ENGINEERING TOMORROW

Case story

Energieffektiv køling
på Skejby Sygehus

Nyt centralt køleanlæg sparer årligt 800.000 kWh energi og sikrer optimal drift på Skejby Sygehus.

Effektivitet og stabilitet er nøgleord for et nyt centralt køleanlæg, der sørger for den nødvendige køling på Skejby Sygehus. Hospitalet, der bliver et af Danmarks nye supersygehuse, har erstattet en lang række decentrale køleanlæg med ét centralt anlæg, der har en kølekapacitet på 2,5 MW. Det forbedrer stabiliteten af den nødvendige køling af operationsstuer, scannere, serverrum og IT-udstyr.

Samtidig styrker det driftsafdelingens mulighed for at kontrollere og køre det samlede kølesystem mere effektivt. Hospitalet anslås at spare 3,5 mio. kWh energi årligt som følge af installeringen af et langt mere energieffektivt varme- og kølesystem. Det nye system kombinerer kølesystemet og varmesystemet. Det er en logisk løsning, der dog ikke er særlig udbredt andre steder i verden.

Højeffektive varmepumper og chillers

Det nye køleanlæg består af to store varmepumper, 9 luftkølings chillers og en lang række kompressorer. Anlæggene går under navnet SAB Light™ og er leveret af Johnson Controls. Danfoss VLT frekvensomformere er koblet på alle disse enheder for at optimere virkningsgraden - de kontrollerer med en last på 90-95% - og på den måde sparer energi.

I de tre sommermåneder er varmepumperne i stand til at dække hele hospitalets varmebehov, og fjernvarmeforsyning er derfor overflødig. Oveni dette bruges overskudsvarme fra køleproduktionen om sommeren til opvarmning. Om vinteren leverer varmepumperne en mindre del af varmeforbruget, mens hovedparten af varmen leveres af den lokale fjernvarmeleverandør, AffaldVarme Aarhus.

750

tons årlig CO_2 besparelse ved installation af et energieffektivt varme- og kølesystem med VLT® HVAC Drives

drives.danfoss.dk | VLT®

"På den måde er hospitalet dobbeltsikret i forhold til at have optimal drift. Som hospital er forsyningssikkerhed altafgørende for os".

Poul Hvid Nielsen,
Leder af Teknisk Afsnit,
Århus Universitetshospital, Skejby

Chillers i roof-top installation på Skejby Sygehus. På hver chiller er installeret en VLT® HVAC Drive FC 102, 90 kW, IP55 kapsling og en VLT® HVAC Drive FC 102 5,5kW.

De to 180 kW varmepumper (der er reelt tale om to gange to separate varmepumpekredse, der er bygget sammen til én enhed) er designet til temperaturer på 35/80 grader. Pumperne resulterer i afgørende energibesparelser, fordi de genbruger varme, der ellers ville ryge op i den blå luft. "Varmepumpernes COP (coefficient of performance) ligger på 3,6 eller mere, afhængig af udendørs temperatur og kølebehov.
I det gamle system lå COP kun på mellem 2-3, så varmepumperne er en stærkt energibesparende løsning", siger Svend Madsen fra det ansvarlige driftsselskab Johnson Controls. Firmaet har installeret køleanlægget og står også for serviceringen af det. Chillernes COP ligger på 5 eller mere afhængig af kølebehov og udendørstemperatur.

Der er installeret 90 kW frekvensomformere fra Danfoss på alle chillers, så man når som helst kan regulere, at der kun produceres den efterspurgte mængde køl. En lille 5,5 kW frekvensomformer kører køleanlæggets pumpe og regulerer den efter hastigheden på den store frekvensomformer, der igen kører i henhold til kølebehovet.

Nemmere kontrol og service

Et nyt PLC overvågningssystem måler og analyserer effekten af hver enkelt maskine for at sikre den helt rigtige kombination af chillers og varmepumper, således at det altid er den mest energieffektive produktion, der bliver valgt. Overvågningssystemet kan for eksempel ændre produktionen fra tre chillers på maksimal ydelse til fire kølemaskiner på 80% last - baseret på et øjebliksbillede af, hvad der resulterer i de største energibesparelser og dermed også hvad der mindsker CO_2-udledningen mest muligt. "Sammenlignet med den tidligere situation, hvor 10 decentrale køleanlæg kørte separat, er der store energibesparelser ved at koordinere og kontrollere de forskellige enheder (varmepumper, chillers, etc.)," siger Svend Madsen.
Han tilføjer, at køleanlægget desuden bruger frikøling om vinteren for at udnytte de kolde dage på året bedst muligt, så i den periode produceres der ingen køling. "I arbejdet med at spare energi er det meget vigtigt, at overskudsvarmen fra chillerne genanvendes til opvarmningsformål i stedet for at blive sendt ud i det fri til ingen nytte," siger han.

Det højeffektive køleanlæg er nemmere at overvåge, kontrollere og servicere end de mange gamle køleenheder. Derfor bliver der færre vedligeholdelsesopgaver for driftspersonalet. "Hele systemet er computerstyret og PLC overvåget, så den fysiske overvågning er minimal. I designfasen og under etableringen havde vi et nært samarbejde med driftsafdelingen. Det er jo dem, der skal arbejde med køleanlægget til

Sammenlignet med den tidligere situation, hvor 10 decentrale køleanlæg kørte separat, er der store energibesparelser ved at koordinere og kontrollere de forskellige enheder (varmepumper, chillers, etc.).

Svend Madsen,
Salgs/ Projekt Ingeniør
Johnson Controls

daglig, så deres input er vigtige for projektet", siger projektleder Lars Torp Larsen fra det rådgivende ingeniørfirma Alectia. Hvis en chiller eksempelvis yder dårligere end de andre, bliver de ansatte advaret af en alarm og kan så straks gå i gang med at optimere den. Samtidig overvåger et CTS system en lang række parametre, der holder øje med effektiviteten af PLS overvågningssystemet.

Poul Hvid Nielsen, der er leder af Teknisk Afdeling på Skejby Sygehus, er tilfreds: "På den måde er hospitalet dobbeltsikret i forhold til at have optimal drift. Som hospital er forsyningssikkerhed altafgørende for os".

Udvidelse på vej

Poul Hvid Nielsen forklarer, at tre nye bygninger er blevet bygget og tilføjet hospitalet for nylig, og det nye centraliserede køleanlæg er forberedt på en yderligere stigning i efterspørgsel på køling. "Kølesystemet er designet så en chiller eller en varmepumpe kan stå af på en varm sommerdag uden at skabe nogen form for problemer med køleforsyningen," siger han. Hospitalet er et af Danmarks vigtigste og vil blive udvidet til dobbelt størrelse i de kommende år. "Projektgruppen har arbejdet på at opnå synergieffekter mellem renoveringsprocessen af det eksisterende hospital og udvidelsen af det til næsten dobbelt størrelse. Jeg synes vi har held med det," siger Poul Hvid Nielsen.

Alligevel vil det nyetablerede køleanlæg ikke være i stand til at forsyne de mange nye hospitalsbygninger, der skal bygges de kommende år. I stedet bygger man et ekstra centralt køleanlæg og de to køleanlæg skal så supplere hinanden i dækningen af det fremtidige kølebehov.

VLT® HVAC Drive FC 102, 37kW, IP55 kapsling installeret på pumpecentralen.

Miljø- og klimavenlig løsning

Da mange af de gamle køleanlæg var nedslidte og stod til udskiftning, skulle der gøres noget. Det var ikke muligt at vente indtil den nye hospitalsdel bliver færdigbygget. Det nye køleanlæg er ikke bare mere effektivt men også betydeligt mere miljøvenligt end det gamle system. "Mange gamle enheder brugte drivhusgassen Freon 22 som kølemiddel - det er forbudt i alle nye køleanlæg i Danmark og er på Skejby Sygehus nu erstattet af naturlige kølemidler. Valget faldt på R290 (propan, GWP=3.3) til chillerne og R600 (isobutan, GWP=4) til varmepumperne. Andre muligheder såsom CO_2 var inde i billedet, men blev vurderet til at være mindre effektive inden for de valgte applikationer og temperaturbehov" siger Lars Torp Larsen.

Desuden sparer det nye køleanlæg 800.000 kWh energi pr. år og overskudsvarme fra køleanlægget genanvendes. Alle miljø- og klimamæssige resultater er positive sideeffekter af installeringen af et langt bedre kølesystem, hvor den nyeste energiteknologi er tagat i anvendelse til glæde for hospitalets patienter og personale.

Kontakt:
Claus Balle Thomsen
Danfoss A/S Salg Danmark

Fakta om de anvendte Danfoss VLT® frekvensomformere

- På hver chiller er placeret et VLT® HVAC Drive FC 102 90 kW frekvensomformer, IP55 kapsling, en safe stop og et grafisk display med indbygget serviceafbryder til at trække kompressoren (i alt 11 stk)
- På hver varmepumpe er placeret et VLT® HVAC Drive FC 102 90 kW frekvensomformer, IP55 kapsling, en safe stop og et grafisk display med indbygget serviceafbryder til at trække kompressoren (i alt 2 stk)
- I forlængelse af hver chiller er placeret et VLT® HVAC Drive FC 102 IP55 og en HVAC Drive FC 102 5,5 kW med indbygget serviceafbryder til at trække pumperne. (i alt 14 stk.)
- I pumpecentralen sidder et VLT® HVAC Drive FC 102 37 kW IP55 kapsling, en safe stop og et grafisk display med indbygget service-afbryder + et tilsvarende 5,5 kW drev.
- Frekvensomformerne kører alle med Profibus.

Fakta om køleanlægget

- Minimum last på kølebehov: 350 - 450 kW årligt.
- Varmen fra den brugte luft separeres og genanvendes derefter ved at blive sendt ind i varmepumperne, hvor den blandes med frisk luft udefra. Det sparer el og minimerer CO_2-udledningerne.
- Ialt anslås installationen af det nye varme- og kølesystem at spare 3,5 mio. kWh el og 750 tons CO_2 årligt.

ENGINEERING
TOMORROW

A better tomorrow is **driven by drives**

Danfoss Drives er verdensførende inden for variabel hastighedskontrol af elektriske motorer.

Vi giver dig usammenlignelig konkurrencedygtighed ved hjælp af kvalitet, applikationsoptimerede produkter og en lang række ydelser og services.

Du kan stole på, at vi deler dine mål. Vi har fokus på at opnå den bedst mulige ydeevne i dine applikationer. Vi opnår dette ved at levere de innovative produkter og den applikationsviden, der kræves for at optimere virkningsgraden, forbedre brugervenlighed og reducere kompleksitet.

Lige fra levering af individuelle frekvensomformerkomponenter til planlægning og levering af komplette frekvensomformersystemer; vores eksperter står klar til at yde support til vores kunder under hele forløbet.

Vi er nemme at handle med. Online og lokalt er vores eksperter i mere end 50 lande aldrig langt væk, og vi reagerer hurtigt, når du har behov for det.

Du får fordelene ved vores erfaring siden 1968. Vores lav- og mellemspændings-AC-frekvensomformere bruges sammen med alle førende motormærker og teknologier fra små til store effektstørrelser.

VACON®-frekvensomformere kombinerer innovation og høj holdbarhed til fremtidens levedygtige industrier.

For at opnå lang levetid, høj ydeevne og proceskapacitet med fuld effektivitet kan du forsyne dine krævende procesindustrier og marineapplikationer med VACON®-frekvensomformere, enkeltapparater eller systemer.

- Marine og offshore
- Olie og gas
- Metaller
- Minedrift og mineraler
- Papirmasse og papir
- Energi
- Elevatorer og rulletrapper
- Kemikalier
- Andre industrier med tung belastning

VLT®-frekvensomformere spiller en vigtig rolle i den hastige urbanisering i form af ubrudt kølekæde, friskvareforsyning, byggekomfort, rent vand og miljøbeskyttelse.

Idet de overgår andre præcisionsfrekvensomformere, udmærker de sig ved bemærkelsesværdig tilpasning, funktionalitet og adskillige tilslutningsmuligheder.

- Føde- og drikkevarer
- Vand og spildevand
- HVAC
- Køling
- Materialehåndtering
- Tekstil

VLT® | VACON®

Danfoss påtager sig intet ansvar for mulige fejl i kataloger, brochurer og andet trykt materiale. Danfoss forbeholder sig ret til uden forudgående varsel at foretage ændringer i sine produkter, herunder i produkter, som allerede er i ordre, såfremt dette kan ske uden at ændre allerede aftalte specifikationer.
Alle varemærker i dette materiale tilhører de respektive virksomheder. Danfoss og Danfoss logoet er varemærker tilhørende Danfoss A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

EtherNet/IP™ og DeviceNet™ er varemærker tilhørende ODVA, Inc.

© Copyright Danfoss Drives | 2017.05