

En case med CO₂

Industrielle kølesystemer ved Gråsten Salater A/S



Virksomheden

Gråsten Salater A/S er en produktionsvirksomhed med hovedsæde i Gråsten i Sønderjylland. Sortimentet omfatter bl.a. salater, dressinger, remoulade og mayonnaise. Produkterne distribueres og markedsføres primært i Danmark under navnet "Graasten", men eksport til nære markeder er under opbygning.

Graasten er del af Agra gruppen med hovedsæde i Oslo, der indgår i en alliance med selskaberne Mills i Norge og Foodmark i Sverige.

Yderligere oplysninger om virksomheden findes på hjemmesiden: www.graasten-salater.dk

Køleinstallationen

Kølekapaciteten skulle udvides, da virksomheden ønskede at fordoble produktionskapaciteten og i den anledning besluttede man i samråd med kølefirmaet at reducere risiko og omkostninger ved store fyldninger af R404A og i stedet primært anvende CO₂ i den nye installation. Derved blev der sparet ca. 600 kg R404A.

Virksomheden har behov for køling til råvarelager, produktion og færdigvarelager.



Terminalområde for lastvogne og et blik ind i bygningen med køle- og frostrum til venstre

Kølesystemerne med en samlet kølekapacitet på ca. 200 kW betjener ét frostrum med rumtemperatur $\pm 20^{\circ}\text{C}$, 3 kølerum og 1 transportområde med rumtemperatur $0 - +2^{\circ}\text{C}$, samt flere produktionsområder med rumtemperatur $+17^{\circ}\text{C}$.

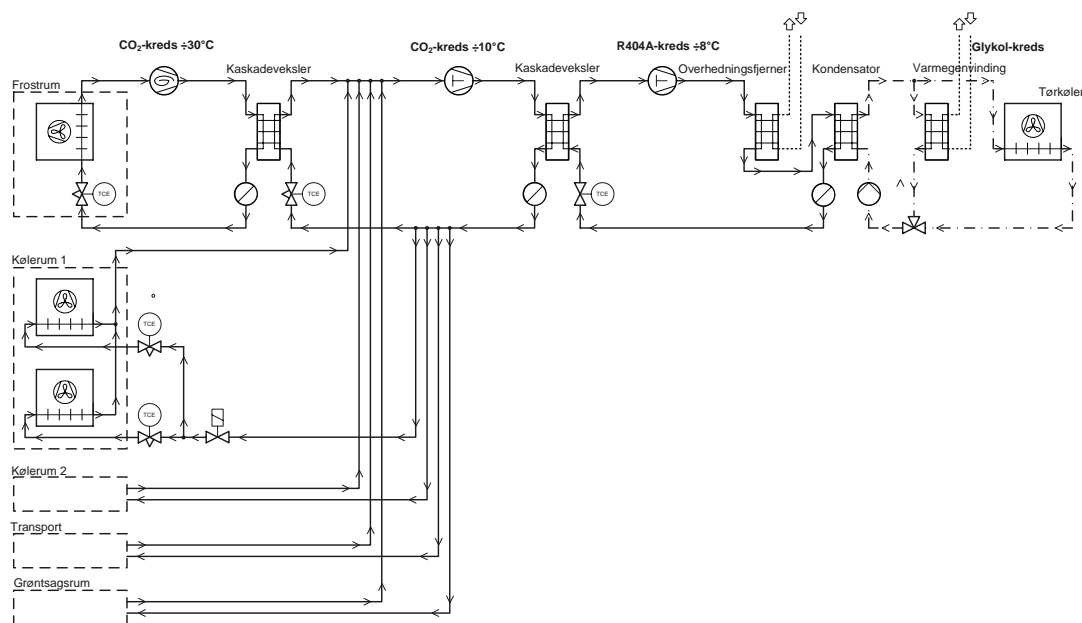
Anlægsudvidelsen er opdelt i to kølesystemer, der anvender kølemidlet CO₂ (samt R404A).

Kølesystemet til frostrum, kølerum og transportområde

Delsystemet er opbygget som et "dobbelt" kaskadeanlæg med CO₂ i to af kredsløbene og R404A "på toppen". Frostrummets nominelle kølekapacitet er 25 kW ved $\pm 30/\pm 2^{\circ}\text{C}$, og luftkøleren forsynes med CO₂-væske gennem elektronisk termoventil. Kølerummenes nominelle kølekapacitet er 134 kW ved $\pm 10/+2^{\circ}\text{C}$, og også her ledes CO₂-væsken både til rummenes fordampereflader og til kaskadekøleren gennem elektroniske termoventiler. R404A-anlægget, der er lagt ud for $\pm 8/+40^{\circ}\text{C}$, afgiver kondenseringsvarmen til udeluften gennem en indirekte glykolkreds med overhedningsfjernere til varmegenvinding og en tørkøler.

Fabrikken forventer, at køleanlægget i store dele af året kan dække behovet for opvarmning af det varme brugsvand.

Anlægsdriften overvåges af installatøren på afstand via AdapKool®



Principdiagrammet for det dobbelte kaskadesystem med CO₂ og R404A

Hovedkomponenter i frostdelen (±30°C) med CO₂

Luftfordamper ($t_o/t_{rum} \div 30/\div 20^\circ\text{C}$):	Fabrikat Asarum. Type EVFI 9-10
Indsprøjtningventil til fordamper:	Fabrikat Danfoss. Type AKV 10-7 (AdapKool® AK 2)
CO ₂ -kompressorer ($t_o/t_c \div 30/\div 2^\circ\text{C}$):	Fabrikat Bitzer. Type 2EC-2y
Kaskadeveksler ($t_o/t_c \div 10/\div 2^\circ\text{C}$):	Fabrikat SWEP. Type B 5x30H

Hovedkomponenter i køledelen (±10°C) med CO₂

Luftfordampere ($t_o/t_{rum} \div 10/0 - +2^\circ\text{C}$):	Fabrikat ECO. Type 4X IDE 43B07(C6) + 2x 42a07c2
Indsprøjtningventiler til fordampere:	Fabrikat Danfoss. Type ICM 20 (AdapKool® AK 2)
Kaskadeveksler ($t_o/t_c \div 10/\div 2^\circ\text{C}$):	Fabrikat SWEP. Type V 80x92
Indsprøjtningventil til veksler:	Fabrikat Danfoss. Type AKV 15 (AdapKool® EKC 315A)
Kompressorunit:	Fabrikat Tempcold. Type T0135
CO ₂ -kompressorer ($t_o/t_c \div 10/\div 2^\circ\text{C}$):	Fabrikat LG. Type GP 290 P
Kaskadeveksler ($t_o/t_c \div 8/\div 2^\circ\text{C}$):	Fabrikat GEA WTT. Type AE7M-120 45
Indsprøjtningventil til veksler:	Fabrikat Danfoss. Type ETS 100 (AdapKool® EKC 315A)
Receiver:	Fabrikat Frigomec. Type FK200, 200 l, 40 bar

Hovedkomponenter "på toppen" med R404A

R404A-kompressorer ($t_o/t_c \div 8/+40^\circ\text{C}$):	Fabrikat Bitzer. Type 66G-80-2Y-40P
Overhedningsfjerner:	Fabrikat SWEP. Type B 60-50L
Kondensator/veksler ($t_c +40^\circ\text{C}$):	Fabrikat SWEP. Type B 400X130 H/P
Glykolpumper:	Fabrikat Grundfos. Type TP 80-170/4
Tærkøler ($t_{omg} +32^\circ\text{C}$):	Fabrikat Searle. Type DKG 185 - 8D
Øvrig automatik:	Fabrikat Danfoss. Type Type AdapKool® EKC 361 / VF 3-100



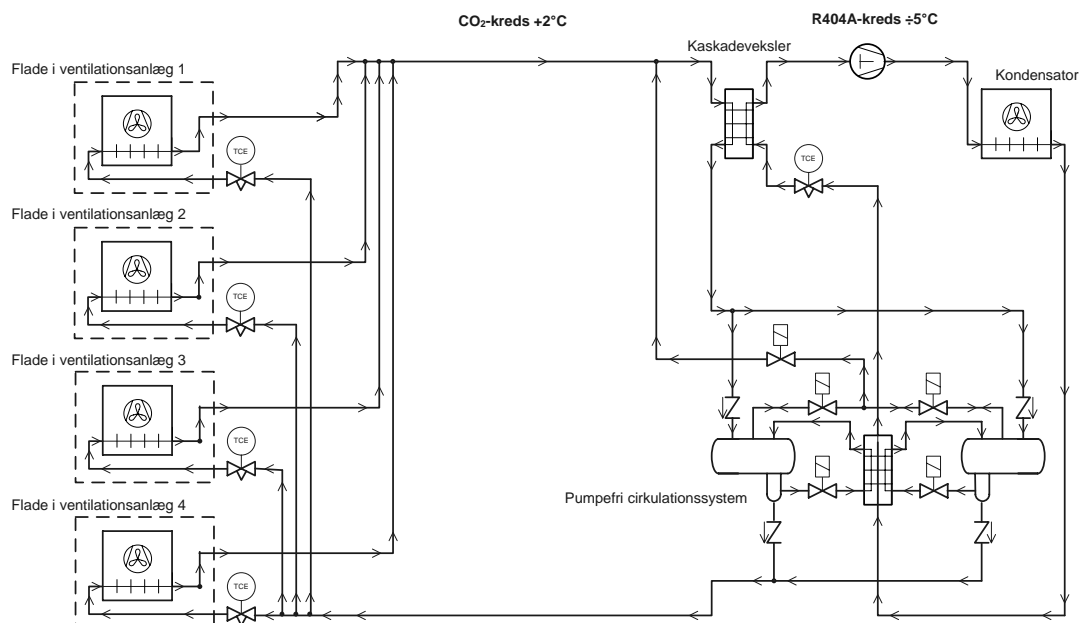
Kompressorunit for CO₂ fra Tempcold og kompressorer for R404A fra Bitzer



Elpanelet, kondensatoren med cirkulationspumperne fra Grundfos, samt en lille del af rørføringen på taget

Kølesystemet til ventilation

Delsystemet er opbygget som et specielt pumpecirkulationssystem uden brug af pumper med CO₂ og R404A til fabrikkens 4 ventilationsanlæg i den nye bygning. Anlæggets nominelle kølekapacitet er 197 kW ved +2/+40°C. I kølekredsløbets kolde fordampere kondenseres CO₂-væsken og ledes til en beholder, som derefter tryksættes via opvarmning med kølekredsløbets varme væske, så den atter kan strømme ud til fordampersfladerne i de 4 ventilationsenheder – uden brug af elektrisk forbrugende pumper. Kondenseringsvarmen afgives til udeluften med en traditionel luftkølet kondensator.



Principdiagrammet for pumpesystemet uden pumper med CO₂ og R404A

Hovedkomponenter i kredsløbene med CO₂ og R404A

Pumpesystem:	Fabrikat Birton A/S. Type "Cool Solutions" med 2 beholdere á 500 liter
Ventilationsunits: ($t_o/t_{rum} +2/+17^{\circ}\text{C}$):	Fabrikat ECO. Type A 05-01-2006
Indsprøjtningssystemer til units:	Fabrikat Danfoss Type ETS (AdapKool® EKC 316A)
Automatik - ventilation:	Fabrikat TAC.
Veksler CO ₂ /R404A:	Fabrikat SWEF. Type V200x152H
Indsprøjtningssystemer til veksler:	Fabrikat Danfoss. Type AKV 15 (AdapKool® EKC 315A)
Pumpeveksler:	Fabrikat SWEF. Type DB 47-62H
Kompressor:	Fabrikat Bitzer, Type 66F-100-2Y
Kondensator:	Fabrikat Günthner. Type GVH 080.1A
Automatik - pumpesystem:	Fabrikat Omron Type PLC CJ1W-PA 202



Samlet pumpe- og køleunit for CO₂ og R404A fra Birton med detaljer af maskinhus og elpanel



Luftkanaler og ventilations-unit fra ECO på taget

Driftserfaringer og "lessons learnt"

Både køleinstallatør James Lammert og driftchef Lars Christiansen er særdeles godt tilfredse med installationen. Installationen og opstart forløb nærmest problemfrit. Tidsfristerne blev overholdt og ibrugtagningen skete som planlagt.

Thybo Køleteknik er meget tryk ved opbygningen, fordi der ikke opstod nævneværdige driftsproblemer i den varme sommer i 2006, hvor udetemperaturen i lange perioder var på grænsen af den dimensionerende værdi.

I skrivende stund foreligger der ingen målinger af energiforbruget.

Kølefirmaet

Køleinstallationen er udført af Thybo Køleteknik Aps i Sønderborg.

Yderligere information om virksomheden på hjemmesiden: www.thybo-cool.dk

Materialet er udarbejdet af:

Videncenter for HFC-fri køling

Kongsvang Allé 29 • 8000 Århus C
info@hfc-fri.dk • www.hfc-fri.dk • T 7220 1800

Dato: 2006.09.19. Filnavn: 870253_CASE GRÅSTEN SALATER VER4.DOC