

ENGINEERING
TOMORROW



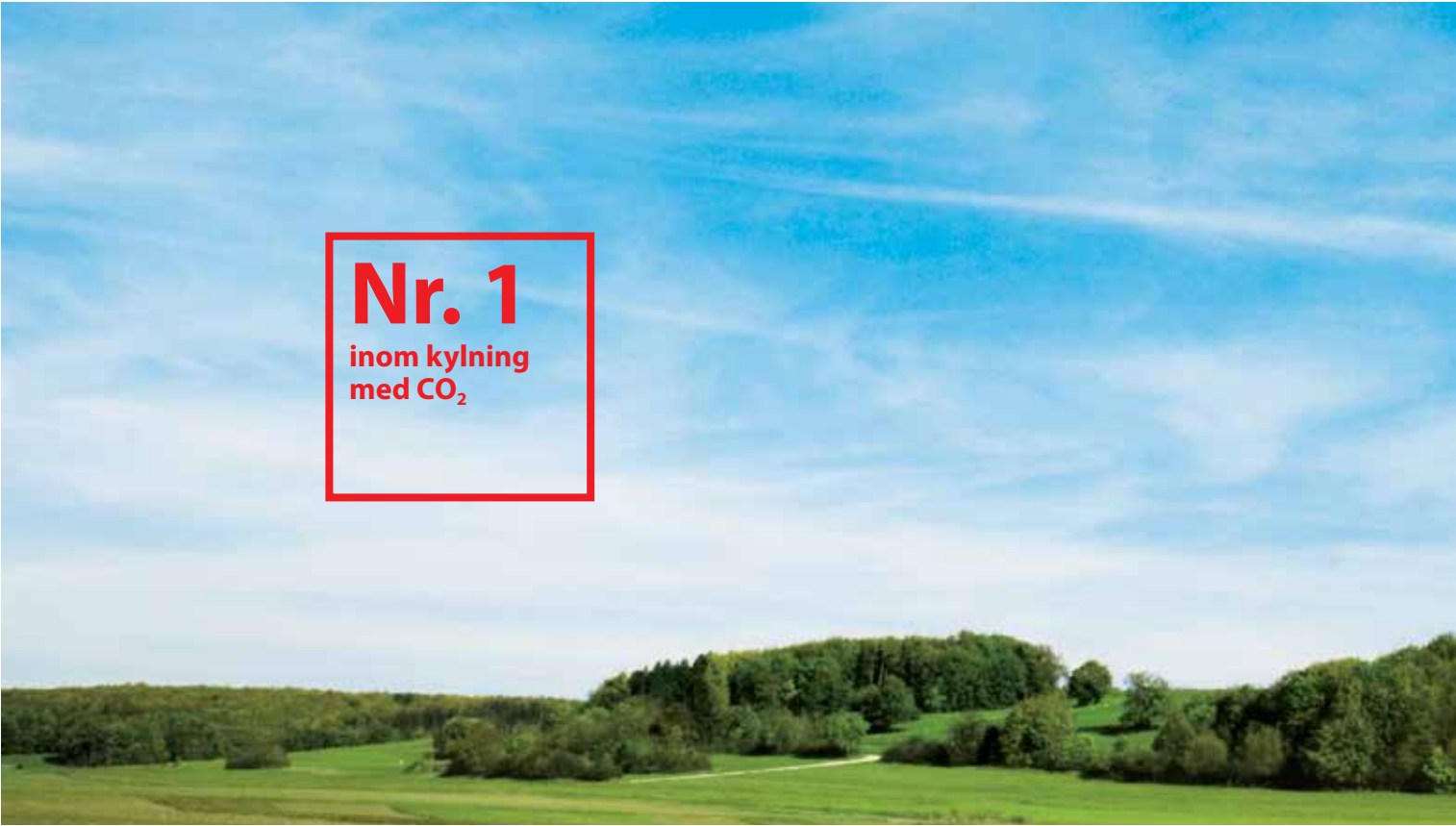
Spara energi och skydda miljön med våra CO₂ lösningar

Upplev Danfoss CO₂-kompetens inom livsmedelsbranschen, butiker och industrikyla

upp till

30%

energibesparingar
med ett passande
CO₂-system jämfört
med traditionella
HFC-system.



Nr. 1

inom kylning
med CO₂

Information om CO₂

Under senare år har CO₂ blivit ett allt viktigare köldmedium i många olika tillämpningar. Det viktigaste skälet är att CO₂ ur ett miljö- och säkerhetsperspektiv är ett av de få hållbara köldmedier som finns för system i livsmedelsbutiker. CO₂ fungerar dock inte som ersättning för alla befintliga köldmedier, och dess lämplighet för olika tillämpningar bör jämföras med TEWI (Total Equivalent Warming Impact) och kostnaderna över tiden.

Enligt Danfoss är CO₂ ett av de mest användbara köldmedierna för kylindustri och livsmedelsbutiker. Detta bekräftas även av den utveckling som kan ses på kylmarknaden. Danfoss erbjuder en rad produkter för alla CO₂-system, inklusive subkritiska och transkritiska system, pumpcirkuleringsystem och hybridssystem.

Varför CO₂?

Ett hållbart val

- Miljömässigt oslagbar
- CO₂ påverkar inte ozonlagret och påverkar den globala uppvärmningen upp till 4 000 gånger mindre än traditionella HFC-köldmedier
- Köldmediet kommer inte att fasas ut. Det finns ingen anledning till oro över kommande lagstiftning om reducering av HFC-medier eller utfasning, dyra hanteringsscheman för köldmedier, eller stigande köldmediekostnader eller beskattning
- Detta är det enklaste sättet att sänka klimatavtrycket, och stormarknader rapporterar sänkta klimatavtryck på över 30 % när alla parametrar beaktas, t.ex. administration, distribution och belysning, efter växling till CO₂-kylning

Ett effektivt val

- Ööverträffade termofysiska egenskaper
- Hög volymeffektivitet innebär rör med mindre dimensioner, mindre isolering samt mindre kompressorer
- Hög värmeöverföringseffektivitet innebär högre kapacitet på mindre ytor
- Bevisade besparingar – slutanvändare, både kommersiella och inom branschen, har börjat rapportera resultat. CO₂ sänker driftkostnaderna
- Kaskadsystem med CO₂ ger hög effektivitet i alla klimat
- Transkritiska system ger en effektiv, enkel och kostnadseffektiv lösning i kallare klimat
- I sekundärsystem ger CO₂ besparingar på upp till 90 % pumpenergi jämfört med traditionella saltvattenlösningar



Kundfördelar

Danfoss erbjuder fullständiga CO₂-system som innefattar:

ADAP-KOOL® styr- och övervakningssystem, regler- och insprutningsventiler, givare (temperatur, tryck, gasdetektorer), torkfilter samt linjekomponenter.

Danfoss komponenter ger den lägsta totala ägandekostnaden samtidigt som de reducerar det totala klimatavtrycket från stormarknadens kylsystem, både direkt och indirekt. Danfoss är en pålitlig samarbetspartner som har erfarenheter från tusentals transkritiska installationer och kaskadinstallationer. Alla komponenter för CO₂ har testats noggrant för att säkerställa att de kan stå emot påverkan från CO₂. Danfoss erbjuder även support- och övervakningstjänster för CO₂-system.

Energibesparingar

Energibesparingar/miljömässigt hållbara

Som köldmedium betraktat har CO₂ fördelaktiga termofysiska egenskaper som ger lägre rörförluster, möjliggör mindre rördimensioner och ger bättre värmeöverföring.

De senaste systemen drar nytta av den högkvalitativa värme som avges från kylsystemet, och återvinner värmen för lokal- och processuppvärmning. Den nya AHR-prisbelönta regulatorn från Danfoss sparar in 30 % på den kombinerade energi som krävs för uppvärmning och kylning – kostnadsbesparingarna blir mycket stora!

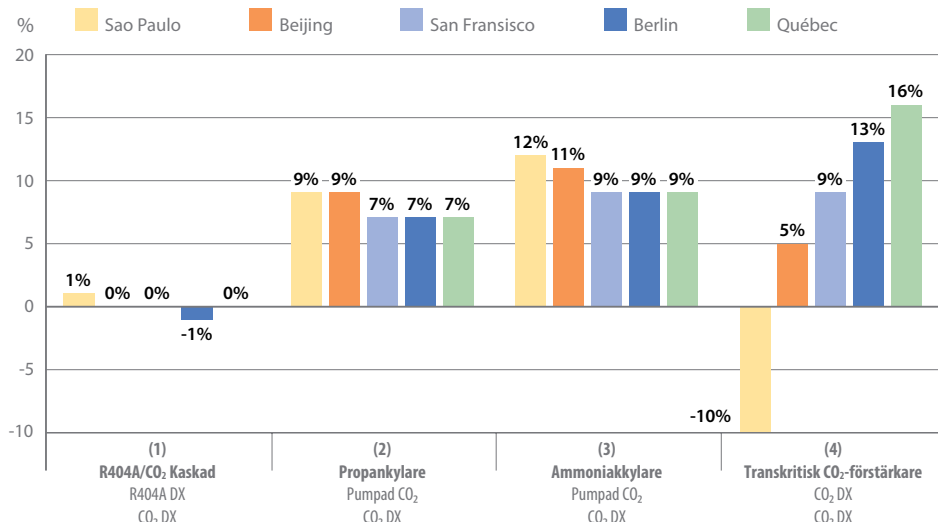
Om alla stormarknader världen över skulle växla till CO₂ kan motsvarande över 50 miljoner ton CO₂-utsläpp elimineras varje år.

Expert på kylning med CO₂

Danfoss är en erfaren och tillförlitlig partner

- med över 2 500 CO₂ transkritiska system installerade globalt
- med över ett decennium av CO₂-ventiler på fältet
- med över 10 års omfattande erfarenhet av CO₂-systemkonstruktion på alla områden (reglersystem, ventiler och kompressorer)

Energibesparingar jämfört med industrireferensstatus för olika konfigurationer där CO₂ används som köldmedium på flera platser världen över



CO₂-tillämpningar och miljöpåverkan

Kommersiellt bruk



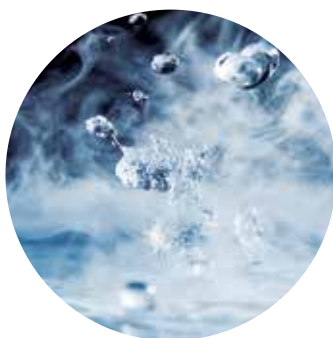
Industriellt bruk



Livsmedelshandel



Industriellt bruk



Transportkyla

Värmepumpar

Kylning av servrar och elektroniskåp

Produkter för breda tillämpningar

På grund av faktorer som effektivitet, säkerhet, toxicitet och det sätt på vilket ett köldmedium påverkar det globala klimatet är det tydligt att inget enskilt köldmedium är idealiskt för varje uppgift. Danfoss är övertygat om att CO₂ som köldmedium innebär fördelar för många olika tillämpningar, av varierande anledningar. De huvudsakliga områden där CO₂ kan ge störst fördelar är till exempel: butikskyla, industrikylla, värmepumpar, transportkyla samt kylning av servrar och elektroniskåp. Huvudskälen för vart och ett anges i listan.

Butikskyla: Läckage av köldmedium med höga GWP-halter (Global Warming Potential) från installationer i livsmedelsbranschen gör detta till ett naturligt mål för miljölagstiftning. CO₂ är giftfritt, brinner inte och fungerar väl inom det här segmentet.

Industriellt bruk: CO₂ är extremt effektivt som sekundärvätska för tillämpningar vid medelhöga temperaturer. Som köldmedium är det mest effektivt vid låga temperaturer. Ämnet har även utmärkta värmeöverföringsegenskaper och hög volymetrisk effektivitet – många produkter kan frysas på liten yta.

Transport: Inom det här området kan läckande köldmedium orsaka betydande miljöbelastning. CO₂ är giftfritt, brinner inte och kan användas för att sänka det totala koldioxidavtrycket inom den här sektorn.

Värmepumpar: CO₂ är ett perfekt alternativ när varmvatten behövs. Transkritiska CO₂-arbetscykler för bort en stor del av arbetscykelns värme vid höga temperaturer. Detta gör också CO₂ till ett effektivt alternativ i tillämpningar där både uppvärmning och kylning krävs.

Kylning av servrar och elektroniskåp: Ämnet är inte brandfarligt och det har hög värmeöverföringsförmåga på litet utrymme, vilket är viktigt i elektroniktillämpningar. CO₂ kan också användas i frikylande kretsar där det räcker med mycket låg effekt för att cirkulera mediet.

Danfoss och kunderna är mycket nöjda med implementeringen av CO₂-systemen. På efterföljande sidor beskrivs två viktiga tillämpningar och några exempel på lyckade projekt.



30.000 km

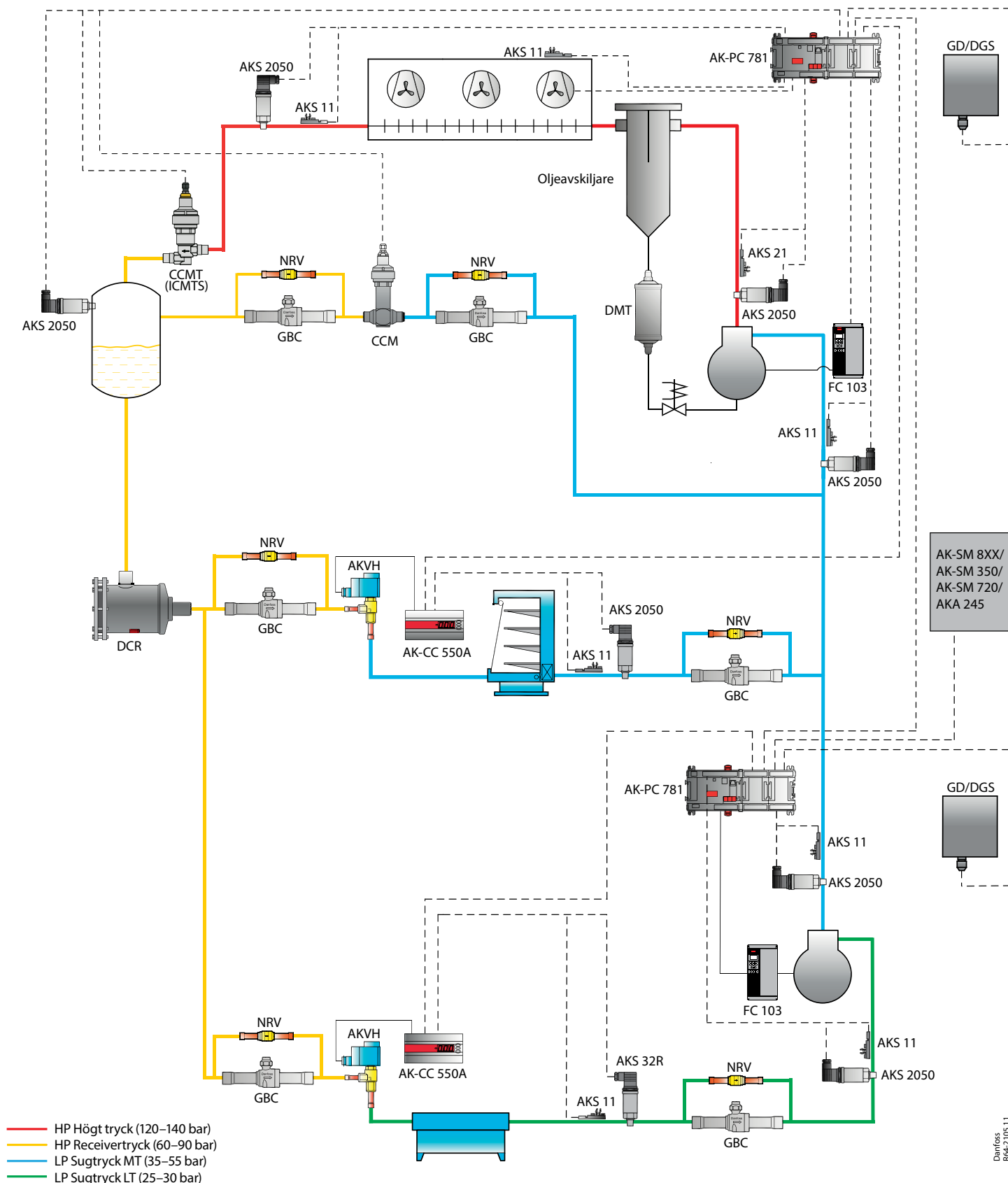
är så långt du kan
köra en Volkswagen
Golf 2.0 TDI med
ett CO₂-utsläpp
motsvarande ett
läckage på 1 kg
R404a.

Transkritiskt boostersystem för butikskyla

Det transkritiska boostersystemet gör det möjligt att återvinna värme mycket effektivt vilket gör systemet mycket lovande för kalla till milda klimat. Energiförbrukningen är på samma nivå eller bättre än R404a-system

och konstruktionen är relativt enkel. Ett typiskt transkritiskt CO₂-boostersystem är indelat i tre trycksektioner: högtryckssektionen, medeltryckssektionen och lågtryckssektionen.

Regleringen av ett transkritiskt system kan göras på fyra olika sätt: gaskylningsreglering, reglering av köldmediebehållare, reglering av insprutning samt reglering av kompressorkapacitet.

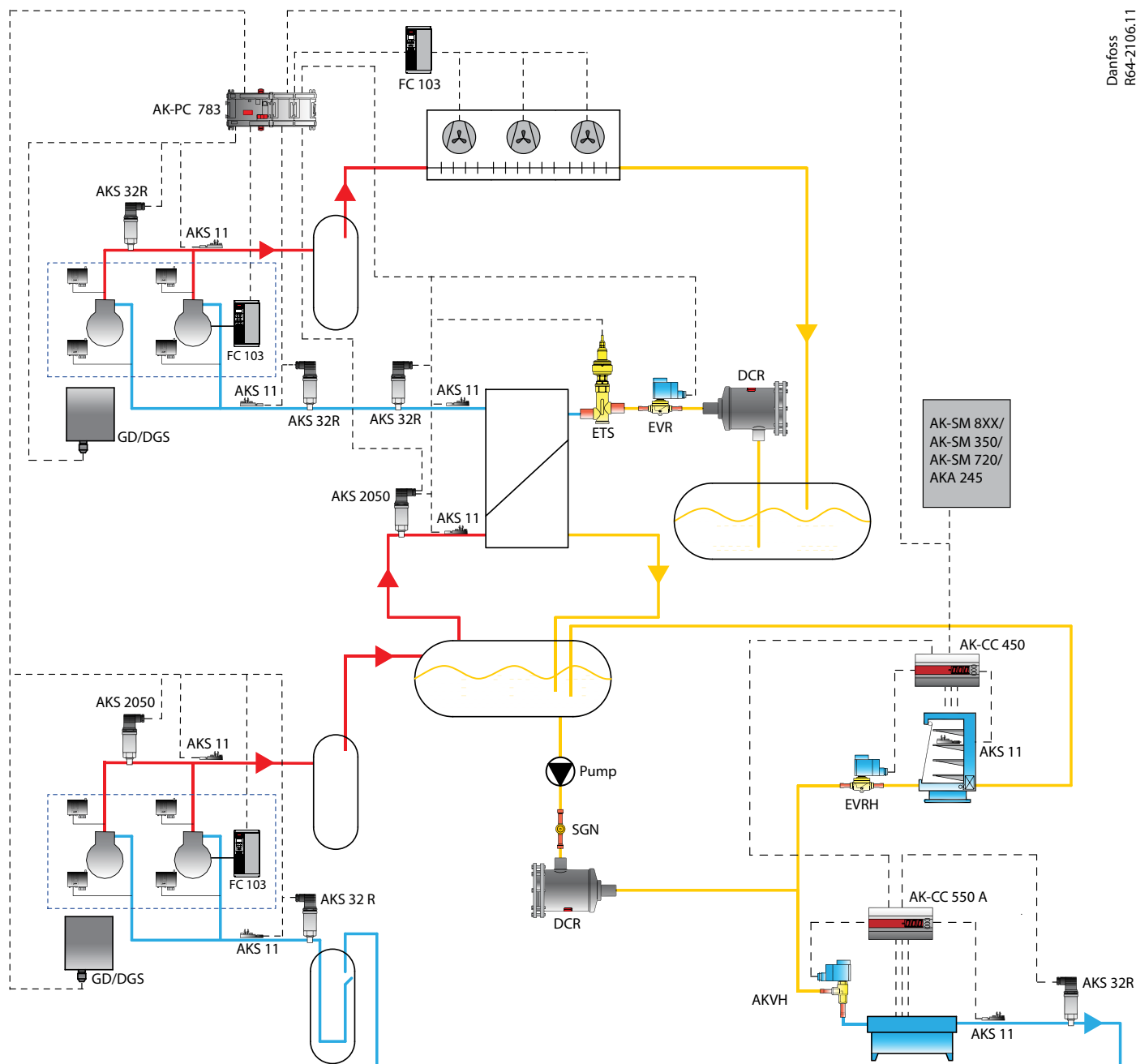


Kaskadsystem i butikskyla, baserat på HC/HFC-CO₂

Användning av CO₂ i kaskadsystem ger flera fördelar:

- Systemets effektivitet är hög även i varma klimat
- Det krävs bara en liten mängd köldmedium för högtempera tursteget
- Temperaturdifferensen för kaskadvärmeväxlaren är relativt låg
- Flera olika köldmedier kan användas på den höga sidan, t.ex. HC/HFC eller NH₃

Regleringen av kaskadsystem kan indelas i följande: reglering av kondensorkapacitet, reglering av kompressorkapacitet, kaskadinsprutningsreglering, flödesreglering av CO₂förångare, samt reglering av LT-förångarens insprutning.



Danfoss
R64-2106.11

- HP-ångköldmedium
- HP-vätskeköldmedium
- LP-ångköldmedium

Sekundära kylsystem för industrikyla med CO₂

Forskning har visat att installationen av ett kylsystem där CO₂ används som vätska inte är dyrare än ett system där vattenbaserad saltlösning/glykol används, samtidigt som det nya systemet möjliggör energibesparingar på upp till 20 %.

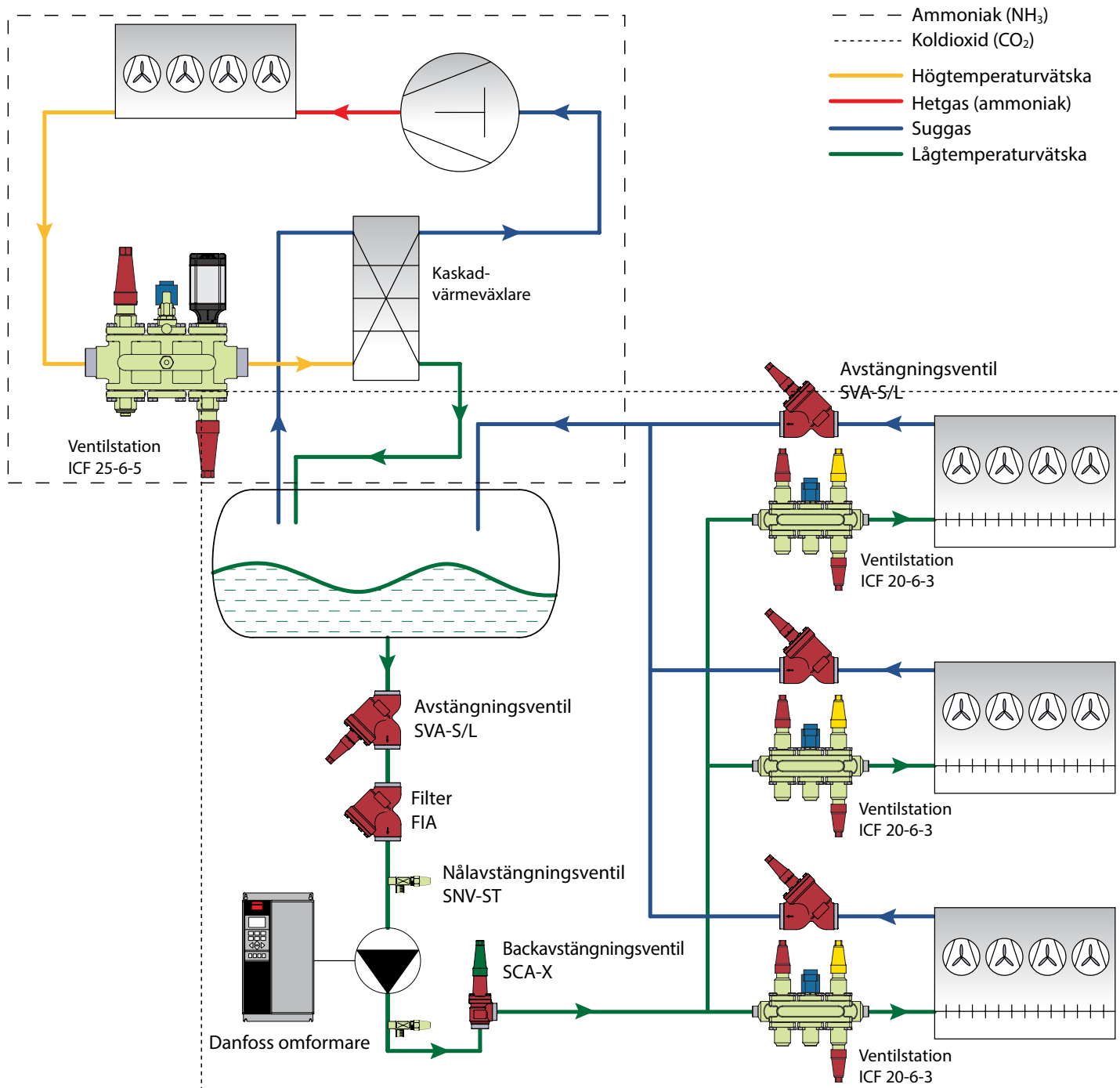
För erfarna installationsföretag kan det vara billigare att installera ett kylsystem på 500 kW

för kylrum och använda CO₂ i stället för ett vattenbaserat sekundärt kylsystem. Exempel har visat att besparingarna på installationen kan vara upp till 12 % med hjälp av ett CO₂-baserat kylsystem.

System där CO₂ används som vätska är relativt enkla. Den huvudsakliga skillnaden jämfört med ett vattenbaserat saltlösnings-/

glykolsystem är att rörledningar och komponentdimensioner i ett CO₂-system blir betydligt mindre vid samma kapacitet.

Besök www.danfoss.com/COtoo och beräkna dina egna besparingar.



CO₂ myter och fakta – hur mycket kan du spara?

Läs myter och fakta om CO₂ på <http://co2facts.danfoss.com/>

Du hittar mer detaljerad information om fördelarna med att använda CO₂, och förutom myter och fakta kan du: beräkna dina besparingar, se vilken teknik som är optimal för ditt system, se olika exempel på tillämpningar, få en översikt över Danfoss CO₂-produkter för både butikskyla och industrikylla, läsa fallstudier och se hur Danfoss kunder drar nytta av våra omfattande kunskaper om CO₂ och kylteknik, ladda ned material som visar fördelarna med att använda CO₂ som köldmedium.

CO₂-kalkylatorn ger en mycket god indikering om hur mycket du kan spara genom att välja CO₂ i stället för traditionella köldmedier i saltvattenbaserade system, kaskadsystem och transkritiska system. Du kan också beräkna hur mycket du kan sänka ditt klimatavtryck.

Våra myter och fakta gör det lättare att se de uppenbara fördelarna med att byta ut traditionella köldmedier mot CO₂.



Vi eliminerar myterna om CO₂ och visar fakta med konkreta exempel på fördelarna.



I kalkylatorn för CO₂-besparingar behöver du bara ange tre parametrar: lufttemperatur, kylkapacitet och elektricitetskostnader.



(totalt eller årligen). Kalkylatorn ger också besparingar i ton eller besparingar konverterade till kilometer eller antal träd. Slutligen ser du en sammanfattning av indikerade besparingar och kontaktinformation, och du kan även beställa den detaljerade versionen av kalkylatorn.



Kontakta oss om du behöver en mer detaljerad version av CO₂-kalkylatorn som du kan finjustera till dina exakta förhållanden.

Kontakta oss på cotoo@danfoss.com



100%

naturligt

Optimum
temperaturreglering
och energieffektivitet i
ammoniak/CO₂-system

Industrikyla – vätskekylningsystem med dubbla temperaturer ammoniak/CO₂

Flanagan Foodservice är ett ledande distributionsföretag i Kitchener, Ontario – Kanada. För att hålla takten med efterfrågan har en ny anläggning på 6 000 m² tillkommit, vilket utgör en dubblering av den aktuella anläggningen. Här finns toppmodern CO₂-kylutrustning, och detta är den första anläggningen i Kanada som har implementerat den här tekniken.

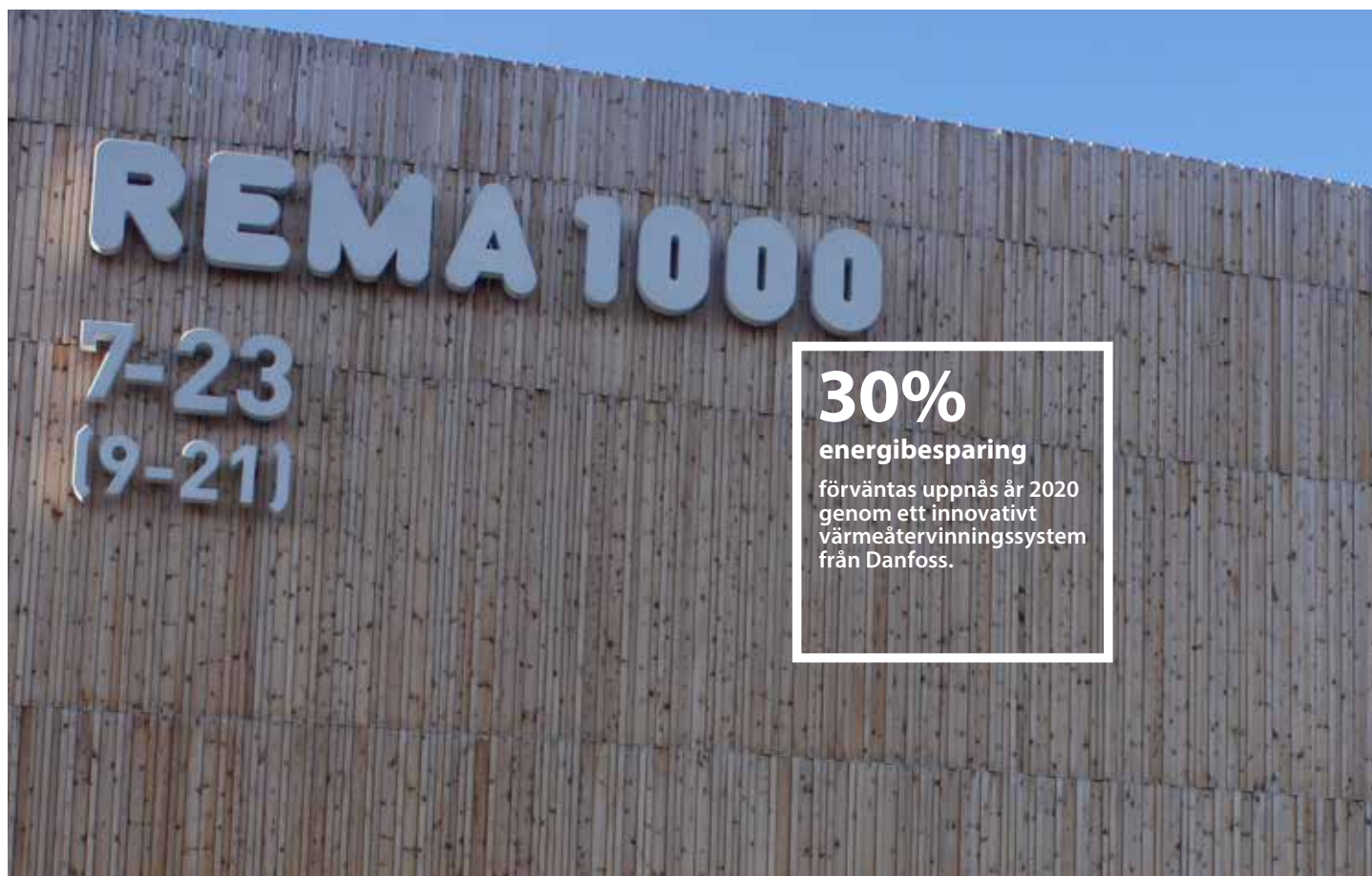
Ett vätskekylningsystem för dubbla temperaturer med ammoniak/CO₂ kyler 360 kW till –15 °C över 4 200 m² frysutrymme och 120 kW till –28°C över 450 m² glassfrysar som levereras av Mayekawa Canada.

Danfoss levererade de välkända ICF-ventilstationerna som matar fram CO₂ till förångare, flödade mantlar och NH₃/CO₂-växlare. Dessutom finns omformare med variabel frekvens samt trycktransmitttrar som kör NH₃-skruvkompressorer och CO₂-pumpar. Användning av motor-drivna ICM-ventiler i ICF-systemet spelade en avgörande roll i att upprätthålla en stabil vätskematning.

Danfoss frekvensomvandlare möjliggör full balans i lastregleringen av NH₃/CO₂-systemet och uppfyller utmaningarna i flöde och termiska egenskaper hos CO₂.

Flanagan beskriver projektet som "spännande", eftersom innovativ teknik hjälper till att driva på anläggningens prestanda. Systemet använder endast naturliga köldmedier – ammoniak och koldioxid som har minimal påverkan på den globala uppvärmningen (0 respektive 1 i GWP-värde). Dessutom är de mer energieffektiva än motsvarande system som använder traditionella vätskor som propylenglykol.





100 % grön stormarknad vad gäller CO₂

Stormarknaden REMA 1000 i Trondheim i Norge ser ut som en vanlig stormarknad men där upphör likheterna: butiken har grönt gräs på taket, luftjalusier vid entrén, fyra 170 meter djupa energirör, och specialpaneler utanpå byggnaden som fångar upp och utnyttjar det naturliga ljuset inom byggnaden så effektivt som möjligt.

Butiken är 100 % grön och utrustad med en innovativ lösning från Danfoss som kommer att hjälpa butiken att spara 30 % energi.

Ett helt nytt värmeåtervinningssystem baserat på CO₂ ser till att personalen får en arbetsmiljö med hög komfort och nöjda anställda, vilket innebär fördelar för kunderna.

AK-SM 850 är Danfoss nya smarta regulator som ger heltäckande energireglering i hela butiken:

”För första gången i kylteknikens historia har vi implementerat en 100 % grön värmeåtervinningslösning som bygger på Danfoss kompetens och regulatorer från Danfoss Electronic Controllers and Services. Det är en extremt högteknologisk och integrerad CO₂-lösning, och en

värmeåtervinningslösning där kylsystemet även fungerar som en värmepump under vintern och ger kylning till luftbehandlingssystemet under sommaren. Överskottsvärmen från kylsystemet används för golvvärme, och värmer upp tilluften i ventilationssystemet samtidigt som trottoarerna hålls snö- och isfria under de kalla vintrarna i Norge”, säger dr Armin Hafner som är forskare hos SINTEF Energy Research.

”Teamet från Danfoss har gjort ett fantastiskt jobb. De är effektiva och konstruktiva, och alla som ser butiken är imponerade av ansträngningarna och den höga kvaliteten”, konstaterar Armin Hafner.

Fakta om lösningen

- Danfoss har haft ett nära samarbete med SINTEF Energy Research, den norska regeringen, och stormarknadskedjan REMA 1000, i syfte att reducera energiförbrukningen i norska stormarknader med 30 % år 2020.
- Butiken använder golvvärme, ventilation, luftkonditionering, snösmältning och lagring av värmeenergi.
- Lösningen kombinerar kyl- och värmepumpsfunktioner, samt reglering av luftbearbetningsenheten och de olika värmelagringsenheterna.
- Energirör ned till 170 meters djup har använts för att få gratis kylning under sommaren och dessa används samtidigt som värmekälla för värmepumpen under vintern.
- Byggnaden har en ny ljusfunktion med specialpaneler monterade på byggnadens utsida i stället för fönster, för att kunna använda det naturliga ljuset på effektivt sätt inom byggnaden.
- AK-SM 850 är Danfoss nya smarta regulator som ger heltäckande energireglering i hela butiken.



Minskar CO₂-utsläppen i atmosfären med Danfoss lösningar

Alcampo är en spansk stormarknadskedja som har sänkt miljöpåverkan från dess kylinstallationer efter installationen av ett kylsystem typ R134a/CO₂ för butikskyla med support från Danfoss. Systemet installerades i den nya jättebutiken i Toledo.

Alcampo ville sänka CO₂-utsläppen till atmosfären och Danfoss var en naturlig partner med erfarenheter från tusentals subkritiska och transkritiska installationer världen över. Danfoss har tagit aktiv del i att konstruera lösningen redan från början. Kaskadsystemet R134a/CO₂ valdes som bästa alternativ.

- R134a kyler ned kylanläggningarna (kyldiskar och kylrum) och systemet kan expanderas direkt via AKV elektroniska ventiler.

- På samma sätt kyler CO₂-systemet ned frysanläggningarna (frysdiskar och frysrum) och systemet kan expanderas direkt via AKV elektroniska ventiler. R134a används för att kondensera CO₂ med en värmeväxlare där expansionen utförs direkt via ETS elektroniska ventiler.

"CO₂-kylsystemen ger en optimal lösning på utmaningarna i att reducera vårt klimatavtryck och öka energieffektiviteten, något som är en viktig del i Alcampos miljöansvar", säger Antonio Chicón som är kommunikationschef på Alcampo. Han tillägger: "Systemet liknar i mångt och mycket ett traditionellt kylsystem, och det är lika enkelt att underhålla".

Danfoss har levererat ADAP-KOOL®-komponenter till Alcampos nya system. Regulatorerna i AK-PC-serien och de steglösa AKD-enheterna driver de två centrala kylmaskinerna, medan regulatorerna i AK-CC-serien reglerar de elektroniska AKV-expansionsventilerna för kyl (R134a) och frys (CO₂).

Danfoss CO₂-produktsortiment

Produktgrupper	Produkt	Produktbeskrivning
Transkritiska expansionsventiler	ICMTS	Motorstyrda transkritiska reglerventiler
	CCMT	Elmanövrerade högtrycksexpansionsventiler
Tryckregler- och gasbypassventiler	ICS med CVP-HP/XP	Mekaniska backtrycksregulatorer
	CCM/CCMT	Elektroniska backtrycksregulatorer som kan stå stilla
Elektroniska expansionsventiler	AKVH	Pulsbreddmodulerande expansionsventiler som kan stå stilla
	AKV	Pulsbreddmodulerande expansionsventiler
	AKVA	Industriella pulsbreddmodulerande expansionsventiler
	ICM	Industriella motorstyrda expansionsventiler
	CCM/CCMT	Motorstyrda expansionsventiler som kan stå stilla
Ventilstationer	ICF	Industriella ventilstationer
Magnetventiler	EVR 2-8	Små magnetventiler
	EVRH 10-40	Stora magnetventiler
	EVR5	Industriella magnetventiler
	EVRST	Industriella magnetventiler som kan öppnas vid en differens på 0
	EVUL	NC-magnetventiler som kan stå stilla
	ICLX	Magnetventiler för industrianvändning, en- eller tvåstegsmodell, på/av
	ICS + EVM	Industriella magnetventiler för stora kapaciteter
Avstängningsventiler	SVA-S och SVA-L	Flexline™ avstängningsventiler
	GBC	Kulventiler
Backventiler	SCA-X och CHV-X	Flexline™ backventiler
	NRV	Backventiler
Mätventiler	SNV-ST och SNV-SS	Industriella nålavsstängningsventiler
Synglas	SGP	Synglas – lödda, infälda och infattade versioner
Filter och torkenheter	DCRH	Utbytbara torkfilter med insats
	DML	Torkfilter till vätskeledning
	DMT	Transkritiska olje- och köldmedietorkare
	FIA	Flexline™-filter
Reglerventiler	REG-SA och REG-SB	Flexline™ reglerventiler
Vätskenivåregulatorer	AKS 4100	Vätskenivågivare
	EKC 347	PI-regulatorer
Säkerhetsventiler	SFA 15	Säkerhetsventiler
	DSV	Industriella förgreningsrör för dubbla säkerhetsventiler
Tryckvakter	RT	Differenstryckvakter
	KP 6	Tryckvakter
Tryckgivare	AKS 2050	Ratiometrisk transkritiska trycktransmittar
	AKS 32	Trycktransmittar (signal på 0–5 V)
	AKS 32R	Ratiometrisk trycktransmittar
	AKS 33	Trycktransmittar (signal på 4-20mA)
Temperaturgivare	AKS 11	Givare på sugsidan
	AKS 21A	Givare på utloppssidan
Gasdetektorer	GD/DGS	Gasdetektorer
Elektroniska HP-regulatorer	EKC326A	Regulatorer för transkritisk drift och gasbypass
Elektroniska förångningsregulatorer	AK-CC 450	CO ₂ -kylmöbelregulatorer för saltvatten
	AK-CC 550A	Regulatorer för enstaka kylmöbler
	AK-CC 750	Regulatorer för flera kylmöbler
Kaskad-HX-regulatorer	EKC 313	Regulatorer för X-köldmedium/CO ₂ -kaskadvärmeväxlare
	EKC 326A	Transkritiska regulatorer
Inbyggda regulatorer	AK-PC 772	Inbyggd regulator (upp till 5 kompressorer), 3 MT 2 LT, TC-reglering
	AK-PC 781	Inbyggda regulatorer (upp till 8 kompressorer), integrerad TC-reglering
	AK-PC 783	Kaskadregulator (upp till 8 kompressorer), 5 MT 3 LT
System Manager	AK-SC 255/355	CO ₂ System Manager för stormarknader
	AK-SM 850	CO ₂ System Manager för stormarknader
Serviceverktyg	AK-ST500	Programvara för servicetekniker
Frekvensomformare	FC 103	Kompressor-, pump- och fläktmotordrivningar

**Danfoss.
Din expert
på CO₂**

**Mer information:
danfoss.com/co2**