

Boom i køling sætter skub i nye

Udviklingen af køleteknologi blomstrer i disse år, da fokus på energi og miljø kræver nye løsninger. Øget brug af køling stiller krav til, at energidnytelsen er høj.

KØLETEKNOLOGI

Af Mette Mandrup mem@ing.dk

Johnson Controls Denmark lancerer om få måneder en industriel varmepumpe, som udnytter den varme, der

kommer som spildprodukt ved køling, til at opvarme for eksempel vand. I løbet af de kommende år vil virksomheden også sende et køleanlæg på markedet, som bruger vand i stedet for de traditionelle, syntetiske kølemidler.

Den danske afdeling af den amerikanske kølekoncern er blot en blandt mange danske virksomheder, som i øjeblikket arbejder på at få en bid af det voksende marked for energieffektive og miljøvenlige kølesystemer.

For det er ikke længere kun i de udviklede lande, man bruger energi på nedkøling. I stadig flere lande kom-

mer der aircondition i biler, huse og både, og mad bliver kølet ned i fryseren, køleskabet eller på vej fra bondemanden til supermarkedet. På verdensplan bruges der derfor stadig mere energi på køling.

Det stiller krav til den nye teknologi, der helst skal være miljøvenlig og energibesparende, fortæller Claus Schön Poulsen, der er centerchef for Center for Køle- og Varmepumpe-teknik ved Teknologisk Institut.

»Vi snakker rigtig meget om forbedret energieffektivitet, for der er ikke nogen, der er i tvivl om, at køling

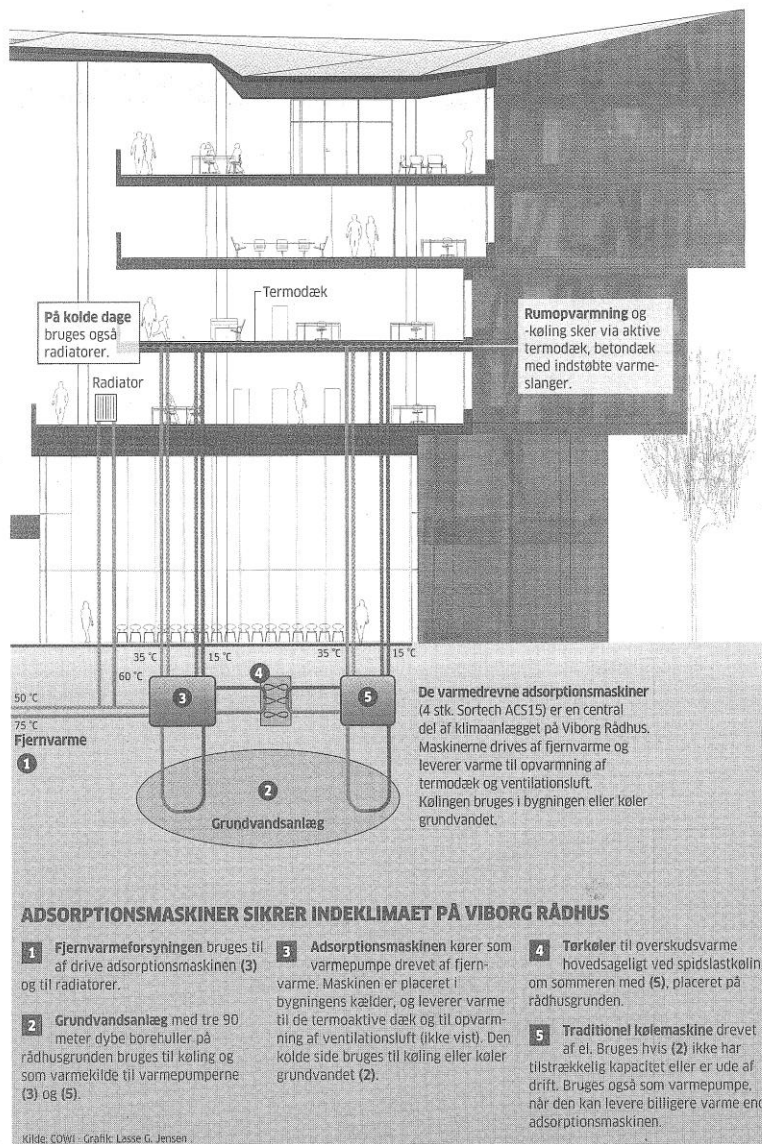
er kommet for at blive. Vi køler alle steder, og hvis vi skal kunne det i fremtiden også, skal vi have nogle væsentligt mere energieffektive kølesystemer,« siger han.

Køling mod madspild

Et af de mere energieffektive kølesystemer, som kommer frem i øjeblikket, er et projekt, som Dong Energy og Danfoss arbejder sammen om, med intelligent styring af køl og frost i supermarkeder. Ideen er at oplagre overskydende energiproduktion i kølesystemet og i de kolde fødevarer.

Danfoss, der har sin største produktion inden for komponenter til køleteknologi, ser et stort kommercielt potentiale inden for nedkøling af fødevarer. I 2009 estimerede World Food Summit, at det vil blive nødvendigt at producere 70 procent mere mad i 2050, hvis verdens befolkning skal brødfødes. Men man kunne nå et stykke af vejen ved at reducere det store spild, fra maden bliver sendt fra producenten, til den når forbrugeren.

»Det er en stor mulighed for os, fordi vi er en stor udbyder af komponenter



Klimavenlig køling på Viborg Rådhus

Viborgs nye rådhus skal opvarmes og køles af en grundvandsforsyning adsorptionsvarmepumpe.

KØLETEKNOLOGI

Af Mette Mandrup mem@ing.dk

Når Viborg til efteråret indvier sit nye byggede rådhus, vil et grundvandsanlæg af adsorptionstypen ikke blot sørge for behagelige temperaturer på en varm sensommerdag, men også på en klimavenlig måde sikre, at medarbejderne kan holde varmen om vinteren. Det sker ved hjælp af et fjernvarmedrevet køleanlæg af adsorptionstypen, der anvendes som lavtemperatur-varmepumpe.

Det er Cowi, der har udviklet anlægget i samarbejde med Teknologisk Institut med støtte gennem EUDP-programmet og EU, og det bygger på princippet om, at et køleanlæg har en kold og en varm side. Klima-anlægget består af et grundvandsanlæg, der kan bruges til køling, samt et varmedrevet køleanlæg af adsorptionstypen og en almindelig eldrevet kølemaskine.

Adsorptionsprocessen

Ved adsorption skal man forestille sig to forbundne, evakuerede kamre, hvor det ene er fyldt med vand og det andet med tør silicagel. Gelen suger vanddamp til sig, og på den måde bliver vandet i det andet kammer kølet ned.

Processen bliver bremset, når silicagelen mættes med vand og må regenereres ved varme. Når gelen opvarmes, drives vandet ud, og ved at køle på kamret med vand, kondenseres dampen igen til vand.

Dette kan gentages i en cyklisk proces, hvorved man kan opnå en kontinuert produktion af henholdsvis koldt og varmt vand. Varmekilden på Viborg Rådhus er fjernvarme, mens den kolde side er serverrumskøling eller grundvand fra lodrette borer i jorden.

Bygningen køles eller opvarmes gennem vandkredse, der er indstøbt i

betondækkene mellem etagerne. Hvis der er brug for mere varme, bruger man også radiatorer, hvor varmen kommer fra det fjernvarmevand, der er anvendt til at drive adsorptionsmaskinen. Afkølingen gennem maskinen er ikke større, end at radiatorerne stadig kan varmes op.

Køler med grundvand

Der er tre kredse i systemet, der alle arbejder med vand. Selve adsorptionskøleprocessen sker inde i maskinen i et lukket kredsløb. Maskinen køler på grundvand eller serverrum og afleverer varmen til et gulvvarmesystem.

Et klima-anlæg som det i Viborg kan normalt lagre varme i undergrunden, men på grund af lokale geologiske forhold med stor gennemstrømning af vand, kan man ikke lagre varmen. Grundvandet har til gengæld en temperatur på 9-10 grader, hvilket er godt til både varmepumpe og frikøling.

Valget af vand som det miljøvenli-

At man bruger vand som kølemiddel i adsorptionskølemaskinen, kan være en udfordring i anlæg med lagring af varme i jorden, da man ikke kan komme under frysepunktet.

Lars Reinholdt

ge kølemiddel indebærer dog også en begrænsning, siger Lars Reinholdt, der er seniorkonsulent ved Teknologisk Institut:

»At man bruger vand som kølemiddel i adsorptionskølemaskinen, kan være en udfordring i anlæg med lagring af varme i jorden, da man ikke kan komme under frysepunktet. Dermed er der en grænse for, hvor langt man kan køle jorden ved lige præcis den her teknologi. Dette er dog ikke tilfældet i Viborg, da der er grundvand nok til at holde temperaturen oppe,« forklarer han. ■

teknologier

til kølekæden. Vi har en aktie i at hjælpe med, at fødevarer kvaliteten er sikret i kølekæden ved at levere noget effektiv køling,« siger Henry Steffensen, der er leder af Strategi og Portefølje i Danfoss Food Retail.

Varmedrevet køling

En anden mulighed for energibesparende køling er at udnytte den varme, der opstår i køleanlægget, og det er der i øjeblikket også stor fokus på blandt de virksomheder, som udvikler ny teknologi til køling.

»Der bliver talt meget om varmepumper, fordi nedkøling og varmepumper er to sider af samme sag forstået på den måde, at et køleanlæg og så er en varmepumpe,« siger Claus Schön Poulsen fra Teknologisk Institut.

»Der bliver også udviklet nogle anderledes systemer som for eksempel varmedrevet køling. Vi har mange steder, hvor der er noget varme til rådighed, som man ikke rigtigt kan bruge til noget, og hvis man aktivt kan bruge det til at køle med, kan man opnå nogle store fordele ved det,« forklarer han.

Der bliver talt meget om varmepumper, fordi nedkøling og varmepumper er to sider af samme sag.

Claus Schön Poulsen, Teknologisk Institut

Det sker blandt andet på Bjerringbro Varmeværk, hvor man udnytter udstødningsvarmen fra en gasmotor til at køle røggas fra de samme motorer ned fra 450 grader celsius til omtrent 250 grader, inden det slippes ud af skorstenen.

En absorptionspumpe afleverer udstødningsvarmen ved fjernvarmetemperatur på omtrent 80 grader, og på den måde har man i Bjerringbro formået at hæve virkningsgraden til 102.

Et andet eksempel er Neat-pumpekonceptet, som ICS Energy A/S skal være eneforhandler af i Danmark. Pumpen leverer 90 grader varmt vand ved hjælp af opvarmning på

ammoniak, og tanken er, at store industrivirksomheder skal kunne udnytte energimængder fra blandt andet spildevand, røggasser og procesvarme til brugbar energi til blandt andet opvarmning.

Fra kølemidler til vand

Fremtidens køleanlæg kommer dog formentlig til at køre på vand. De syntetiske HFC-kølemidler er hårde ved miljøet, og derfor skal der nogle andre alternativer på bordet, fortæller Claus Schön Poulsen.

»Noget af det, der snakkes rigtig meget om i øjeblikket, er naturlige kølemidler og udfasning af de kraftige drivhusgasser, som har været anvendt i kølesystemerne i mange år. Det er et af de store temaer i øjeblikket, hvordan man kommer af med de kraftige drivhusgasser,« siger han.

Johnson Controls Danmark er i samarbejde med en række japanske virksomheder i gang med at udvikle en ny type kompressor, der teknisk set minder om en jetmotor. Den kan erstatte HFC-kølemidlerne med vand, samtidig med at der skal opnås en energibesparelse. ■

Klimamål dikterer fremtidens køleteknologi

Stadig skrapere krav til energieffektivitet og hensynet til miljøet vil drive udviklingen inden for køleteknologi i det kommende årti.

KØLETEKNOLOGI

Af Mette Mandrup mem@ing.dk

Udviklingen inden for køleteknologi vil de kommende fem til ti år være fokuseret på at frembringe mere energieffektive og miljøvenlige løsninger, vurderer Claus Schön Poulsen, der er centerchef for Center for Køle- og Varmepumpe-teknik ved Teknologisk Institut.

»Der vil komme flere krav til energieffektivitet, som vil blive skærpet i de næste fem til ti år, så vi er nødt til at starte helt nye systemopbygninger og have et helt andet fokus på effektivitet, hvis vi alle sammen skal nå vores klimamål,« vurderer Claus Schön Poulsen.

Desuden vil køleindustrien arbejde på at mindske brugen af HFC-kølemidlerne, fordi de er hårde ved miljøet, spår han.

»Om fem til ti år er man stadig i gang med at udfase de kraftige drivhusgasser, for jeg tror ikke, at det er slut. Vi importerer stadig anlæg fra den anden side af Jorden, hvor drivhusgasserne indgår,« siger han.

Johnson Controls Danmark, der arbejder med udvikling af køleteknologi, spår også de mere miljøvenlige kølemidler en stor fremtid.

»Der vil være fokus på hele kølemiddelsiden, for omkring 20 procent af energiforbruget bliver brugt til at køle varer ned, og dér er vi nødt til at se på, hvordan vi kan gøre det på mere energivenlige og miljørigtige måder. Vi sætter hårdt på naturlige kølemidler – om det så er vand, ammoniak eller kulbrinter – for det er den vej, udviklingen går, og det er fremtidens kølemiddel,« fortæller Palle Lund Jensen, der er adm. direktør for Johnson Controls Danmark.

Køleklyngen KVCA, der ligger på Als, fremhæver energilagring, som et af de projekter, som skal udvikles i fremtiden. Det skal bruges, når produktion og strømforbrug ikke harmonerer, eller når virksomheder vil anvende strøm så billigt og miljøvenligt som muligt. ■

TEMA / PRODUKTION / KØLETEKNOLOGI

Milliardpotentiale i vand som kølemiddel

Et nyt køleanlæg, som udelukkende kører på vand, skal være med til at nedbringe udledningen af de syntetiske kølevæsker.

KØLETEKNOLOGI

Af Mette Mandrup mem@ing.dk

I de kommende år skal det være slut med at bruge de syntetiske HFC-kølemidler til køling. De skal blandt andet erstattes med vand, så man skåner ozonlaget for drivhusgasser. Og om få år ventes et danskudviklet køle- og airconditionanlæg baseret på vand at være klar til brug.

Johnson Controls Danmark har sammen med Teknologisk Institut stået for udviklingen af kompressoren herhjemme, og det er foregået i samarbejde med en række japanske virksomheder.

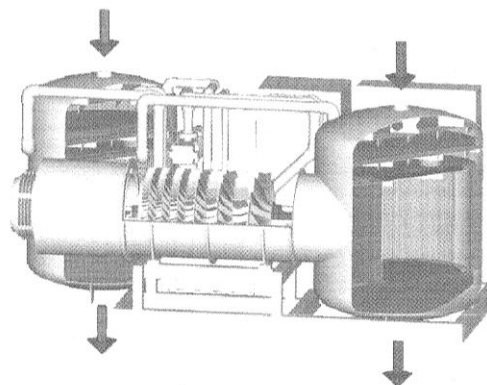
Systemet fungerer på den måde, at

man har en fordamper og en kondensator ligesom i et almindeligt køleanlæg, hvor man flytter varmen fra den ene til den anden med en kompressor. Det nye er, at man her ikke har nogen varmeveksling, forklarer Claus Nørgaard Poulsen, der er produktionsdirektør i Johnson Controls Danmark:

»Fordamperen er en beholder indeholdende vand, hvor kompressoren suger vanddamp af. Det fordampende vand fra beholderen køler det resterende vand, som så sendes ud til forbrugeren. Vanddampen skubbes over i kondensatoren, hvor man kondenserer til vand igen eksempelvis ved hjælp af et traditionelt køletår.«

Mindre udledning af gasser

I traditionelle køle- og airconditionanlæg er kølemidlet det kemiske stof, som går under fællesbetegnelsen HFC. Men de er alle potente klimagasser, og normalt regner man med en udsvingning på omkring fem procent om året. I det nye anlæg ventes udledningen at blive reduceret med 15-30 procent i forhold til de traditionelle anlæg, og energibesparelsen i anlægget, som udvikles i to forskellige størrelser, bliver på 10-20 procent.



KØLEANLÆGGET har en fordamper (rød) og en kondensator (blå), hvor varmen flyttes fra den ene til den anden med en kompressor (i midten). Fordamperen er en beholder, hvorfra kompressoren suger vanddamp. Det fordampede vand køler det resterende vand, som så sendes ud til forbrugeren. Illustration: Johnson Controls

På længere sigt håber Teknologisk Institut og Johnson Controls Danmark at kunne anvende den nye teknologi inden for andre brancher som

for eksempel procesindustrien. Her kan den anvendes til blandt andet tørring og inddampning.

Markedspotentialet for større køle- og airconditionanlæg alene er globalt set på 10-15 milliarder kroner, vurderer parterne. Produktionsrettighederne er delt mellem japanske Kobe Steel og Johnson Controls Danmark. ■

Intelligente køle- diskede skal give strømbesparelse

KØLETEKNOLOGI

Af Mette Mandrup mem@ing.dk

Et supermarkeds køle- og frysediske skal selv kunne regne ud, hvordan de frosne fødevarers kuldekapacitet kan udnyttes, og det skal kunne bryde strøm på de tidspunkter, hvor det er billigt.

Det er målet for et nyt styringssystem, som Dong Energy og Danfoss netop er gået i gang med at udvikle i samarbejde med Aalborg Universitet, Danmarks Tekniske Universitet og Køleklyngen KVCA.

»Man kan f.eks. køle varerne et par grader ned, uden det går ud over kvaliteten. Derved kan man opbevare noget energi i fødevarerne,« fortæller Henry Steffensen, der er leder af Strategi og Portefølje hos Danfoss Food Retail.

Den nye type kølesystem skal arbejde mere energieffektivt end de traditionelle termostater, der bare sikrer en konstant temperatur i køleboksen. Det skal ske ved at regne på den termiske kapacitet, som varerne indeholder, og samtidig udnytte virkningsgraden ved at køle om natten, hvor strømmen dels er billigere, og temperaturen i rummet er lavere. ■