

Case study

En energieffektiv løsning med mange fordele: **Fjernkøling i København**

Fjernkølingsnettet, der anvender havvand i kølesystemerne, forsyner bygninger i København med et energieffektivt og praktisk alternativ til individuelle aircondition-anlæg. Danfoss Drives styrer kapaciteten i fjernkølingen og bidrager til en imponerende forsyningsikkerhed.

70%
reduceret CO₂
emission



Tietgensgades gamle Vestre Elektricitetsværk er i dag ombygget til fjernkølingscentral for HOFOR, der forsyner virksomheder og offentlige institutioner i København med energieffektiv og miljøvenlig køling baseret på havvand pumpet op fra Københavns Havn.

Fjernkøling er i København et relativt nyt begreb. Hvor den første fjernvarme blev leveret til københavnske husstande allerede i begyndelsen af 1900-tallet, så skal vi omkring et århundrede længere frem, før en fjernkølingscentral blev etableret. I København er det HOFOR, der står for leveringen af både fjernvarme og fjernkøling. Men hvor førstnævnte indgår i den offentlige forsyning, så drives fjernkølingsforretningen på almindelige, kommercielle vilkår. I et land, der som Danmark er beliggende på de nordligere breddegrader, giver den større fokus på varmeforsyning god mening. Men efterspørgslen efter køling er stigende, og HOFOR har, siden man begyndte at tilbyde fjernkøling, oplevet en støt tilgang af kunder.

Fjernkøling med havvand

HOFOR's første fjernkølingscentral blev etableret i 2008 i et nedlagt kraftværk i Adelgade tæt ved Kongens Nytorv, og siden er der kommet to anlæg mere til; et i Tietgensgade over for Tivoli og et i Ørestad. På tegnebordet er derudover

planlagt udvidelse af kapaciteten med nye kølecentraler i Nordhavn og Sydhavn.

De to kølecentraler i hhv. Adelgade og Tietgensgade bruger havvand fra Københavns Havn til køling. Tilsammen har de to centraler en kapacitet på ca. 65 MW. Om vinteren, når vandet er under 5,2 °C grader, pumper anlægget havvandet gennem en varmeveksler, og behandlet vand på udgangen sendes direkte ud til kunderne som frikøl. I årets varmere måneder kombinerer man den passive havvandskøling med aktiv kompressorkøling. HOFOR pumper 6 grader koldt kølevand til kunderne og får ca. 16 grader koldt vand retur, men anbefaler, at kunderne dimensionerer deres anlæg til en fremløbstemperatur på 8 grader, fordi der kan være et lille tab undervejs i vekslerne.

Ved etableringen af de tre anlæg har HOFOR valgt at installere Danfoss Drives VLT® frekvensomformere til at kontrollere kapaciteten på alle pumper

og kompressorer. Installationerne har indtil videre kørt med en imponerende stabilitet med minimal nedetid og en forsyningsikkerhed på 99,98 %. På syv år har der kun været få timer, hvor man ikke har kunnet levere den lovede fremløbstemperatur.

Danfoss Drives frekvensomformere bidrager desuden til at sikre en meget høj energieffektivitet på grund af den høje virkningsgrad på over 98%. Fra november til april, hvor havvandet kan bruges direkte som frikøl, har systemet en performance-koefficient (COP) helt oppe på to cifrede tal, mens den gennemsnitligt over hele året ligger på ca. 7.

Anlægget i Ørestad ligger for langt væk fra havet til at kunne bruge havvandskøl, så her kører man med en luft til vand varmepumpe. Denne kan ikke konkurrere med den fremragende COP fra køling med havvand, og anlægget er tiltænkt som backup i nødsituationer og til brug i perioder med spidsbelastning.

Flere og flere kobler sig på

På HOFOR Fjernkølings kundeliste står bl.a. hoteller, storcentre og ejendomsselskaber, samt store offentlige institutioner som Nationalmuseet, Statens Museum for Kunst, Københavns Universitet og Rigshospitalet – og der kommer hele tiden flere til. Den støt stigende kundetilgang skyldes dels, at flere og flere får øjnene op for fordelene ved ikke at skulle drive egne anlæg, dels at behovet for køling faktisk er opadgående.

Forretningsudvikler i HOFOR

Fjernkøling Admir Omeragic fortæller, at kundetyperne fordeler sig med 50% til komfortkøl, 40% til proceskøl og 10% til fryseanlæg. Dvs. at halvdelen af fjernkølingen bruges til at sikre et behageligt indeklima i kontorer, butikker og andre steder, hvor flere mennesker deler faciliteter. De 40% til proceskøl kan f.eks. være serverrum, procesanlæg eller hospitalsudstyr. Admir Omeragic uddyber:

"Der findes så mange maskiner i vores omgivelser, som vi ikke tænker over i det daglige. CT-scannere, postsorteringsmaskiner, servere, der alle skal køles for at kunne fungere. I de sidste årtier er vi også blevet bedre til at isolere vores bygninger for at nedsætte varmekonsumet. Dermed bliver behovet for køling så også større i de varmere perioder af året. Og nu om dage, hvor mange kontorer er bygget med en masse glas, stiger indendørstemperaturen hurtigere, når

solen skinner. Der er også en tendens til, at vi opholder os længere tid på arbejde. Alt i alt betyder det, at behovet for køling er steget."

Kunderne sparer penge, plads og besvær

Aftagerne af fjernkøling i København nyder en lang række fordele – bl.a. koster det mindre, det fylder mindre og det larmer ikke. Hvor traditionelle roof-top chiller-anlæg med kompressor i kælderen og køletårn på taget typisk optager omkring 200 m² plads, så fylder modtageranlægget til fjernkøling blot 10 m².

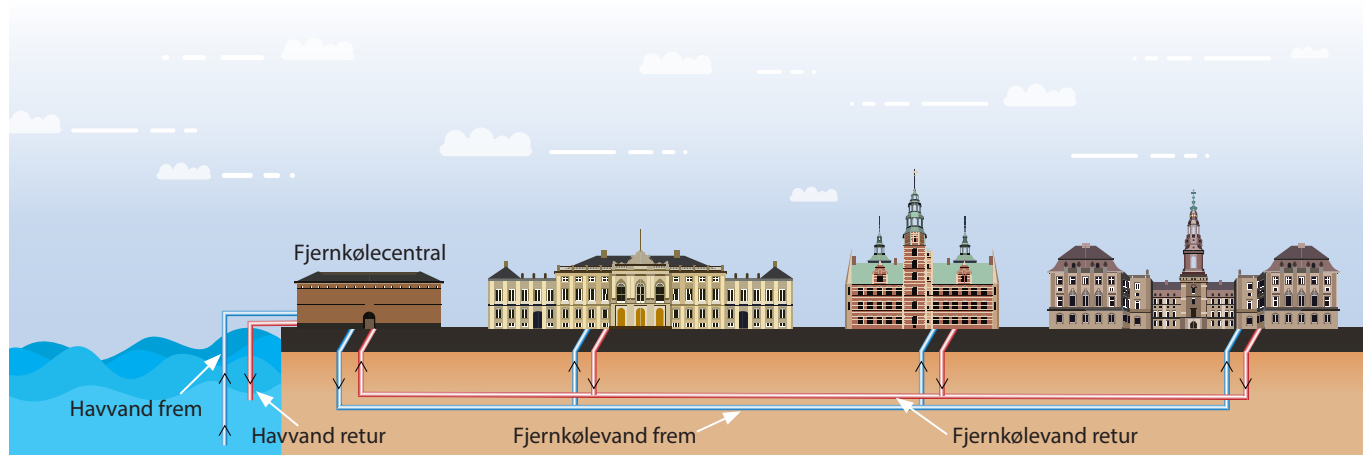
Bygninger, der er koblet til den energieffektive fjernkøling, kan opnå en økonomisk besparelse på op til 40% og slipper samtidig for de ubekendte i budgettet, der er forbundet med at drive og vedligeholde eget anlæg.

En traditionel roof-top condenser holder som regel 10-15 år, men faktisk skal en del af byens eksisterende aircondition-anlæg også fornyes inden for de næste par år, fordi de anvender miljøskadelige kølemidler, der er i færd med at blive udfaset, idet lovgivningen på området bliver strammere.

"Vi hører mange tilbagemeldinger fra kunder, der er glade for at slippe for larmen fra deres taganlæg. Og kunder som har erstattet deres gamle aircondition-anlæg med det langt mindre modtageranlæg til fjernkøl, har fået stor nytte af den ekstra plads. Vi har set flere steder, hvor man har udnyttet de vundne kvadratmetre til at anlægge en tagterrasse, som både har øget ejendommens værdi og er meget attraktiv for beboere og folk, der har deres arbejdsplads i bygningen," fortæller Admir Omeragic.



VLT® frekvensomformere kontrollerer kapaciteten på alle pumper og kompressorer med en imponerende stabilitet med minimal nedetid og forsyningsikkerhed på 99,98 %.



Principskitse af fjernkølesystemet hos HOFOR



Admir Omeragic foran VLT® frekvensomformerne i Tietgensgades fjernkølingscentral

Og modsat hvad der som regel ellers gælder, når man ejer egne anlæg, så er fjernkølingen også mere fleksibel, idet omkostningerne ved f.eks. at skalere op, hvis man pludselig får brug for mere kapacitet, er væsentligt lavere i forhold til at skulle bygge sit eget anlæg om.

Derfor valgte HOFOR Danfoss

Danfoss Drives bidrager til en høj energieffektivitet i HOFOR's fjernkølingsanlæg og til at sikre en imponerende høj forsyningssikkerhed på 99,9803 %. "Vi valgte fra starten af at købe kvalitetsprodukter fra Danfoss til vores anlæg, og det har vi aldrig fortrudt. Det var nemmere for os at overskue specifikationerne, og på alle parametre som vedligehold, normer, virkningsgrad og driftsomkostninger har de vist sig at være optimale. Vi har ingen problemer haft overhovedet på driften, og selv i den forløbne, varme sommer, hvor alt har kørt for fuldt tryk, har det bare fungeret," fortæller forretningskonsulent hos HOFOR, Admir Omeragic.

Havvand i kølesystemet

Fjernkøling med havvand er en vaskeægte win-win historie, som ikke alene er en miljøgevinst, men en fordel for alle hele vejen rundt, både økonomisk og praktisk.

Den eneste tekniske udfordring er, at filtre, rør og pumper nemt gror til i muslinger og snavs fra havvandet. Problemet kan ikke løses med filtre, fordi de skal være så finmaskede, at man ikke kan pumpe vandet igennem. I stedet sender man en såkaldt rensegris igennem systemet, som er en plastiksivamp, der bliver presset gennem rørene med vandtrykket og renser dem på sin vej. Det gør man tre-fire gange om året og fisker den så op i havnen igen, når den dumper ud med returvandet.



HOFOR, forkortelse for Hovedstadsområdets Forsyningsselskab, er en dansk forsyningsvirksomhed, der forsyner flere kommuner i hovedstadsområdet med drikkevand samt håndterer spildevand. Virksomheden leverer ligeledes fjernvarme, fjernkøling og bygas, samt investerer i vedvarende energi som et led i Københavns Kommunes klimaplan, hvor København skal være CO₂-neutral i 2025.