

Casestudy | VLT®-oplossingen

## Een kosteneffectieve oplossing: **stadskoeling** in het centrum van **Kopenhagen**

Energie-efficiëntie was een belangrijk aandachtspunt bij het ontwerp van het nieuwe stadskoelingsproject in Kopenhagen. Er worden veel Danfoss VLT® frequentieomvormers gebruikt om de pompen en compressoren in de nieuwe stadskoelingsinstallatie te regelen en de CO<sub>2</sub>-uitstoot met meer dan 3.000 ton per jaar te verlagen.

**Een voormalige elektriciteitscentrale in de buurt van het plein Kongens Nytorv in het centrum van Kopenhagen heeft een tweede leven gekregen. Van hieruit voorziet de eerste grootschalige stadskoelingsinstallatie van Denemarken grote bedrijfsgebouwen zoals banken, hotels, kantoorgebouwen en vele andere bedrijven, waaronder het grootste mediabedrijf van Denemarken, van kosteneffectieve en milieuvriendelijke koeling.**

Jan Don Høgh, District Cooling Manager bij Copenhagen Energy Ltd. zegt daarover: 'Onze nieuwe stadskoelingsbron wordt geproduceerd door vrije koeling uit zee, overtollige stoom en afvalwarmte van verbrandingsinstallaties (in de zomer) als bronnen. Het idee hierachter is om hulpbronnen te gebruiken die anders verloren zouden gaan.'

### **Elektriciteitskosten met 80% omlaag**

Copenhagen Energy Ltd levert al sinds de jaren 1970 stadsverwarming aan bijna heel Kopenhagen,

dus de overstap naar het leveren van stadskoeling aan bestaande klanten is een logisch vervolg. De afgelopen jaren heeft het bedrijf een pijpleidingennetwerk voor koeling gebouwd rond het plein Kongens Nytorv. In het voorjaar van 2009 werden de eerste bedrijven voorzien van koeling.

Sindsdien werden steeds meer klanten op het netwerk aangesloten, aangezien stadskoeling een zeer stabiele en kosteneffectieve koelmethode met een lage CO<sub>2</sub>-uitstoot bleek te zijn.



**> 3.000 t CO<sub>2</sub>  
-uitstoot per jaar**

## Groot aantal Danfoss VLT® High Power Drives

Een belangrijke bijdrage aan het hoge rendement van het stadskoelingsstelsel is de keuze voor Danfoss VLT® High Power Drives om het debiet van alle hoofdpompen aan de veranderende koelbehoeften aan te passen. De capaciteit van de koelcompressor wordt geregeld met behulp van VLT® High Power Drives en het HVAC-systeem in het gebouw maakt gebruik van een aantal kleinere Danfoss frequentieregelaars. 'We zijn zeer tevreden over de samenwerking met Danfoss. Het energierendement van de VLT® High Power Drives van 98% was voor ons een doorslaggevende factor bij de besluitvorming – en alle frequentieomregelaars werden op tijd geïnstalleerd en in bedrijf gesteld' aldus Jan Don Høgh, District Cooling Manager bij Copenhagen Energy Ltd.

Bovendien hebben gebouwen geen lawaaiige en lelijke koelers op het dak meer nodig. 'Volgens onze berekeningen is de CO<sub>2</sub>-uitstoot met ongeveer 67% gedaald in vergelijking met traditionele koeling. Een gecentraliseerde koelingsinstallatie zoals die van ons verhoogt het rendement met 5 à 10 keer in vergelijking met lokale elektrisch aangedreven koeloplossingen. Dat betekent een besparing van wel 80% op de elektriciteitskosten', aldus Jan Don Høgh.

## Koud zeewater komt rechtstreeks uit de haven

In de winter haalt de stadskoeling koud zeewater rechtstreeks uit de haven van Kopenhagen, dat via de oude pijpleiding naar de stadskoelingsinstallatie wordt gepompt. De oude pijpleiding werd vroeger gebruikt voor koelwater voor de oude elektriciteitscentrale.

Van november tot april wordt het koelwater van een 1.200 kW-warmtewisselaar gebruikt voor vrije natuurlijke koeling, wat leidt tot een prestatiecoëfficiënt (COP) van 20.



*Jan Dong Høgh, District Cooling Manager bij Copenhagen Energy voor de VLT® High Power Drives.*



*Het koelsysteem bestaat uit twee 3,5 MW schroefcompressoren en één 1,3 MW zuigercompressor.*

Dit betekent dat het bereikte koelvermogen 20 keer hoger is dan het elektrische vermogen dat in het systeem wordt gebruikt. In de zomer, wanneer zowel de koelbehoefte als de temperatuur van het zeewater toenemen, is het nodig om het water actief te koelen.

Van mei tot oktober biedt een 3.400 kW door stoom aangedreven absorptiekoeler extra koelcapaciteit. De actieve koeleenheid gebruikt de overtollige warmte van de warmtekrachtcentrale van Amagerværket. Een groot deel van de stoom wordt

geproduceerd met behulp van biobrandstof en verbrand afval.

Een elektrisch aangedreven koelsysteem biedt extra koelcapaciteit tijdens periodes met piekbelasting. Het koelsysteem bestaat uit twee 3,5 MW schroefcompressoren en één 1,3 MW zuigercompressor, die worden geregeld door een frequentieregelaar.

De feitelijke koelcapaciteit bedraagt 12 MW en het systeem kan met nog eens 8 MW worden uitgebreid tot een totale capaciteit van 20 MW.

Het koelwater wordt bij een temperatuur van 5,5 °C via het netwerk naar de klant gestuurd en vervolgens teruggevoerd naar de installatie bij een temperatuur die 10 °C hoger ligt. In de zomer is het onder normale omstandigheden mogelijk om een COP van 6-7 te realiseren. Dit is veel hoger dan de traditionele lokale koeling van individuele gebouwen.

### **50% van de koelvraag komt van IT**

Uiteraard is de behoefte aan koeling het grootst in de zomer. Er is echter steeds meer koeling nodig om serverruimtes, datacenters en kantoren vol computers te koelen, die het hele jaar door dezelfde koelingsbehoeften hebben. Volgens Jan Don Høgh is tot 50% van de koelvraag in de omgeving van Kongens Nytorv naar serverruimtes gegaan en de vraag naar koeling in Kopenhagen neemt de afgelopen 10 jaar steeds verder toe. De belangrijkste reden is dat een toenemend gebruik van IT en een toenemende vraag naar informatieopslag het energieverbruik in kantoren en serverruimtes vergroot.

Een van de klanten is Berlingske Karré. De oorspronkelijke vestiging van de oudste Deense krant Berlingske Tidende heeft tussen 2006 en 2009 een belangrijke modernisering doorgevoerd, waarbij het stadskoelingsysteem werd geïnstalleerd dat de medewerkers en serverruimtes nu van koeling voorziet.

Het gebouw is nu gekocht door het vastgoedbedrijf Jeudan A/S. Het bedrijf bezit niet alleen Berlingske Karré, maar ook diverse andere gebouwen in de omgeving. 'We hebben niet alleen in Berlingske Karré een netwerk voor stadskoeling geïnstalleerd, maar in een hele reeks winkels en gebouwen, zodat we de koeling naar al deze gebouwen kunnen distribueren', zegt Ole Frederiksen, manager bij Jeudan. We vinden hem in de werkplaats onder de Berlijngske Karré, waar hij naartoe is gekomen om ons de stadskoeling te laten zien.

Vanwege de enorme belangstelling van klanten voor stadskoeling in de omgeving van Kongens Nytorv, zal er een vergelijkbare stadskoelingsinstallatie worden opgezet in de buurt van het gemeentehuis van Kopenhagen.



*Ole Frederiksen, Works Manager bij Jeudan A/S, boven op het gebouw Berlijngske Karré, waar het stadskoelingsysteem is geïnstalleerd.*



*Een voormalige elektriciteitscentrale in de buurt van het plein Kongens Nytorv in het centrum van Kopenhagen heeft een tweede leven gekregen. Van hieruit voorziet de eerste grootschalige stadskoelingsinstallatie van Denemarken grote bedrijfsgebouwen zoals banken, hotels, kantoorgebouwen en vele andere bedrijven van kosteneffectieve en milieuvriendelijke koeling.*

De warmtewisselaar voor koeling heeft een capaciteit van 1.380 kW. 'We hebben het netwerk in elke winkel geïnstalleerd, ongeacht of ze gebruikmaken van de koelservice. Daardoor is het heel eenvoudig om de winkels aan te sluiten als ze later toch besluiten om deel te nemen aan het systeem. Bijna iedereen die de kans krijgt, sluit zich nu aan bij het systeem', legt Ole Frederiksen uit.



## A better tomorrow is **driven by drives**

**Danfoss Drives is wereldwijd toonaangevend op het gebied van variabele snelheidsregeling van elektromotoren.**

Wij bieden u ongeëvenaard concurrentievoordeel door middel van hoogwaardige, toepassingsgerichte producten en een uitgebreide reeks diensten ter ondersteuning van de gehele productlevenscyclus.

U kunt erop vertrouwen dat wij uw doelstellingen delen. Ons doel is het behalen van optimale prestaties binnen uw toepassingen. We doen dit door u te voorzien van innovatieve producten en kennis die nodig is om het rendement te optimaliseren, de bruikbaarheid te verbeteren en de complexiteit te verminderen.

Van het leveren van afzonderlijke omvormeronderdelen tot het plannen en leveren van complete omvormersystemen; onze experts staan klaar om u bij het volledige traject te ondersteunen.

Ontdek hoe eenvoudig het is om zaken te doen met ons.

Onze experts zijn online en lokaal in meer dan 50 landen aanwezig. Ze zijn dus nooit ver weg en reageren snel wanneer u hen nodig hebt.

U profiteert van tientallen jaren ervaring, sinds 1968. Onze frequentieomvormers voor lage en middenspanning worden gebruikt met alle belangrijke motormerken en -technologieën in vermogensklassen van laag tot hoog.

**VACON® omvormers** combineren innovatie en een lange levensduur voor de duurzame industrieën van de toekomst.

Rust uw veeleisende procesindustrieën en maritieme toepassingen uit met VACON® drives of systeemdrievs voor een lange levensduur, topprestaties en een optimaal proces.

- Maritiem en offshore
- Olie en gas
- Metalen
- Mijnbouw en mineralen

- Pulp en papier
- Energie
- Roltrappen en liften
- Chemie
- Andere zware industrieën

**VLT® omvormers** spelen een cruciale rol in de snelle verstedelijking, doordat ze bescherming bieden voor koelketen, levensmiddelenvoorziening, gebouwcomfort, schoon water en milieu.

Ongeëvenaard leveren ze uitstekende prestaties, aanpasbaarheid en functionaliteit en een gevarieerde connectiviteit.

- Voedingsmiddelen en dranken
- Water en afvalwater
- HVAC
- Koeling
- Materiaalverwerking
- Textiel

### VLT® | VACON®

Danfoss Drives, Vareseweg 105, 3047 AT Rotterdam, Nederland, Tel. +31 (0)10 808 2222, cs@danfoss.nl, www.danfoss.nl

Danfoss Drives, A. Gossetlaan 28, 1702 Groot-Bijgaarden, België, Tel. +32 (0) 2 808 27 00, drives.sales@danfoss.be, www.danfoss.be

Alle informatie, waaronder maar niet beperkt tot informatie over de keuze van het product, de toepassing of het gebruik ervan, het productontwerp, het gewicht, de afmetingen, de capaciteit of andere technische gegevens in handleidingen, catalogi, beschrijvingen, advertenties, enz., en ongeacht of die schriftelijk, mondeling, elektronisch, online of via downloaden is verkregen, wordt geacht informatief te zijn, en is uitsluitend bindend indien en voor zover hiernaar expliciet wordt verwezen in een offerte of opdrachtbevestiging. Danfoss kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor mogelijke fouten in catalogi, brochures, video's en andere materialen. Danfoss behoudt zich het recht voor zonder voorafgaande kennisgeving haar producten te wijzigen. Dit geldt eveneens voor reeds bestelde maar nog niet geleverde producten, op voorwaarde dat zulke wijzigingen aangebracht kunnen worden zonder de (pas)vorm of functie van het product wezenlijk aan te tasten. Alle in deze publicatie genoemde handelsmerken zijn eigendom van Danfoss A/S of bedrijven van de Danfoss groep. Danfoss en het Danfoss-logo zijn handelsmerken van Danfoss A/S. Alle rechten voorbehouden.