

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Köldmedier med lågt GWP-värde

Påskynda övergången till **nya köldmedier** och minska **klimatpåverkan**

Danfoss produktportfölj för köldmedier med låg GWP (Global Warming Potential) tillåter dig bygga upp klimatvänliga och hållbara lösningar samtidigt som du sparar pengar på prisökningar eller statliga skatter. Uppdaterad i februari 2020.



För mer produktinformation:
coolselector.danfoss.se

Mer än

25

köldmedier med
GWP <2500
kvalificerade av Danfoss
för applikationer
inom HVACR



refrigerants.danfoss.com

Danfoss och köldmedier med lågt GWP-värde

Hållbara lösningar är av största intresse för alla intressenter i vår bransch. Hållbarhet garanterar långsiktiga investeringar och säkerställer överensstämmelse med företagets samhällsansvar. Danfoss anser att när man talar om köldmedier och långsiktig hållbarhet, är de tre viktigaste parametrarna som måste anpassas för att uppnå en riktigt hållbar

balans: **överkomliga priser, säkerhet och miljö.** För att marknaden ska kunna uppnå dessa minskningsmål av CO₂-ekvivalenter, arbetar Danfoss aktivt för **lösningar för alternativa köldmedier** med ett pragmatiskt synsätt och med systemets effektivitet, kostnader och säkerhet i åtanke. Företaget erbjuder **ett brett sortiment av produkter och**

lösningar för lågt GWP, syntetiska och naturliga köldmedier för både kyl- och luftkonditioneringstillämpningar.



Huvudsakliga tillämpningar och kylmedelstyper

GWP-värdena kommer i framtiden att ha minskat på grund av utfasning och att kraven på energieffektivitet (MEPS) ökar. Yrkesmän inom värme, ventilation, luftkonditionering och kyla kommer att fokusera på att använda komponenter som tillåter den minsta möjliga mängd fyllningsmedel och på teknik med bästa möjliga kostnad/prestanda för en viss typ av kylmedel. Det är inte helt lätt att välja köldmedium. Vilken typ som är lämplig beror på de regionala regler som gäller för tillfället och på vilka standarder och byggnadsnormer som tillämpas. Under de senaste åren har situationen blivit mer komplicerad på grund av stora prisuppgångar och brist på fluorerade köldmedier. Men viljan att förändra köldmedierna innebär också att nya och effektivare lösningar tar sig in på marknaden.

Kylare:

Generellt sett när det gäller köldmedier delas kylare in i två kategorier: låg-/medeltryck (L/M) och medel-/högtryck (M/H). Kylare med L/M-tryck kan dra nytta av användningen av rena HCFO:er (R1233zd och R1234ze), vilket resulterar i ett GWP nära noll. Men detta köldmedium är förbjudet i vissa länder. Detta eftersom ODP-värdet i det är försumbart, men ändå högre än noll. Beroende av detta kan de nå 640, vilket motsvarar GWP för HFO-blandningen R513A, listad i den gällande EPA-SNAP-förordningen från juli 2015, medan R134a kommer att tas bort från listan från och med 2024. A2L-klassificerade köldmedier måste godtas i enlighet med gällande säkerhetsstandarder och byggnormer. GWP-värdet kan hamna mycket nära noll när ren HFO R1234ze användas.. A2L-alternativen ligger inom 500 – 700 GWP-området precis som R32/R452B/R454B. Återigen, måste detta vara acceptabelt för system installerade utomhus eller i maskinrum. Marknaden kommer troligtvis att röra sig mot ett GWP-alternativ som ger den bästa kompromissen mellan systemkostnader och resultat. Vi förutspår att valet av köldmedier med hög täthet/tryck kommer att falla på dem som har ett GWP-värde runt 500 – 750. På längre sikt kan vi även komma att se lägre GWP-värden

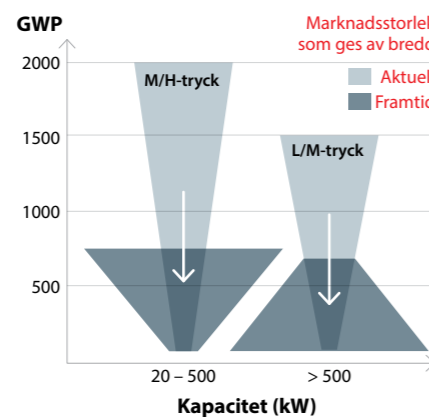


Fig. 1: Marknadens övergång och GWP-nivå per kylkapacitet. De flesta M/H aggregaten kommer att använda köldmedium med ett GWP runt 750, och L/M aggregat ännu lägre.

på huvudmarknaden. Det beror på tillgänglighet till och kostnad på köldmedium. Utvecklingen av F-gas har hittills lett till stora GWP-relaterade prisökningar.

VRF systems:

VVRF-system använder relativt stora mängder kylmedel per enhet jämfört med kanalanslutna system på grund av deras decentraliserade förångare och medföljande rördragningar. För att minimera rörstorleken krävs det medelhög till hög densitet på kylmedlet där det enda alternativet till R410A är A2L-köldmedier typ R32 eller R452B. Innovativa, alternativa vätskor för cirkulation är ständigt under utveckling – vatten är ett uppenbart

val och även CO₂ har föreslagits. Vi följer utvecklingen av R466A – en ny ersättning för A1-R410A där man använder den jobbaserade molekylen CF3I. Innovativa och indirekta alternativa lösningar utvecklas hela tiden. Vattenbaserade system är det uppenbara valet och även koldioxid har föreslagits.

Industriell kyla:

För en snabbtitt verkar industriell kylning vara en enkel sektor gällande köldmedier med lågt GWP-värde, men det finns fortfarande möjliga säkerhetsrisker samtidigt som det finns utrymme för innovationer. NH₃ (ammoniak) har varit det populäraste köldmediet tack vare dess utmärkta verkningsgrad och det fortsätter att användas då kraven på hållbara köldmedier ökar. Säkerhetsaspekten kan eventuellt komma att begränsa hur framgångsrikt NH₃ blir eftersom det är giftigt och kräver omfattande åtgärder för att kunna användas på ett säkert sätt. Vi har lärt oss hur man minskar kostnaderna och hanterar stora anläggningar. Detta har lett oss till att hitta nya och innovativa sätt att minska mängden fyllningsmedel, till exempel att kombinera NH₃ med CO₂ och att göra mindre värmepåtag: CO₂ tar på sig rollen som termisk bärare och cirkulerar i de större anläggningarna.

Kommersiell kyla:

Tillämpningar för livsmedelsbutiker är mycket olika gällande de systemtyper och köldmedier som används. De innehåller kylrum, kylskåp med glas, antingen i centraliserade eller plug-ins – hermetiska eller självstyrda kylande kretsar med luftkylda aggregat. Tillämpningar för livsmedelsbutiker indelas i tre kategorier.

1. Hermetiskt förslutna tillämpningar är anpassade för användning av köldmedier med lågt GWP-värde, vilka är säkra på grund av den låga mängden fyllningsmedel. Många av dessa system använder redan kolväten typ R600a och R290 och EU:s utfasning har sedan 2016 krävt GWP-värden under 150 (Fig. 2). Den nya standarden IEC 60335-2-89 möjliggör upp till 500 g A3-köldmedium och upp till 1,2 kg A2L-köldmedium beroende på rummets storlek.

2. Luftkylda aggregat har en kylmedelsfyllning som vanligtvis ligger på mellan 1 och 20 kg, och säkerhet gällande antändlighet är nödvändigt då många av dessa system kan vara åtkomliga för allmänheten. Köldmedier med högt GWP-värde typ R404A har använts under många år. Men nya alternativ, A1-klassificerade HFC:er, har ett GWP-värde på mindre än 60% av R404A. Trots detta så medför inverkan av högre utsläppstemperaturer från kompressorns driftområde och köldmediets glidning på kylprestandan nya utmaningar. Vi tror att marknaden snabbt kommer att röra sig mot ett

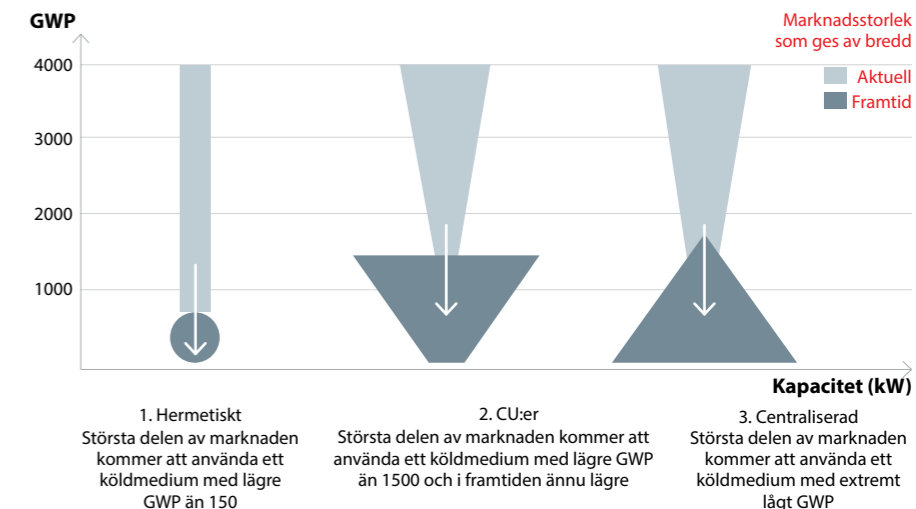


Fig. 2: Marknadens övergång och GWP-nivåer för livsmedelstillämpningar

genomsnittligt GWP-värde av cirka 1500 innan den söker lösningar med lägre värde, så som CO₂, R290 (kolväte) eller HFO-blandningar.

3. Centraliserade DX-system är den överlagset högsta förbrukaren av kylmedel på grund av stora mängder fyllningsmedel och hög grad av läckage. I EU:s utfasning uppskattas det att dessa kommer att använda över 40% av grundmängden köldmedier rekommenderad av utfasningen. Under de senaste tio åren har CO₂ kommit att bli ett viktigt kylmedel som kan användas i diverse systemkonfigurationer:

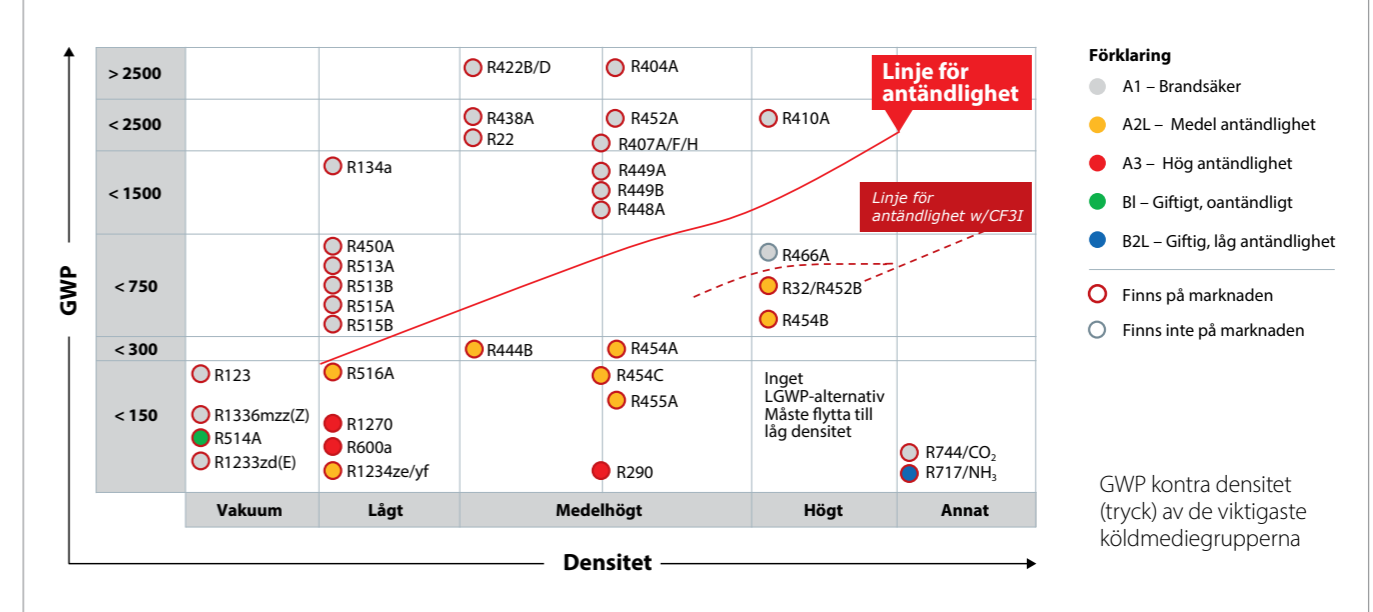
- Transkritiska system där CO₂ används i alla kretsar (MT och LT). Transkritiska CO₂-system har också varit drivande i utvecklingen av system för integrering av värme och kyla, vilket kopplar samman valet av kylmedel med typen av system.
- Cindirekta system där ett kyl-liknande rack med HFC:er, HC:er eller NH₃ kyler CO₂ i en

köldmediumbehållare, som sedan cirkulerar och kyler MT-slingan. LT omfattas också av CO₂ och kondenserar antingen direkt uppe på kylaggregatets topp eller på MT-slinga med CO₂

- Kaskadsystem där CO₂ endast används i en LT-slinga och sedan skickas vidare till MT-slingan som använder HFC. Denna typ av system använder fortfarande cirka 80 procent av det HFC-kylmedel som används i konventionella system

Det geografiska läget påverkar energieffektivitet hos alla system på grund av omgivningstemperaturen utomhus. Transkritiska CO₂-system har visat sig vara extra känsliga för utomhustemperaturer. Men den senaste utvecklingen med Ejector teknologi har på allvar ökat CO₂-systemets verkningsgrad även i mycket varma klimat, och vi ser nu ett marknadsgenombrott som kommer att förstärkas under de kommande åren.

Främsta köldmedierna som används - Kontinuerlig utveckling



- Förklaring**
- A1 – Brandsäker
 - A2L – Medel antändlighet
 - A3 – Hög antändlighet
 - B1 – Giftigt, oantändligt
 - B2L – Giftigt, låg antändlighet
 - Finns på marknaden
 - Finns inte på marknaden

GWP kontra densitet (tryck) av de viktigaste köldmediegrupperna

Produkter för köldmedier med GWP-värden <2500

Produkt-grupper	Produkt	Produktbeskrivning	Tryck [bar]	Köldmedier							
				R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600a	R32	R407A R407F	
Elektroniska regulatorer ⁽¹¹⁾	AK-PC 7XX	Avancerade inbyggda regulatorer		●		●	●	●	●	●	
	AK-PC 351/ 5XX/651	Standard inbyggda regulatorer				●**	●	●	●	●	
	AK-CC 550/750	Kylmöbelstyrning för elektroniska expansionsventiler				●**	●	●	●	●	
	AK-CC 250/350/450	Kylmöbelstyrning för termostatiska expansionsventiler					●	●	●	●	
	EKC 326a	CO ₂ -gastrycksregulatorer									
	MCX	Programmerbara regulatorer		●	●	●	●	●	●	●	●
	EIM 336/365	Elektroniska överhettningregulatorer		●	●	●	●	●	●	●	●
	EKE 1A, EKE 1B, EKE 1C (1V)	Elektroniska överhettningregulatorer		●	●	●	●	●	●	●	●
	EKC 313	Kaskadinsprutning av CO ₂		●		●		●	●	●	●
	EKC 315a	Överhettningregulatorer					●	●	●	● ⁽¹³⁾	
	EKC 361	Mediatemperaturregulatorer		● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾
	EKE 347	Vätskenivåregulatorer		●		●			●	●	
EKE 400	Förångare regulator		●	●	●	●	●	●	●	●	
ERC IIX / ETC, ERC (VSD)	Vätskenivåregulatorer		●	●	●	●	●	●	●	●	
Kompressorer för luftkonditionering	DSH / DCJ / DSF	Scrollkompressorer med IVD för luftkonditionering							● ⁽⁹⁾		
	HLJ / SH	Scrollkompressorer för luftkonditionering									
	PSH	Scrollkompressorer för optimerad uppvärmning									
	SY / SZ	Scrollkompressorer för luftkonditionering					●				
	VZH	Växelriktare för luftkonditionering									
	TT, TG, VTT	Turbocor oljefria centrifugalkompressorer				●	●				
Kompressorer för kylning	MTZ	Maneurop kolvkompessor för medeltemperaturer					●			●	
	NTZ	Maneurop kolvkompessor för låga temperaturer									
	MLZ	Scrollkompressor för medeltemperatur					●			●	
	LLZ	Scrollkompressor för låg temperatur									
	PL/TL/DL/FR/NL/SC/GS/B/U/L/P/X/S	Mindre kommersiella AC-kompressorer för LBP/MBP			●		●				
	SLV, NLV, DLV	Kolvkompressorer med variabel hastighet för LBP/MBP								●	
	BD	Mindre kommersiella AC/DC-kompressorer för mobil kylning			●		●				
Luftkylda aggregat	Optyma™	Luftkylda aggregat för kylning vid medeltemperatur		●*			●	●		●	
	Optyma™	Luftkylda aggregat för kylning vid låg temperatur						●			
	Optyma™ Plus	Luftkyld aggregat för kylning vid medeltemperatur					●			●	
	Optyma™ Plus	Luftkyld aggregat för kylning vid låg temperatur						●			
	Optyma™ Plus INVERTER	Luftkylda aggregat för kylning vid medeltemperatur								●	
Elektroniska expansionsventiler	AKV 15/20		28 - 46				●			● ⁽⁵⁾	
	AKVA		42				●			●	
	AKVP		90	●	●	●	●	●	●	●	
	ETS 5M - Mini EEV	Elektriska expansionsventiler									
	ETS 6		47	●			●	● ⁽¹²⁾	●		
	ETS C - Colibri®		50	●	●	●	●	●	●	●	
	ETS C.250-400		34			●	●			●	
ETS 500P - 800P	Elektriska expansionsventiler - grenrör					●	●				
Elektroniska tryckoch temperaturreglerande ventiler	CCM	Elektriska reglerventiler	90				●				
	CCMT		140				●				
	CTM	Multiejektor	140								
	CTR	3-vägs värmeåtervinningsventil	140								
	KVS	Elektroniska ventiler för modulerande sugtrycksreglering	45.5/34			●	●			●	
	ICM	Industriella motoriserade reglerventiler	52/65			●	●			●	
	ICMTS	Industriella motoriserade reglerventiler för högt tryck	140							●	
Givare och sändare	AKS	Tryckgivare med 4 - 20 mA, volt-, och ratiometriska utgångar	100	●	●	●	●	●	●	●	
	AKS 4100	Vätskenivågivare	100							●	
	MBS 8200	Tryckgivare med 4 - 20 mA och ratiometriska utgångar	160	●	●	●	●	●	●	●	
	AKS Temperature	Givare med Pt1000, Pt1000 och termistorelement		●	●	●	●	●	●	●	
	GD	Gasdetekterande givare				●		●		●	
	DST P110	Tryckgivare med ratiometrisk utgång och diagnostiska egenskaper	50	●	●	●	●	●	●	●	

Köldmedier																					
R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A	R515B	R744 (CO ₂)	R717 (NH ₃)		
●		●		●		●**	●**			●**		●				●		●	●		
●		●		●		●**	●**			●**						●		●	●		
●		●		●		●**	●**			●**						●		●	●		
																		●	●		
●	●	●		●		●	●		●	●	●		●			●		●	●		
●	●	●		●		●	●		●	●	●		●			●		●	●		
●	●	●	● ⁽⁸⁾	●	● ⁽⁸⁾	●	●		●	●	●	● ⁽⁸⁾	●	● ⁽⁸⁾		●		●	●		
●		●		●		●				●	●		●					●	●		
● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾	● ⁽¹¹⁾		
●							●			●	●		●					●	●		
●	●	●	● ⁽⁸⁾	●	● ⁽⁸⁾	●	●		●	●	●	● ⁽⁸⁾	●	● ⁽⁸⁾		●		●	●		
						●	●		●	●	●				●	●	●	●	●		
		●									● ⁽⁹⁾		●								
		●																			
		●																			
																●	●				
●						●	●			●						●					
							●			●											
●							● ⁽⁷⁾			● ⁽⁷⁾						●					
●																					
										●	●										
● ⁽⁵⁾		●	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾		● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	●	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾					● ⁽⁵⁾			●***			
●		●	●	●		●	●	●	●	●					●			●	●		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●	●	●	●	●		●	●		●	●					●			●	●		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●		●	●	●		●	●		●	●								●			
●		●																●	●		
																		●	●		
																		●	●		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
																		●	●		
																		●	●		
																		●	●		

⁽¹⁾ Parametrerna för andra köldmedier kan matas in manuellt. Vänligen hänvisa till köldmediets konstanter för ADAP-KOOL
 ●* Kvalificering i pågående --- ●** Endast i de senaste versionerna av regulatorns programvara --- ●*** utom AKV20 med en medeltemperatur konstant under 0 °C
⁽⁵⁾ Endast för lödning -⁽⁷⁾ Restriktioner kan gälla - kontakta Danfoss -⁽⁸⁾ Kan definieras av användaren -⁽⁹⁾ DSH endast för R452/454B - DSF för R32

⁽¹¹⁾ EKC 361 är en regulator som inte är beroende av kylmedel och kan användas för alla köldmedier. Ventilerna utvalda tillsammans med EKC 361 kan begränsas till ett begränsat antal av köldmedier. - ⁽¹²⁾ Endast godkänt för R290 - ⁽¹³⁾ Endast godkänt för R407A
 För alla köldmedier som inte är angivna och för detaljerad information gällande varje produkt, vänligen kontakta Danfoss eller besök Coolselector: coolselector.danfoss.se

Produkter för kylmedier med GWP-värden <2500

Produkt-grupper	Produkt	Produktbeskrivning	Tryck [bar]	Köldmedier							
				R1233zd (E)	R1234yf	R1234ze (E)	R134a	R290, R600	R32	R407A R407F	
Värmeväxlare	BPHE	Mässingspläterad värmeväxlare		●	●	●	●	●	●	●	
	MPHE	Mikroplattvärmeväxlare		●	●	●	●	●	●	●	
	MCHE	Värmeväxlare med mikrokkanaler			●	●	●	●	●	●	
	SWPHE	Semi-svetsade plattvärmeväxlare									
Termostatiska expansionsventiler	TU	Rostfria termostatiska expansionsventiler	45.5		●*				●		
	TU			●*	●*	●	●	●	●		
	TC		45.5		●*	●*	●	●	●	●	
	T2		34				●			●	
	TD1	Termostatiska expansionsventiler	34				●	●			
	TG		46			●	●	●	●	●	
	TE5-TE55		28				●			●	
	TEA	Industriella termostatiska expansionsventiler									●
Magnetventiler	EVR v2	Magnetventiler allround	32 - 45.2		●	● ⁽⁶⁾	●	● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	●	
	EVRA/T	Magnetventiler	42				●			●	
	EVUL	Fullt hermetiska magnetventiler	90		●	●	●	●	●	●	
	ICLX	Flexline™ magnetventiler	52				●		●	●	
Ventilstationer	ICF	Flexline™ ventilstationer	52/65				●		●		
Mekaniska tryck- och temperaturreglerande ventiler	KVD	Receivertrycksregulatorer			●	●	●	●		●	
	KVC	Kapacitetsregulatorer			●	●	●	●		●	
	KVL	Kompressoröverbelastningskydd			● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●	● ⁽⁴⁾		●	
	KVP	Förångningstrycksregulatorer			● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●	● ⁽⁴⁾		●	
	KVR	Kondenseringstrycksregulatorer			● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●	● ⁽⁴⁾		●	
	CPCE	Reglerventiler för bypass av het gas				●	●	●		●	
	CVC / CVP	Pilotventil för ICS	65			●	●		●	●	
	ICS	Mekaniska mottrycksregulatorer	52/65			●	●	● ⁽¹⁰⁾		●	
	REG-S	Flexline™ reglerventiler	52				●	●	●	●	
	Brytare	AKS 38	Elektromekaniska flödesbrytare	28			●			●	●
KP		Pressostat	46		●	●	●	●	●	●	
RT						●	●	●	●	●	
MP		Differenstryckpressostater				●	●	●	●	●	
RT						●	●	●	●	●	
ACB		Patronpressostater	45	●	●	●	●	●	●	●	
CCB			165								●
Vattenreglerande ventiler	WVFX	Tryckstyrda vattenventiler			●		●	●		●	
	WVO				●		●	●		●	
	WVS						●	●		●	
Filter och torkenheter	DCR	Torkfilter med utbyrbar fast kärna	28/46	●			●			●	
	DCRE	FTorkfilter med utbyrbar fast kärna för brandfarliga	50		●	●			●		
	DMC / DCC	Torkfilter för kylmediebehållare	42	●		●	●	●	●	●	
	DML / DCL	Torkfilter för vätskeledning	46	●	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●	
	DMB / DCB	Bi-flow torkfilter	46	●	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●	
	DAS	Burn-out torkfilter	35	●	●	●	●	● ⁽³⁾	● ⁽³⁾	●	
	DMT	Torkfilter för transkritiska tillämpningar	140								
	DMSC	Torkfilter för subkritiska tillämpningar	52								
Backventiler	NRV	Backventiler med kolv	49		●	●	●	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●	
	NRVA		40				●	● ⁽¹⁰⁾	●	●	
	CHV-X	Flexline™ backventiler	52/65				●	●		●	
	SCA-X	Flexline™ back- och avstängningsventiler	52/65				●	●		●	
Kulventiler	GBC	Avstängningsventiler med kula	45/49		●	●	●		● ⁽⁴⁾	●	
	BML	Avstängningsventiler med membran	28		●	●	●	● ⁽⁵⁾			
	SNV / SVA	Avstängningsventiler / Flexline™ avstängningsventiler	52/65			●	●	●	●	●	
Synglas	SG	Synglas för lågt tryck	35				●			●	
	SGP	Synglas för högt tryck	52	●	●	●	●	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	●	

*Kvalificering i pågående
⁽³⁾ Torkfilter med anslutningsstorlek mindre än 25 mm för löddversion (koppar/cu/pläterad)
⁽⁴⁾ NRV (E) och GBC (E) -serien för brandfarliga kylmedier; KVL, KVP, KVR endast storlek 12-22
⁽⁵⁾ Endast för lödning
⁽⁶⁾ EVR v2 med lödd anslutning >28 mm och utan manuell spindel håller på att utvecklas
⁽¹⁰⁾ endast R600A

Köldmedier																				
R407C	R407H	R410A	R422B	R422D	R444B	R448A	R449A	R449B	R450A	R452A	R452B	R454A	R454B	R454C	R455A	R513A	R515B	R744 (CO ₂)	R717 (NH ₃)	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
●		●						●	●	●	●	●	●			●			●	
																		●		
●								●	●			●*		●*	●*	●				
●		●						●	●	●	●	●*		●*	●*	●				
●	●							●	●	●	●	●*		●*	●*	●				
●		●						●*	●*		●*			●*	●*	●				
●								●	●		●		●						●	
																			●	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	● ⁽⁶⁾	●	●			
●		●																	●	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●		●																	●	
●		●																	●	
●	●		●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
●																			●	
●		●																	●	
																			●	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●																			●	
●		●																	●	
●		●																	●	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●																			●	
●		●																	●	
																			●	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●	●	90 bar		
●		●																	●	
●		●																	●	
●		●																	●	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	● ⁽⁴⁾	●	●	90/140 bar		
●																			●	
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●		●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	● ⁽⁵⁾	●	●	●		

För alla kylmedier som inte är angivna och för detaljerad information gällande varje produkt, vänligen kontakta Danfoss eller besök Coolselector: coolselector.danfoss.se

Fördelar för köldmedier i din HVACR tillämpning

		Kylning				Luftkonditionering & Värmepumpar																	
		Kylning för hushåll		Kommerciella enheter		Luftkyllda aggregat		Butiks-kyla (Supermarkets)		Industriell kyla		Bostads-A/C (inklusive reversibla system)		Takenhet Scroll		Luftkonditionering Scrolls		Kommersiell A/C Skruv/Turbo		Värme-pumpar W/W		Industri-ella värme-pumpar	
Kylmedel	Capacitet	50-300 W		0,15 - 5 kW		3-20 kW		20-500 kW		1-10 MW		1-10 kW		10-30 kW		30-400 kW		400 kW - 5 MW		1-10 MW		1-10 MW	
	Region/år	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027	2023	2027
CO ₂ (R744)	NAM								**	**													
	Europa								**	**													
	Kina								**	**													
	RAV								**	**													
NH ₃ (R717)	NAM								**	**													
	Europa								**	**													
	Kina								**	**													
	RAV								**	**													
HC e.g. R290	NAM																						
	Europa																						
	Kina																						
	RAV																						
HFC (A1) High-GWP*	NAM																						
	Europa																						
	Kina																						
	RAV																						
HFC/HFO (A1 & A2L) Mid-GWP*	NAM																						
	Europa																						
	Kina																						
	RAV																						
HFC/HFO (A1 & A2L) Low-GWP*	NAM																						
	Europa																						
	Kina																						
	RAV																						
HFC/HFO (GWP < 150) (A2L)	NAM																						
	Europa																						
	Kina																						
	RAV																						

* GWP classification is somewhat dependent on current solution & operating pressure baseline. General guidance: High > 1000, Mid 300-1000, Low < 300.

** Ammoniak/CO₂-kaskader kommer att dominera industriell kylning

Table: Global trends in refrigeration, air conditioning and heat pumps. Status January 2020.

	Huvudsakliga köldmedier		Begränsad användning och endast speciella tillämpningar
	Regelbunden användning		Ej tillämpligt eller oklar situation

Sett ur ett globalt perspektiv är tendensen inom branschen att gå över mer och mer mot lösningar med naturliga köldmedier, då det är tekniskt säkert och ekonomiskt genomförbart. Syntetiska köldmedier kommer troligen fortfarande att spela en viktig roll i både kyl- och luftkonditioneringsindustrin, där trenden också går mot nya ämnen med lågt GWP-värde som orsakar minimal påverkan på miljön.

CO₂ (R744)

- GWP-värde för CO₂ lika med 1.
- Passar bra till livsmedelstillämpningar, där inverkan vid eventuella läckage är minimal och där dess termodynamiska egenskaper gör den till det perfekta mediet för värmeåtervinning.
- Transkritiska CO₂-cykler avvisar en stor del av cykelns värme vid höga temperaturer, vilket gör den lämplig för **värmepumpar**.
- Inom **industriell kyla** ger CO₂ en möjlighet att minska mängden ammoniak som fyllnadsmedel, öka effektiviteten och minska miljöpåverkan för frysutrustning.
- Inom **transportkyla**, mindre

kommerciella tillämpningar och **elektronisk kyla** ger CO₂ en brandsäker, miljövänlig lösning.

Ammoniak (NH₃ - R717)

- GWP och ODP (Ozone Depletion Potential) lika med noll, betydligt lägre kostnad (per kg) än kostnaden för HFC:ers.
- Ammoniak är ett av de mest **energieffektiva** köldmedier för tillämpningar som sträcker sig från höga till låga temperaturer. I och med ökat fokus på energiförbrukning är ammoniak ett hållbart val för framtiden. Ammoniak har bättre **värmeöverföringsegenskaper** än de flesta kemiska köldmedier vilket ger lägre anläggnings- och driftskostnader.

Kolväten (R290, R600)

- Ger hög energieffektivitet, god volymetrisk kapacitet och stora driftområden jämfört med HFC:er.
- Lättantändligheten begränsar användandet för **mindre system** och **kylare** (t.ex. kylar för livsmedelsbutikssystem eller för

luftkonditionering installerad utanför byggnaden).

- ATillåter mycket låga förångningstemperaturer utan att överhettas kompressorn när de används i **värmepumpar** (med HFC:er måste de kompletteras med ett elektriskt värmelement för de riktigt kalla dagarna eller dyrare ång-vätskeinsprutningscykler).

Medelhög GWP för HFC/HFO-blandningar

- En övergångslösning som kan användas vid eftermontering i HFC-system med höga GWP-värden. Lösning med medelhög GWP, <1500, och brandsäkerhet, i synnerhet om mängden fyllningsmedel för inomhussystem kan vara ett problem och alternativa systemlösningar för dyra.

Mindre antändlig HFC & HFO

- Låg GWP och låg antändlighet gör dessa köldmedier lämpliga för **relativt stora system**.
- Speciellt intressanta för **luftkonditionering** där det saknas brandsäkra (A1) naturliga alternativ.