vissa tillämpningar enligt det s.k. SNAP-programmet, till exempel användning som aerosoler, blåsmiddel för skum mm [7]. Restriktionerna för R404A är något mer ambitiösa än de europeiska och det kommer att bli förbjudet att bygga om butikskylanläggningar och enhetsaggregat för drift med detta köldmedium från juli 2016, och köldmediet förbjuds i nya butikskylanläggningar från januari 2017 och i vissa andra typer av anläggningar från januari 2018 [7]. Det pågår dock diskussioner om att skjuta fram dessa gränsdatum något eller några år.

Begränsning av användningen av vissa köldmedier, liknande Europas F-gasförordning, diskuteras också i Australien och i Kanada planeras en kombination av begränsningsregler och förbud riktade mot produkter med HFC [9].

I Japan kommer begränsningar att införas i olika sektorer redan från i år, baserat på målvärden för GWP satta utifrån produkter med låg- GWP-köldmedier som redan finns på marknaden. Självklart kommer hänsyn också att tas till säkerhetsaspekter, energieffektivitet, kostnad mm. Det första GWP-målvärdet för små AC aggregat är satt till 750 och kommer att införas från 2018 [9].

En global överenskommelse liknande Montrealprotokollet har också diskuterats under året. Ett antal länder hade skickat in förslag till *HFC-tillägg* till Montreal-protokollet inför mötet om detta i Dubai i november. Länder som skickat in sådana förslag inkluderar Kanada, Mexiko och USA ("Nord Amerikanska förslaget"); Kiribati, Marshall öarna, Mauritius, Mikronesien, Palau, Filippinerna, Samoa och Salomon öarna ("Ö-nationernas förslag"); EU och Indien. Några grundläggande element i förslagen sammanfattas i Tabell 2.

Tabell 2 – Grundläggande element i förslagen till tillägg till Montreal protokollet, samt i EUs F-gas förordning. Baseline och potentiell reduktion av HFC konsumtionen [10]

Förslagsställare	Ö-nationerna	Nord Amerika	EU	Indien	EU F-Gas förordningen
Baseline	100% HFC (2011-2013) + 10% av HCFC Baseline	100% HFC (2011-2013) + 75% HCFC (2011-2013)	100% HFC (2009-2012) + 45% "tillåten" HCFC (2009-2012)	100% HFC (2013-2015) + 25% HCFC (2013-2015)	100% HFC (2009-2012)
Beräknad baseline	451 Mt CO ₂ e	509 Mt CO ₂ e	474 Mt CO ₂ e	617 Mt CO ₂ e	351 Mt CO ₂ e
Tidplan för reduktion	2017 – 85% 2021 – 65% 2025 – 45% 2029 – 25% 2033 – 10%	2019 – 90% 2024 – 65% 2030 – 30% 2036 – 15%	2019 – 85% 2023 – 60% 2028 – 30% 2034 – 15%	2016 – 100% 2018 – 90% 2023 – 65% 2029 – 30% 2035 – 15%	2015 – 100% 2016 – 93% 2018 – 63% 2021 – 45% 2024 – 31% 2027 – 24% 2030 – 21%
Kumulativ konsumtions-	3,863 Mt CO ₂ e	2,245 Mt CO ₂ e	3,210 Mt CO ₂ e	1,898 Mt CO ₂ e	N/A

reduktion 2015-2030 (HFC-23 exkluderad)					
---	--	--	--	--	--

Även om förslagen har olika ambitionsnivå, vilket framgår av Tabell 2, så indikerar de världssamfundets intention att reducera utsläppen av HFC. Det nyligen avslutade mötet mellan parterna i Montreal Protokollet som hölls i Dubai i början av november resulterade i en tydlig överenskommelse att arbeta med den globala konsumtionen och produktionen av HFC och ett beslut att försöka få till stånd ett *Tillägg* under 2016 [11] [12]. Det finns dock ett antal problem som behöver lösas, t.ex. står parterna långt ifrån varann i frågan om hur länge utvecklingsländerna ska behöva frysa eller sänka sin användning av HFC [12].

Då det pågår aktivt arbete med att utveckla alternativa köldmedier och nya köldmedieblandningar ser nästa år ut att bli både spännande och lovande. Inom EU ska som nämnts den första begränsningen i köldmediekvoterna introduceras, innebärande en minskning med 7% HFC från nästa år. Vi kommer att noggrant följa utvecklingen inom detta område och fortsätta vår rapportering i tidningen Kyla.

Följ gärna våra publikationer och få vårt digitala nyhetsbrev. Anmäl dig genom att följa länken bit.ly/kth_ett.

Referenser

- [1] RAC, "Mexichem announces 10-15 per cent rise in cost of HFC refrigerants from January," 13 Nov 2015. [Online]. Available: bit.ly/HFC_price_Mexichem.
- [2] RAC, "Chemours announces 15% price increase for R404A," 29 Oct 2015. [Online]. Available: bit.ly/R404Aprice.
- [3] M. Blomqvist, "Hur går det med omflyttningen från hög- till låg-GWP köldmedier?," Göteborg, 2015.
- [4] University of Maryland, "AHRI Grant Supports Study of Refrigerant Flammability," 2 Nov 2015. [Online]. Available: bit.ly/AHRI_flammability_project.
- [5] J. Lizhi, J. Wufeng and Z. Yan, "Analysis of indoor environment safety with R32 leaking from a running air conditioner," in *The 9th International Symposium on Heating, Ventilation and Air Conditioning (ISHVAC) joint with the 3rd International Conference on Building Energy and Environment (COBEE)*, Tianjin, China, 2015.
- [6] RAC, "Record CO2 high leading to climate 'permanent reality'," 9 Nov 2015. [Online]. Available: bit.ly/CO2record.
- [7] EPA, "Protection of stratospheric ozone: change of listing status for certain substitutes under the Significant New Alternatives Policy program," Federal Register, 2015.
- [8] Carbon Pulse, "Australia proposes quota system to phase down HFC emissions" 7 Oct 2015.

[Online]. Available: bit.ly/HFC_AU_phase_down.

- [9] UNEP, "Updated summary of the information submitted by parties on their implementation of paragraph 9 of decision XIX/6 to promote a transition from ozone-depleting substances that minimizes environmental impact (decision XXV/5, paragraph 3)," 2015.
- [10] EIA, "Solving the global climate crisis: taking the first step with a Dubai amendment on HFCs," Environmental Investigation Agency (EIA), London and Washington, D.C., 2015.
- [11] EIA, "HFC greenhouse gases to be controlled by Montreal Protocol," 6 Nov 2015. [Online]. Available: bit.ly/HFC_global_phase_down_EIA.
- [12] Cooling post, "World could agree HFC phase-down in 2016," 6 Nov 2015. [Online]. Available: bit.ly/HFC_global_phase_down.