



PSO 2002 - FORSKNING & UDVIKLING I EFFEKTIV ENERGIANVENDELSE

Energiøkonomiske køleanlæg med naturlige kølemidler – Forprojekt



Afdækning af mulighederne for at udvikle et beregningsværktøj for energiøkonomisk projektering af fremtidige køleanlæg med naturlige kølemidler



danskenergi | net

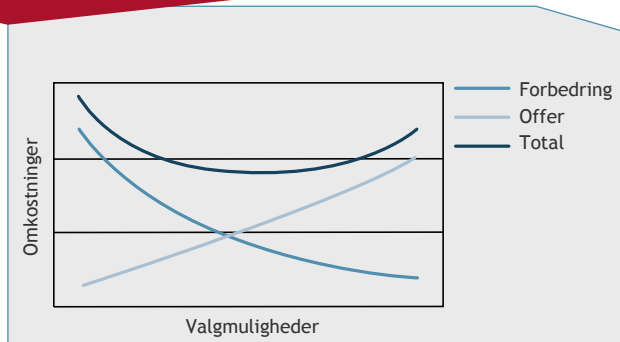
ELFORSK

RESUMÉ:

Projektet blev startet på et tidspunkt, hvor man blev klar over, at ny lovgivning om udfasning af CFC/HCFC/HFC kølemidler ville medføre, at indirekte anlæg ville blive fremtidens anlægsdesign. Projektgruppen ville afdække, om det var muligt at udvikle et beregningsværktøj, der kunne sammenligne alternative udformninger af energiøkonomiske køleanlæg med hinanden, når både investerings- og driftsomkostninger skulle tages i betragtning. Normalt sammenligner købere nemlig typisk kun anskaffelsesprisen og ikke de forskellige køleinstallationers årsenergiforbrug.

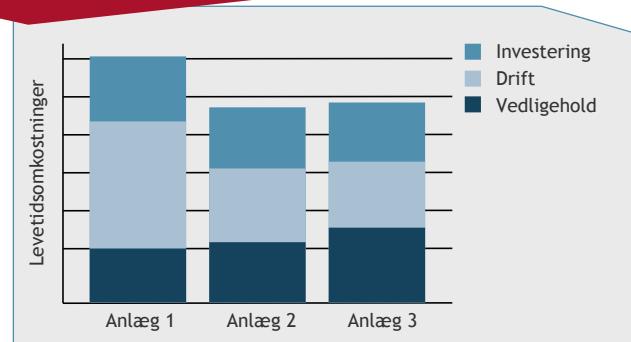
Potentialet for besparelser er meget stort, da elforbruget til køling i såvel industrien som i handels- og servicevirksomheder udgør ca. 10% af det samlede elforbrug i Danmark. Men der manglede kvalificeret hjælp – både for købere af nye køleanlæg og for deres konsulenter/leverandører, fordi det er ret kompliceret at lave en manuel beregning af præcise besparelsepotentialer på enkeltanlæg. Blandt andet kan belastningsprofil og temperaturer på køleanlæggets kolde og varme side variere meget fra år til år og fra anlæg til anlæg.

FIGUR NR. 1



Korrekt beslutningsgrundlag via simulering

FIGUR NR. 2



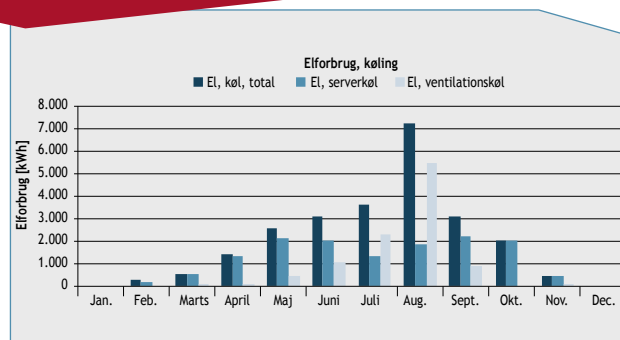
Investering og udgifter til drift og vedligehold

MÅLSÆTNING:

Målsætningen med projektet var at afprøve mulighederne for at foretage beregninger af årsenergiforbruget på et køleanlæg med naturlige kølemidler, simulere forskellige anlægsløsninger og tage højde for såvel anlægs-

som driftsomkostninger. Med andre ord, at skabe et effektivt værktøj for køber, installatør og rådgiver i tilbuds-, design- og beslutningsfasen.

FIGUR NR. 3



Fordeling af forbrug til aktiv køling af ventilationsluft og serverkøling. Bemærk at elforbruget til køling i vintermånederne er lavt alene grundet frikølingsmulighederne på anlægget. Uden frikøling ville elforbruget til serverkøl have været ca. dobbelt så stort.

Projektet var dog primært et forprojekt, der skulle afdække, om der rent faktisk var mulighed for at udvikle et operationelt og præcist værktøj, som kunne egne sig til at beregne årsenergiforbrug og dermed dokumentation til hele processen med udfasning af anlæg med CFC/HCFC/HFC kølemidler.

PROCESSEN:

Projektet er gennemført af en projektgruppe bestående af repræsentanter fra kølebranchen i form af rådgivere, producenter, køleinstallatører, brugere og køleorganisationer. Projektgruppen bestod af repræsentanter fra følgende firmaer:

- Birch & Krogboe A/S
- Teknologisk Institut / Køle- og varmepumpeteknik
- SEAS Energiservice A/S
- KKO (Kølebranchens kvalitetssikringsordning)
- AKB (Autoriserede Kølefirmaers Branche forening)
- COOP Danmark

- SuperKøl A/S
- Danfoss Solutions A/S
- Danfoss A/S
- Institut for Produktudvikling / Køle- og Energiteknik

STORT BEHOV FOR HJÆLP TIL AT VÆLGE MEST ENERGIØKONOMISK I FORBINDELSE MED OVERGANGEN TIL NATURLIGE KØLEMIDLER

ANBEFALINGER FOR VIDERE ANVENDELSE AF FORSKNINGSRISULTATERNE

HVAD KAN PROJEKTET BRUGES TIL?

Til brug for simuleringerne i dette projekt er der udviklet et demo-program, et prototypeværktøj i programmeringssproget EES. Anvendelse af EES alene giver en række problemer, dels med hensyn til brugervenlighed, dels med hensyn til datainput. Disse problematikker kan ikke umiddelbart løses gennem anvendelse af EES alene. Et fremtidigt værktøj vil derfor, sandsynligvis med fordel, bestå af en kombination af edb-programmer, hvor selve beregningerne foretages i EES, mens brugerflader og øvrige visuelle I/O-grænseflader opbygges i et databasebaseret programmel.



Hvad angår luftkonditioneringsanlægget viser simuleringerne, der også er foretaget i EES, en relativ ringe grad af nøjagtighed. Årsagen til dette skal findes i, at resultaterne er ekstremt påvirkede af de klimatiske forhold plus af, om den kontormæssige belastning er korrekt beskrevet. Det sidste element er meget vanskeligt og vil næppe kunne foretages med tilstrækkelig høj nøjagtighed – heller ikke gennem anvendelse af sofistikerede simuleringssprogrammer som eksempelvis BSim.

Alt dette ændrer ikke på, at værktøjet vil være overordentligt nyttigt til at sammenligne et standardenergiforbrug ved forskellige anlægsdesign, og det er her at værktøjet har sin største styrke. Et køleanlæg er jo en langsigtet investering – levetiden er ca. 25 år.



EFFEKT:

Dette projekt har dels været springbræt for det næste projekt om udvikling af det endelige værktøj (PSO 337-004 – PC-værktøj til analyse af energiøkonomiske konsekvenser ved valg af køleanlæg – step 1, kompressorer) – dels har erfaringerne fra dette projekt været et vigtigt redskab i projekt 334-001, "Energirigtigt design og regulering af sekundærsiden på indirekte køleanlæg med naturlige kølemidler", der blev afsluttet i februar 2006.

WWW.ELFORSK.DK

PROJEKTLEDER:

Martin Lykke Jensen
Carl Bro (tidligere Birch & Krogboe)

KONTAKTPERSON:

Birch & Krogboe
Teknikerbyen 34
2830 Virum
E-mail: bk@birch-krogboe.dk
Telefon: 45 95 55 55
Web: www.birch-krogboe.dk

PROJEKT:

Titel: Udvikling af værktøj til implementering af energiøkonomiske køleanlæg med naturlige kølemidler
Nr.: 334-002
PSO Program 2002
Budget: 825.500 kr., heraf 525.861 kr. i tilskud fra ELFOR
Tidsplan: 01.10.2002 - 31.12.2004

PROGRAMKOORDINATOR:

Forskningskoordinator Jørn Borup Jensen
Dansk Energi Net
Rosenørns Allé 9
1970 Frederiksberg C

E-mail: jbj@danskenergi.dk
Telefon: 35 300 934
www.elforsk.dk