

ENGINEERING
TOMORROW



Spær energi og beskyt miljøet med vores CO₂-løsninger

Oplev Danfoss' CO₂ ekspertise indenfor køleautomatik.

op til
30%

energibesparelse
ved valg af CO₂-
system sammenlignet
med et traditionelt
HFC-system.



Nr.1

**inden for CO₂-
køling**

Oplysninger om CO₂

I de senere år er CO₂ i stigende grad blevet et vigtigt kølemiddel i en lang række applikationer. Ud fra et miljømæssigt og sikkerhedsmæssigt perspektiv er det mest afgørende i denne udvikling, at CO₂ er et af de få bæredygtige kølemidler til supermarkedssystemer. CO₂ er imidlertid ikke en nem erstatning for alle eksisterende kølemidler, og man bør vurdere i forhold til hvert anvendelsesområde, hvor velegnet det er sammenlignet med TEWI (Total Equivalent Warming Impact) og levetidsomkostninger.

Danfoss betragter CO₂ som et af de bedste kølemidler til anvendelse i industriel køling og dagligvarebutikker. Dette underbygges også af udviklingen i kølebranchen. Danfoss tilbyder en bred vifte af produkter til alle CO₂-applikationer, herunder subkritiske, transkritiske, pumpecirkulerede systemer samt hybridssystemer.

Hvorfor CO₂?

Et bæredygtigt valg

- Markant miljøvenligt
- CO₂ nedbryder ikke ozonlaget og dets medvirken til den globale opvarmning er 4.000 gange mindre end R404A.
- Et kølemiddel, som ikke udfases. Der er derfor ingen grund til at bekymre sig om kommende lovgivning vedrørende HFC-reduktion og udfasning, bekostelige planer for kontrol af kølemidler og stigende omkostninger for og beskatning af kølemidler.
- Det er den nemmeste måde at reducere dit CO₂-aftryk på, og supermarkeder melder om reduktioner på mere end 30 %, når man tager højde for alle faktorer, såsom administration, distribution og lys, blot ved at skifte til CO₂-køling.

Et effektivt valg

- Exceptionelle termofysiske egenskaber
- Høj volumetrisk virkningsgrad betyder mindre rør, isolering og kompressorer
- Høj varmeoverførsel betyder større kapacitet og reduceret miljøpåvirkning
- Beviste besparelser – Slutbrugere (industrielle og kommercielle) er begyndt at rapportere om positive resultater. CO₂ reducerer driftsomkostninger
- Kaskadesystemer med CO₂ giver høj effektivitet – uanset klimaet
- Transkritiske systemer er en effektiv, enkel og omkostningseffektiv løsning i tempererede områder
- I sekundære systemer medfører CO₂ en besparelse på op til 90 % i strømforbrug til pumpning sammenlignet med traditionelle brineanlæg



Fordele for kunden

Danfoss tilbyder en række CO₂-systemløsninger, herunder:

ADAP-KOOL®-systemer til styring og overvågning, regulerings- og indsprøjtningssystemer, følere (temperatur-, tryk- og gasdetektorer), tørrefiltre og tilbehør.

Danfoss-komponenter giver de laveste samlede ejeromkostninger og reducerer samtidig supermarketers CO₂-aftryk fra køleanlæg – både direkte og indirekte. Danfoss er med sit erfaringsgrundlag fra tusindvis af både transkritiske installationer og kaskadeinstallationer en pålidelig partner. Alle CO₂-komponenter gennemtestes for at sikre, at de kan håndtere de specielle egenskaber, der er for CO₂. Danfoss kan tilbyde både support og overvågnings-tjenester til CO₂-systemer.

Energibesparelser

Energibesparelser/miljøbæredygtighed

Som kølemiddel har CO₂ nyttige termofysiske egenskaber, der resulterer i en reduktion af tryktab, mindre dimensioner og enestående varmeoverførsel.

De nyeste systemer udnytter fuldt ud den kvalitetsvarme, der afgives af kølesystemet, ved at genvinde den til opvarmning af rum og processer. Den nye prisvindende kompressorstyring (AK-PC 781) fra Danfoss giver butiksejere besparelser på 30 % af den energi, der kræves til opvarmning og afkøling. Det er store besparelser på driftsomkostninger!

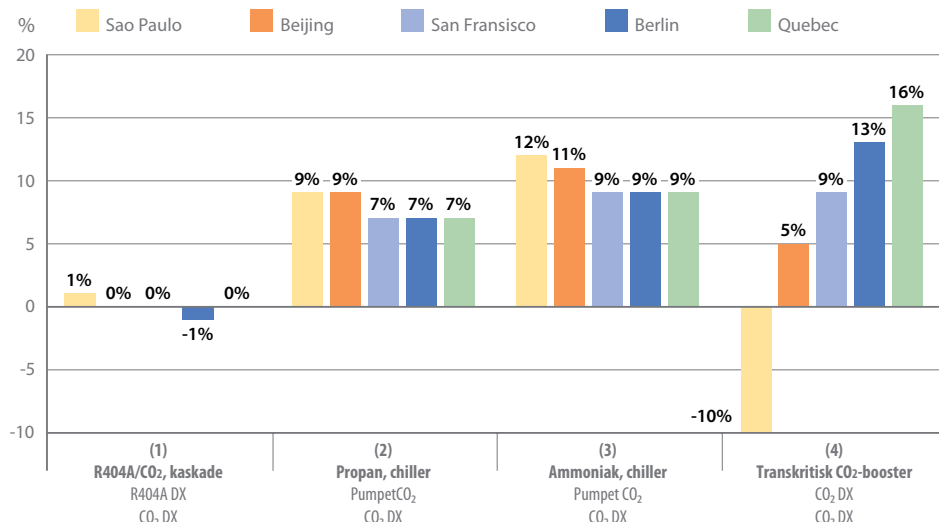
Hvis alle supermarkeder i verden skiftede til CO₂, kunne der på årsplan spares, hvad der svarer til over 50 mio. ton CO₂ i udledning.

Ekspert i CO₂-køling

Danfoss er en erfaren og pålidelig samarbejdspartner

- med over 2500 transkritiske CO₂-systemer på verdensplan
- med mere end ti års erfaring med CO₂-ventiler
- med mere end ti års erfaring inden for design af CO₂-systemer på alle områder (styring, ventiler og kompressorer)

Energibesparelser sammenlignet med branchereferencer for et udvalg af konfigurationer, der bruger CO₂ som kølemiddel, forskellige andre steder i verden



CO₂ – applikationer og miljøpåvirkning

Den kommercielle sektor

Industrisektoren



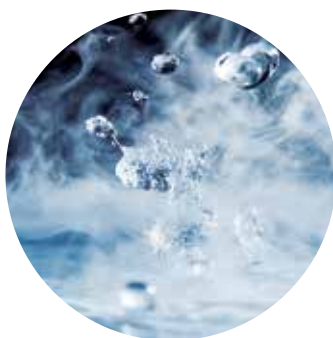
Food retail



Industrisektoren



Køling under transport



Varmepumper



Server- og kabinetkøling

Stort anvendelsesområde

Faktorer som effektivitet, sikkerhed, giftighed og kølemidlers indvirkning på det globale klima gør tilsammen, at der ikke findes ét universelt kølemiddel til ethvert tænkeligt anvendelsesområde. Der er flere forskellige årsager til, at Danfoss mener, at CO₂ er et nyttigt kølemiddel i en lang række applikationer. De anvendelsesområder, hvor det er mest fordelagtigt at bruge CO₂, tæller bl.a.: food retail-industrien, industrisektoren, varmepumper, køling under transport og server- og kabinetkøling. Hovedårsagerne er angivet under hvert område.

Food retail: Kølemidlerne i dagligvarebranchens anlæg har et højt GWP (globalt opvarmningspotentiale), hvilket gør dette segment til et oplagt mål for miljølovgivning. Eftersom CO₂ ikke er giftigt eller brændbart, er det et velegnet kølemiddel i dette segment.

Industrisektoren: CO₂ er utrolig effektivt som sekundært kølemiddel i applikationer med mediumtemperaturer. Som kølemiddel er det dog mest effektivt ved lave temperaturer. Desuden har det fremragende varmeoverførselsegenskaber og en høj volumetrisk virkningsgrad, så mange produkter kan nedfryses ved minimal miljøpåvirkning.

Transportsektoren: Dette er et anvendelsesområde, hvor udslip af kølemiddel kan have stor miljøpåvirkning. Eftersom CO₂ ikke er giftigt eller brændbart, er det velegnet til det formål at reducere hele branchens CO₂-aftryk.

Varmepumper: CO₂ er den perfekte løsning til enhver varmtvandsinstallation. Transkritiske CO₂-kredsløb afviser en stor del af varmen fra kredsløbet ved høje temperaturer. Dette gør samtidig CO₂ til en effektiv løsning i applikationer med både varme- og kølefunktionalitet.

Server- og kabinetkøling: Brandsikring og effektiv varmeoverførsel med minimal miljøpåvirkning er afgørende faktorer, når det gælder elektronik. CO₂ kan desuden anvendes ved frikøling, hvor der kræves minimal effekt til cirkulation af mediet.

Danfoss fejrer sammen med sine kunder den vellykkede implementering af CO₂-systemer. Læs mere på de følgende sider, som stiller skarpt på to vigtige applikationer og et lille udpluk af succeshistorierne.



30.000 km

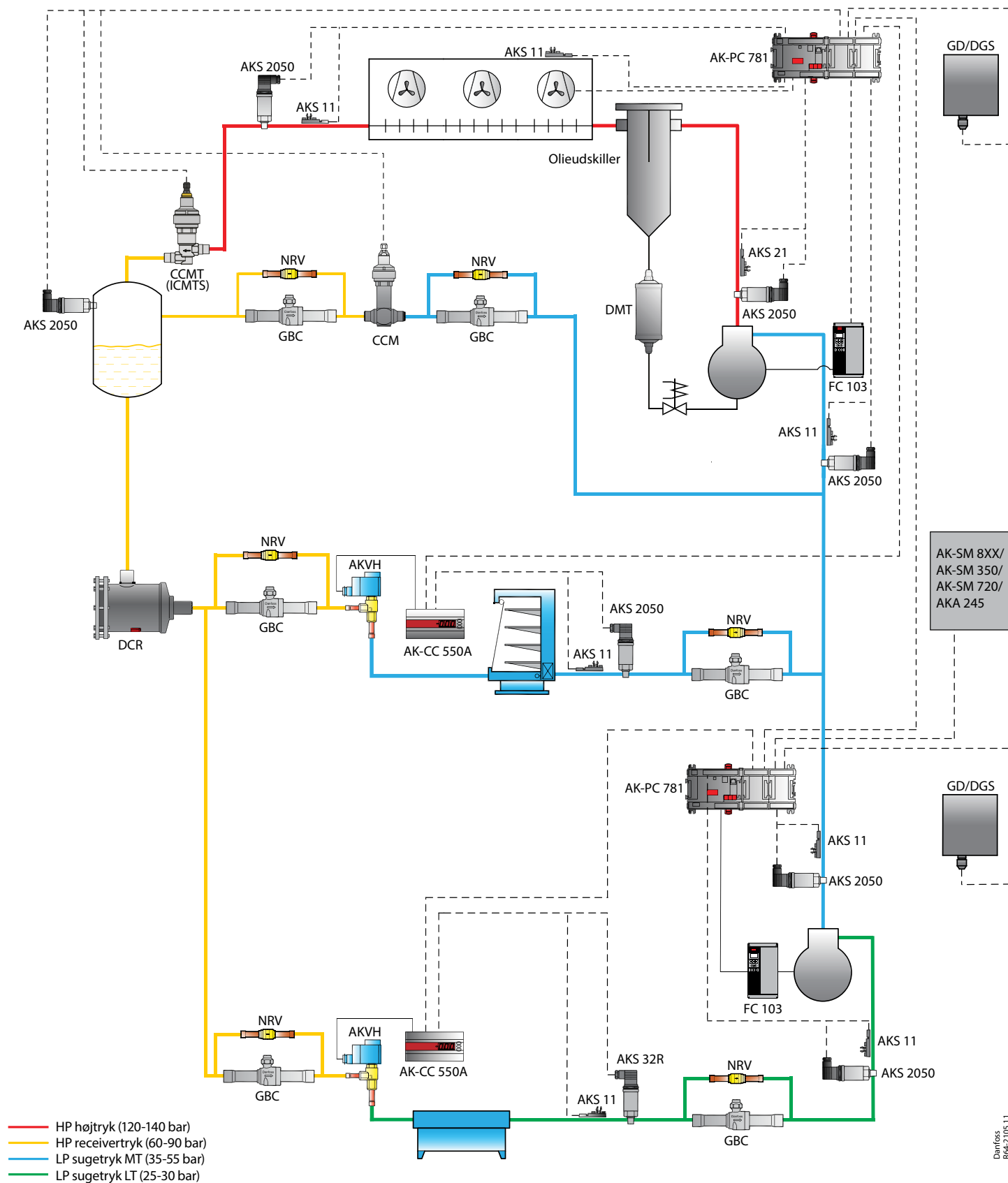
Så langt skal du køre
i en Golf 2.0 TDI for
at udlede en CO₂-
mængde svarende
til 1 kg udledt
R404A.

Transkritisk boostersystem til food retail-industrien

Det transkritiske boostersystem giver mulighed for varmegenindvinding og er et af de mest lovende systemer i områder med køligt eller mildt klima. Det skyldes, at energiforbruget ligger på samme niveau som R404A-systemer eller

bedre, og at konstruktionen er forholdsvis enkel. Et typisk transkritisk CO₂-boostersystem er inddelt i tre tryksektioner: højtrykssektionen, mellemtrykssektionen og lavtrykssektionen.

Regulatorer til et transkritisk system kan inddeles i fire grupper: gaskølerregulatorer, receiverregulatorer, indsprøjtningregulatorer og kompressorkapacitetsregulatorer.

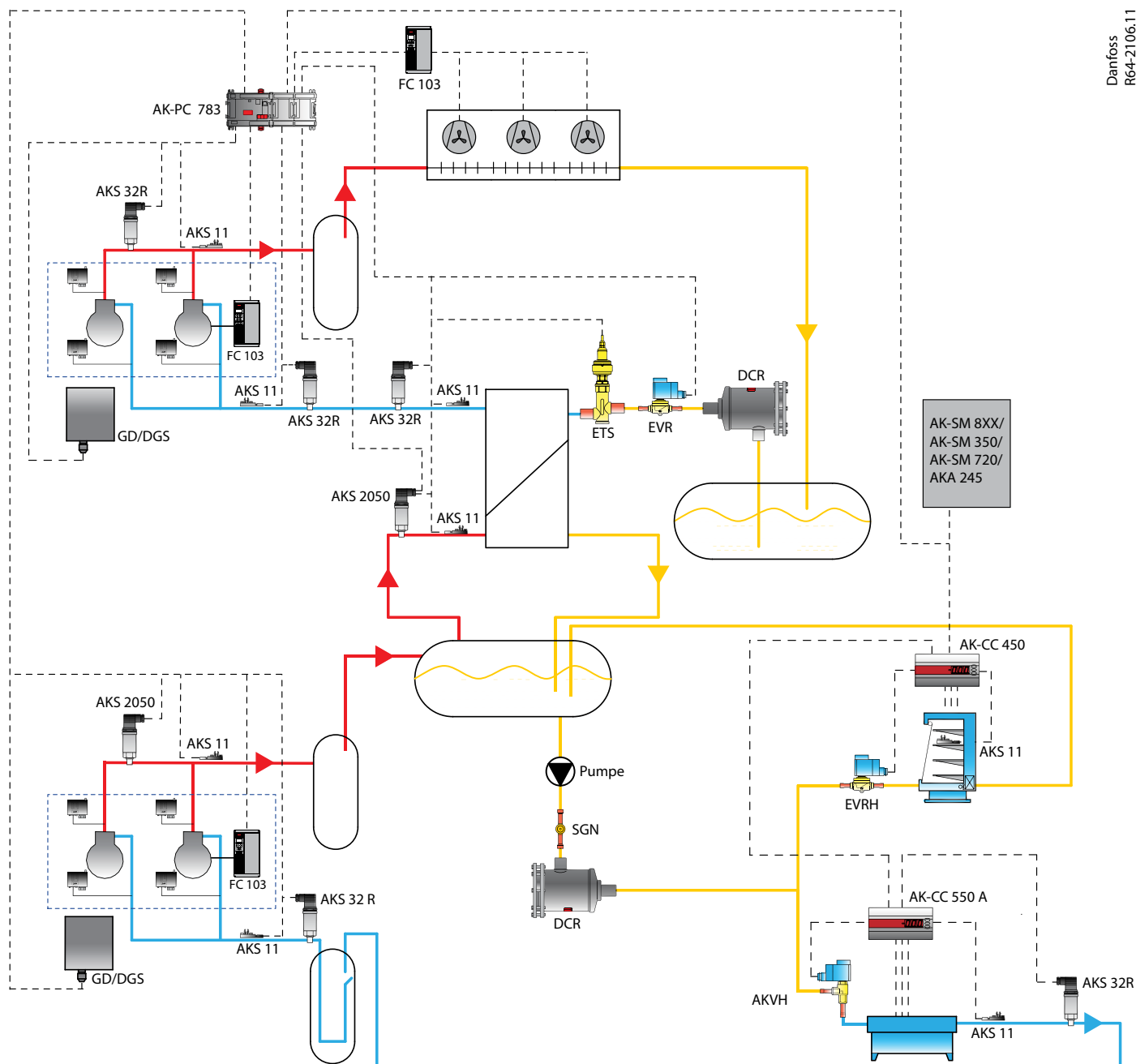


Kaskadesystem med HC/HFC-CO₂ til food retail-industrien

Ved at anvende CO₂ i kaskadesystemer får man en række fordele:

- Systemet er højeffektivitet – selv i varme klimaer.
- "Høj" temperatur-trinnet kræver kun en lille mængde kølemiddel.
- Temperaturforskellen i en kaskadevarmeveksler er relativt lille.
- I køleanlæggets anden del kan der anvendes forskellige kølemidler, såsom HC/HFC eller NH₃.

Regulering af kaskadesystemer kan opdeles i kondensatorkapacitetsregulering, kompressor-kapacitetsregulering, kaskadeindsprøjtningregulering, CO₂-flowregulering med MT-fordamper og indsprøjtningregulering på LT-fordamper.



- HP kølemiddeldampe
- HP kølemiddelvæske
- LP kølemiddeldampe

Sekundært CO₂-køleanlæg til den industrielle sektor

Undersøgelser har vist, at et kølesystem, der bruger CO₂ som kølemiddel, ikke er dyrere end et system, der bruger vandbaseret brine/glykol. Faktisk kan det give energibesparelser på op til 20 %.

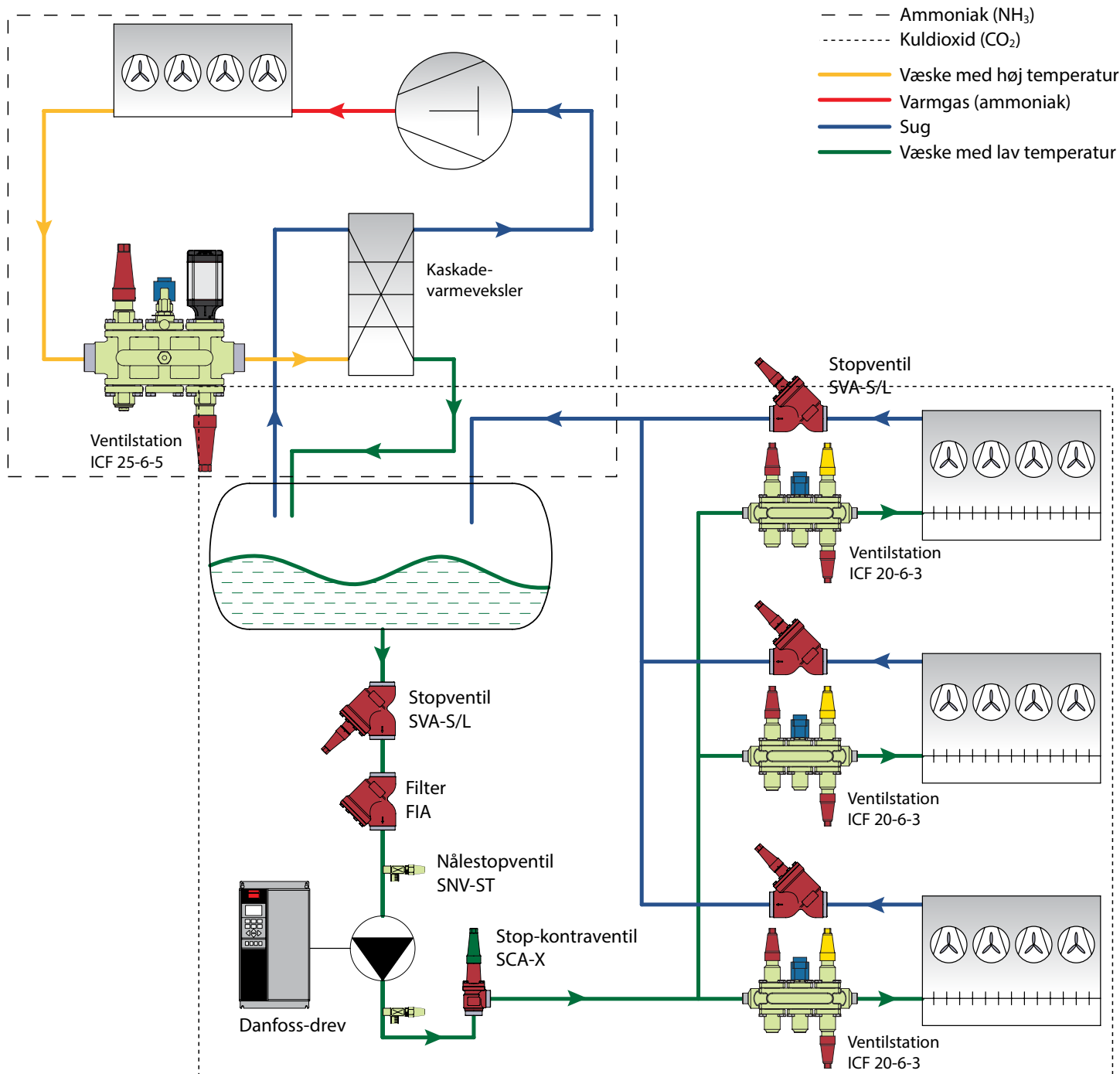
For erfarne kølemontører kan det være billigere at installere et 500 kW-kølesystem,

som er CO₂-baseret, i et kølerum frem for et sekundært, vandbaseret kølesystem. Erfaringen viser, at der med et CO₂-kølesystem kan spares helt op til 12 %.

Systemer, der anvender CO₂ som kølemiddel, er forholdsvis enkle. Den største forskel sammenlignet med et vandbaseret brine-/

glykolsystem er, at rør- og komponentstørrelserne i et CO₂-system er betydeligt mindre, mens kapaciteten forbliver den samme.

Besøg www.danfoss.com/COtoo, og beregn dine besparelser.



Myter og fakta om CO₂ – Hvor meget kan du spare?

Læs om myter og fakta om CO₂ på <http://co2facts.danfoss.com/>

Du kan finde nærmere oplysninger om fordelene ved at anvende CO₂, og foruden at læse om myter og fakta kan du: beregne dine besparelser, undersøge, hvilken teknologi der passer bedst til dit system, se eksempler på forskellige anvendelsesområder, danne dig et overblik over Danfoss' CO₂-produkter til både dagligvareapplikationer og industriel køling, læse om konkrete cases, se, hvordan Danfoss' kunder drager fordel af vores brede viden om CO₂ og køling, og downloade materiale, der handler om fordelene ved at anvende CO₂ som kølemiddel.

CO₂-beregneren er en rigtig god indikator for, hvor meget du kan spare ved at vælge CO₂ fremfor traditionelle kølemidler i brinesystemer, kaskadesystemer og transkritiske systemer. Du kan også beregne, hvor meget du kan reducere dit CO₂-aftryk.

Vores side med myter og fakta gør det nemmere for dig at se de tydelige fordele, der er ved at erstatte traditionelle kølemidler med CO₂.



Vi afliver CO₂-myter og fremhæver fakta med konkrete eksempler på fordelene.



Du skal blot indtaste tre forskellige parametre i CO₂-besparelses-beregneren: lufttemperatur, kølekapacitet og elektricitetsomkostninger.



Du kan se en indikation af dine energibesparelser i procent eller i euro (samlet eller årlig). Beregneren kan også angive besparelser ton og besparelser, der er omregnet til kilometer eller træer. Og endelig kan du se en oversigt over dine indikerede besparelser samt kontaktoplysninger til, hvor du skal henvende dig for at bestille en mere detaljeret udgave af beregnerværktøjet.



Kontakt os, og få en mere detaljeret udgave af CO₂-beregneren, som du kan finjustere efter dine præcise forhold.

Kontakt os på cotoo@danfoss.com



100%

naturligt

Optimal
temperaturstyring
og energieffektivitet
i et ammoniak/CO₂
kølesystem.

Industriel køling – kølesystem med ammoniak/CO₂ og to temperaturer

Flanagan Foodservice i Kitchener, Ontario er en af Canadas førende distributions-virksomheder. For at kunne følge med den stigende efterspørgsel har de netop tilføjet 6.000 m² til deres eksisterende anlæg, hvilket fordobler størrelsen på dette topmoderne CO₂-kølesystem og gør det til det første i Canada, som anvender denne teknologi.

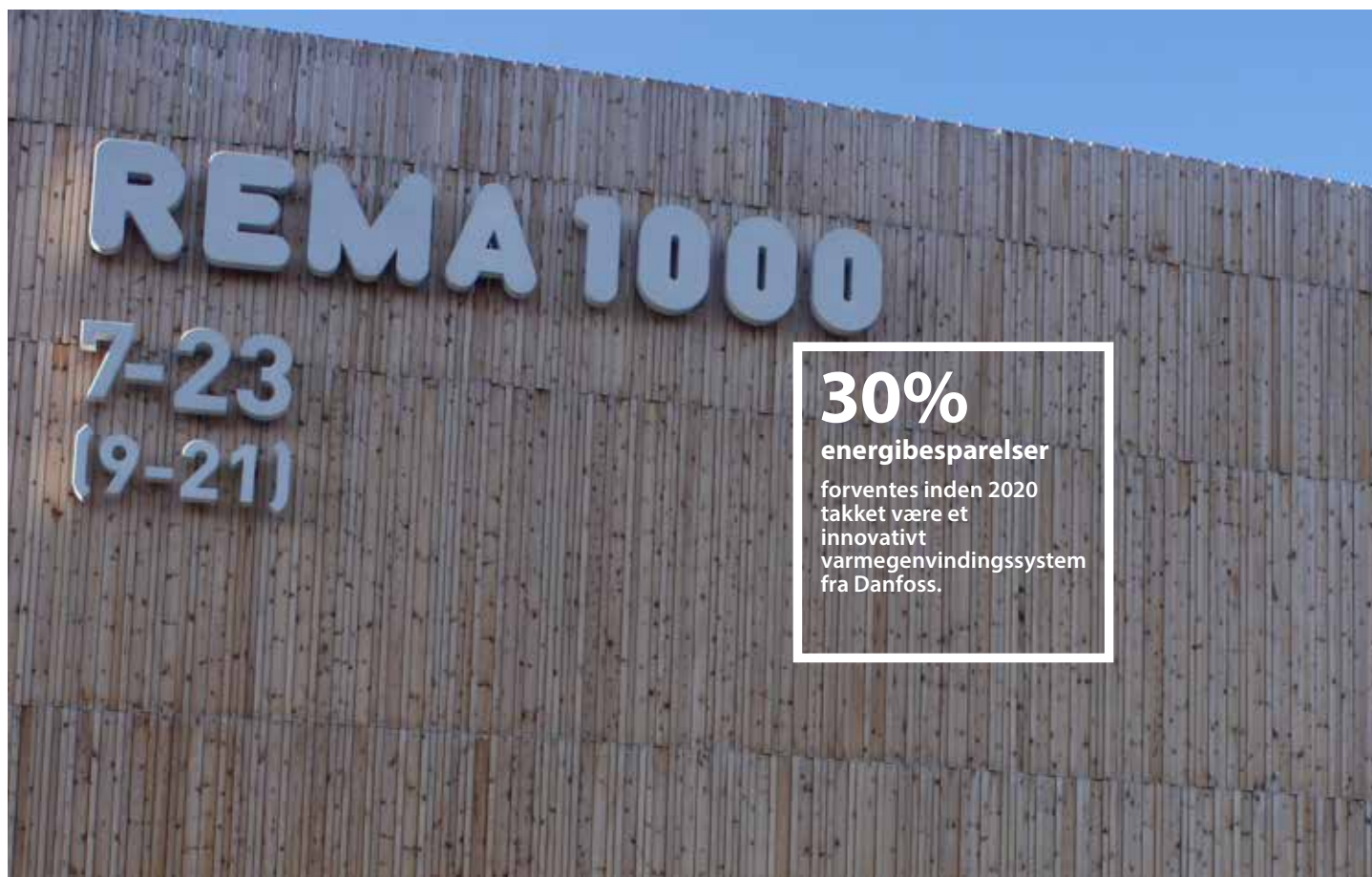
Et ammoniak/CO₂-baseret kølesystem med to temperaturer nedkøler ved 360 kW og -15 °C 4.200 m² fryserum og ved 120 kW og -28 °C 450 m² isfryser fra Mayekawa Canada.

Gennem et samarbejde på tværs af Danfoss-afdelinger leverede Danfoss de velkendte ICF-ventilstationer, som leverer CO₂ til fordampere, oversvømmede rør med NH₃/CO₂ varmevekslere, samt frekvensomformere og tryktransmittere, som forsyner NH₃-skruekompressorerne og CO₂-pumperne. ICM-motorventilerne i ICF-ventilstationen spillede en afgørende rolle i vedligeholdelsen af en stabil væskegennemstrømning.

Danfoss-frekvensomformerne giver fuld balance i NH₃/CO₂-systemets belastningsstyring, hvilket opfylder kravene til flow og termisk dynamik i CO₂.

Flanagan kalder projektet "spændende", fordi den nyskabende teknologi vil øge anlæggets ydelse. Køleanlægget anvender udelukkende naturlige kølemidler, nemlig ammoniak og kuldioxid, med minimal miljøpåvirkning (hhv. potentiale 0 og 1). Desuden er det mere energieffektivt end markedets andre anlæg, som anvender traditionelle kølemidler som f.eks. propylenglykol.





100% miljørigtigt supermarked baseret på CO₂

REMA 1000-supermarkedet i Trondheim i Norge ligner et almindeligt supermarked, men her stopper ligheden: Forretningen har grønt græs på taget, lufttæpper ved indgangen, fire 170 meter dybe energibrønde og særlige paneler, som er monteret uden på bygningen og opfanger naturligt lys til effektiv anvendelse inden i bygningen.

Forretningen er 100 % miljørigtig og udstyret med en innovativ løsning fra Danfoss, som er med til at opnå energibesparelser på 30 %.

Et splinternyt varmegenvindingssystem, som er baseret på CO₂, sikrer, at personalet trives i et behageligt arbejdsmiljø, og tilfredse medarbejdere giver tilfredse kunder.

Den nye, intelligente AK-SM 850 Front-end-regulator fra Danfoss sikrer komplet styring af energiforbruget i hele forretningen:

"For første gang i historien har vi implementeret en 100 % miljørigtig varmegenvindingsløsning, og den er baseret på know-how, regulatorer og tjenesteydelser fra Danfoss. Løsningen består af et højteknologisk integreret kølesystem med CO₂ og

varmegenvinding, hvor systemet også fungerer som varmepumpe om vinteren og yder køling til ventilationssystemet om sommeren. Den overskydende varme fra kølesystemet anvendes til gulvvarme, opvarmning af luften i ventilationssystemet og til at holde fortovene fri for sne og is under den kolde norske vinter," siger professor og seniorforsker Armin Hafner fra SINTEF Energy Research.

"Danfoss-teamet har gjort et godt stykke arbejde. De er effektive og konstruktive, og alle, som har set forretningen, er imponerede over indsatsen og den høje kvalitet," slutter Armin Hafner.

Fakta om løsningen

- Danfoss har arbejdet tæt sammen med SINTEF Energy Research, den norske stat og supermarkeds kæden REMA 1000 om at opnå en energireducering på 30 % i norske supermarkeder inden 2020.
- Forretningen nyder godt af gulvvarme, ventilation, airconditioning, snesmeltning og opbevaring af termisk energi.
- Løsningen kombinerer køle- og varmepumpefunktioner og regulerer samtidig luftbehandlingsenheden og de forskellige varmeopbevaringsenheder.
- Der er blevet anvendt 170 meter dybe energibrønde til at opnå gratis nedkøling om sommeren og som varmekilde til varmepumpen om vinteren.
- Bygningen har en løsning med en ny lysfunktion med særlige paneler, der er monteret uden på bygningen i stedet for vinduer, som skal opfange naturligt lys til effektiv anvendelse inden i bygningen.
- Den nye, intelligente AK-SM 850 Front-end-regulator fra Danfoss sikrer komplet styring af energiforbruget i hele forretningen.



Danfoss løsninger reducerer udledningen af CO₂ i atmosfæren

Den spanske supermarkeds kæde Alcampo har reduceret miljøpåvirkningen fra deres køleinstallationer, efter de besluttede at installere et R134a/CO₂-kaskadekølesystem til food retail med support fra Danfoss i deres nye hypermarked i Toledo.

Alcampo havde et ønske om at reducere CO₂-udledningen ud i atmosfæren, og Danfoss blev det naturlige valg i kraft af erfaringen fra tusindvis af subkritiske og transkritiske installationer rundt omkring i verden. Danfoss tog fra starten aktiv del i udformningen af en løsning. Valget faldt på R134a/CO₂-kaskadesystemet som den mest passende løsning.

- R134a køler køleenhederne (køleskabe og kølerum) med direkte ekspansion via elektroniske AKV-ventiler.

- På samme måde køler CO₂ fryseenhederne (fryseskabe og fryserum) med direkte ekspansion via elektroniske AKV-ventiler. R134a bruges til at kondensere CO₂ med en veksler, hvori ekspansionen foregår direkte via elektroniske ETS-ventiler.

"CO₂-kølesystemer er en optimal løsning i forhold til den udfordring, vi står overfor med at reducere vores miljøpåvirkning og øge vores energieffektivitet. Det er en del af Alcampos løfte om miljøansvarlighed," siger Antonio Chicón, som er hovedansvarlig for CSR og ekstern kommunikation hos Alcampo. "Systemet ligner et traditionelt kølesystem, og det lader også til at være lige så nemt at vedligeholde."

Danfoss har leveret ADAP-KOOL®-komponenter til Alcampos nye system. Regulatorerne i AK-PC-serien og AKD-regulatorerne med variabel hastighed styrer de to hovedkøleenheder, og regulatorerne i AK-CG-serien styrer de elektroniske AKV-ekspansionsventiler for både køl (R134a) og frys (CO₂).

Produktsortiment til CO₂-applikationer

Gruppe	Produkt	Beskrivelse
Transkritiske ekspansionsventiler	ICMTS	Motoriserede transkritiske reguleringsventiler
	CCMT	Elektrisk styrede højtryksekspansionsventiler
Trykregulerings- og gasomløbsventiler	ICS med CVP-HP/XP	Mekaniske modtryksregulatorer
	CCM/CCMT	Elektroniske modtryksregulatorer med stilstandsfunktion
Elektroniske ekspansionsventiler	AKVH	Ekspansionsventiler med pulsbreddemodulation og stilstandsfunktion
	AKV	Ekspansionsventiler med pulsbreddemodulation
	AKVA	Industrielle ekspansionsventiler med pulsbreddemodulation
	ICM	Industrielle motoriserede ekspansionsventiler
	CCM/CCMT	Motoriserede ekspansionsventiler med stilstandsfunktion
Ventilstationer	ICF	Industrielle ventilstationer
Magnetventiler	EVR 2-8	Små magnetventiler
	EVRH 10-40	Store magnetventiler
	EVRs	Industrielle magnetventiler
	EVRST	Industrielle magnetventiler, som åbner ved 0 bar differenstryk
	EVUL	NC-magnetventiler med stilstandsfunktion
	ICLX	Industrielle magnetventiler, et- eller totrins, til/fra
	ICS + EVM	Industrielle magnetventiler til store kapaciteter
Afspærringsventiler	SVA-S og SVA-L	Flexline™-stopventiler
	GBC	Kugleventiler
Kontraventiler	SCA-X og CHV-X	Flexline™-kontraventiler
	NRV	Kontraventiler
Målerventiler	SNV-ST og SNV-SS	Industrielle nålestopventiler
Skueglas	SGP	Skueglas – lodde-, flare- og svejsningsudgaver
Filtre og tørrefiltre	DCRH	Tørrefiltre med udskiftelig indsats
	DML	Tørrefiltre til væskeledning
	DMT	Transkritiske olie- og kølemiddelstørrefiltre
	FIA	Flexline™-filtre
Reguleringsventiler	REG-SA og REG-SB	Flexline™-reguleringsventiler
Niveauregulatorer	AKS 4100	Niveautransducere
	EKC 347	PI-regulator
Sikkerhedsventiler	SFA 15	Modtryksafhængige sikkerhedsventiler
	DSV	Industrielle, dobbelte modtryksafhængige sikkerhedsventiler
Pressostater	RT	Differenspressostater
	KP 6	Pressostater
Trykfølere	AKS 2050	Radiometriske transkritiske tryktransmittere
	AKS 32	Tryktransmittere (0-5 V udgangssignal)
	AKS 32R	Radiometriske tryktransmittere
	AKS 33	Tryktransmittere (4-20mA udgangssignal)
Temperaturfølere	AKS 11	Temperaturfølere, sugeside
	AKS 21A	Dykrøsfølere, trykside
Gasdetektion	GD/DGS	Gasdetektorer
Elektroniske HP-regulatorer	EKC326A	Regulatorer til transkritisk styring og gas-bypass
Elektroniske fordamperregulatorer	AK-CC 450	CO ₂ -brineregulatorer
	AK-CC 550A	Singlekredsregulatorer
	AK-CC 750	Multikredsregulatorer
Kaskaderegulatorer, HX	EKC 313	Kaskadevarmevekslerregulatorer, kølemiddel X/CO ₂
	EKC 326A	Transkritiske regulatorer
Kompressorstyringer	AK-PC 772	Transkritisk kompressorstyring (op til 5 kompressorer), 3 MT 2 LT, TC-regulering
	AK-PC 781	Transkritisk kompressorstyring (op til 8 kompressorer), integreret TC-regulering
	AK-PC 783	Kaskadekompressorstyring (op til 8 kompressorer), 5 MT 3 LT
System Manager	AK-SC 255/355	System manager til supermarkeder med CO ₂ -baserede køleanlæg
	AK-SM 850	Systemmanager til supermarkeder med CO ₂ -baserede køleanlæg
Serviceværktøj	AK-ST500	Servicesoftware til teknikere
Variabel hastighedsregulering	FC 103	Kompressor-, pumpe- og ventilatormotordrev

**Danfoss.
Din CO₂-
ekspert**

**Se
danfoss.com/co2
for yderligere
oplysninger.**