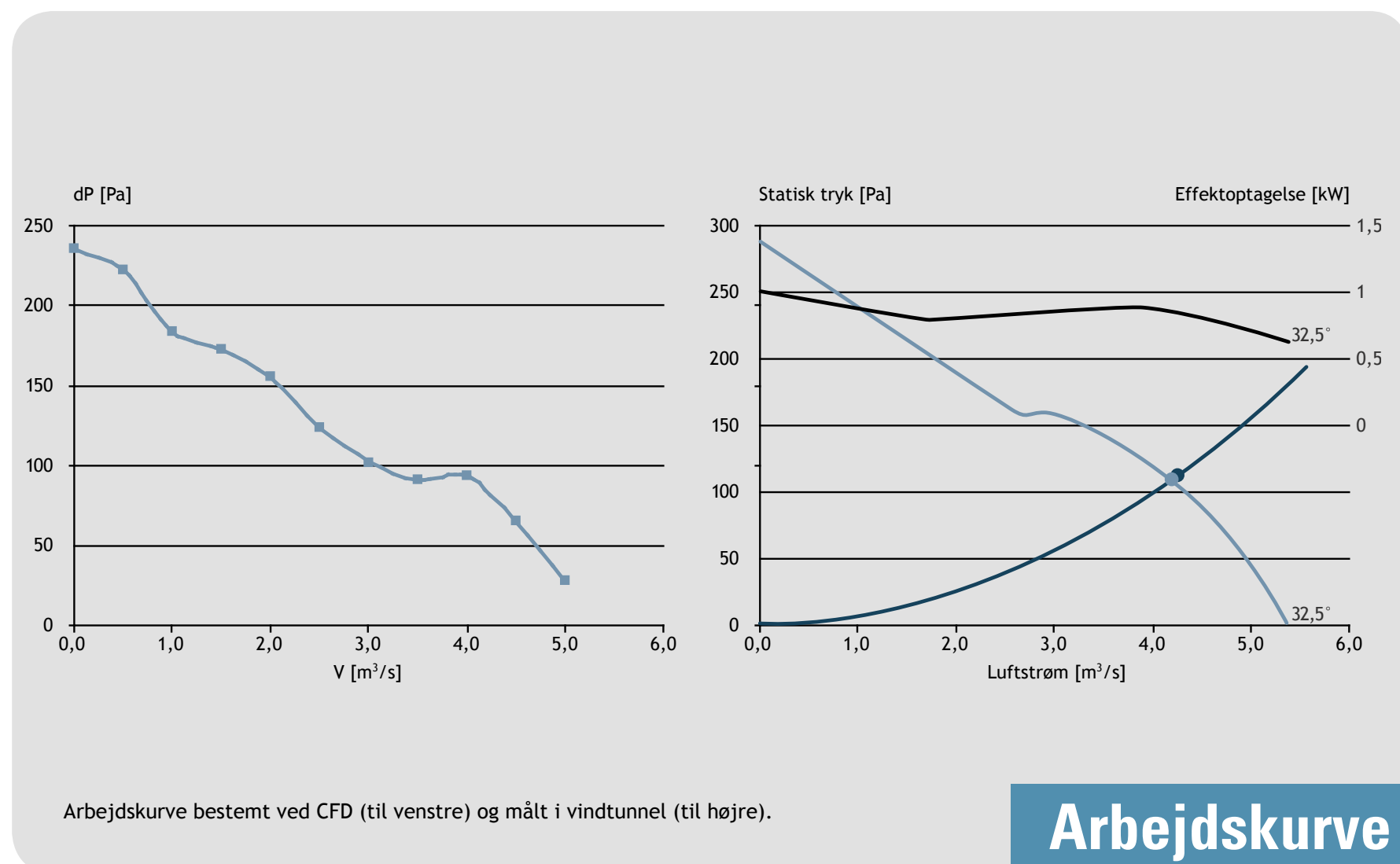
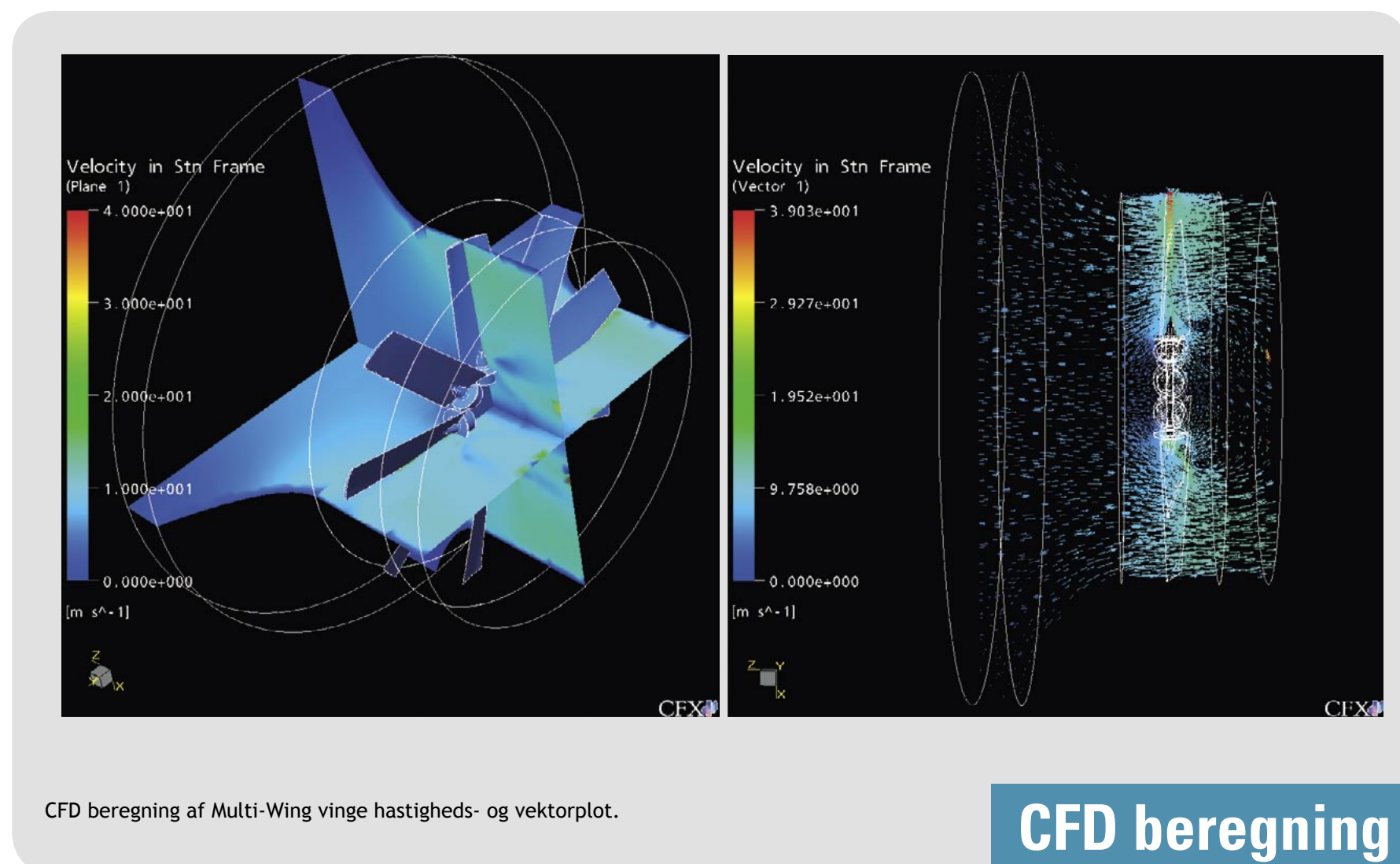


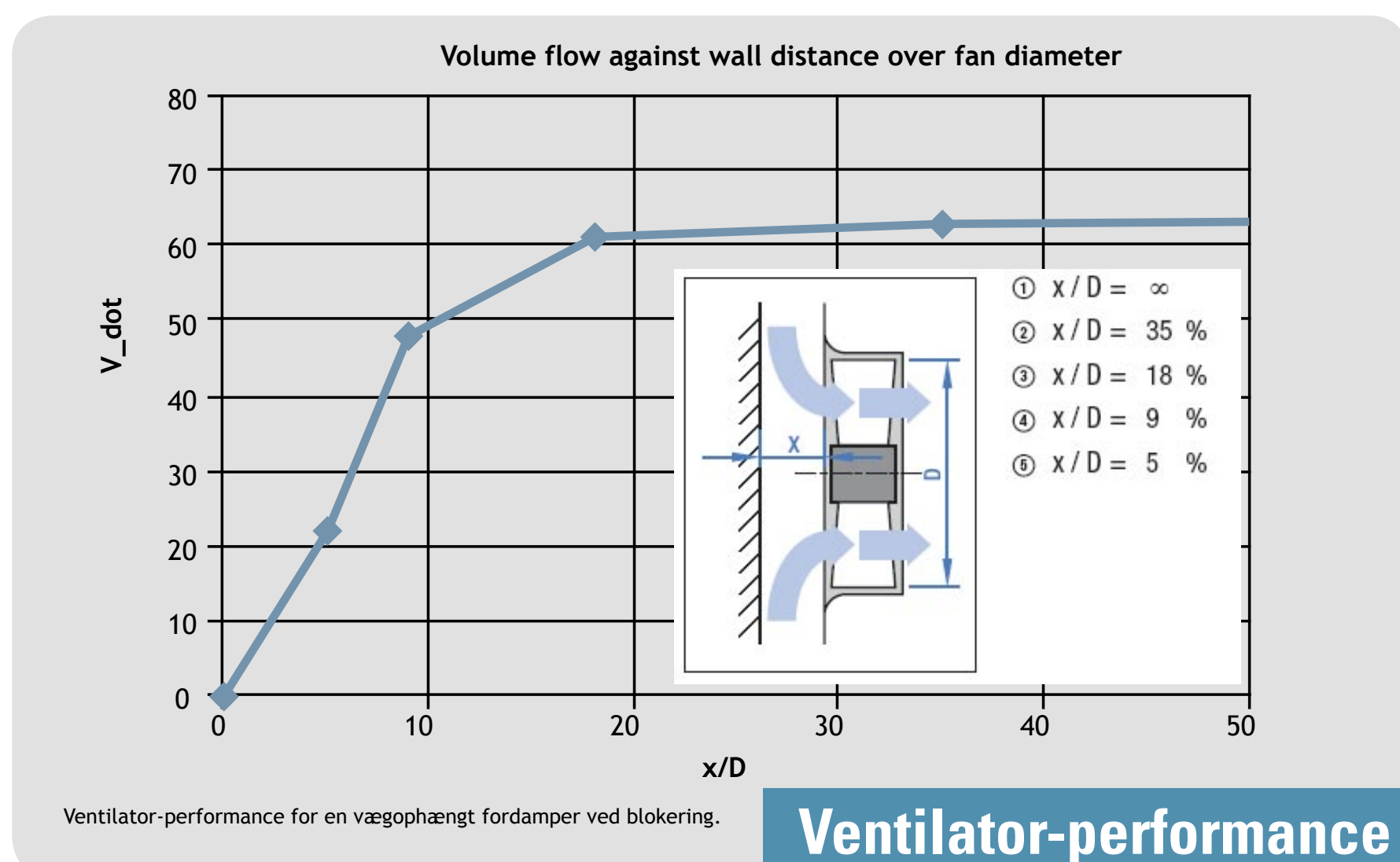
# Reduceret energiforbrug gennem optimeret luftflow i køleanlæg



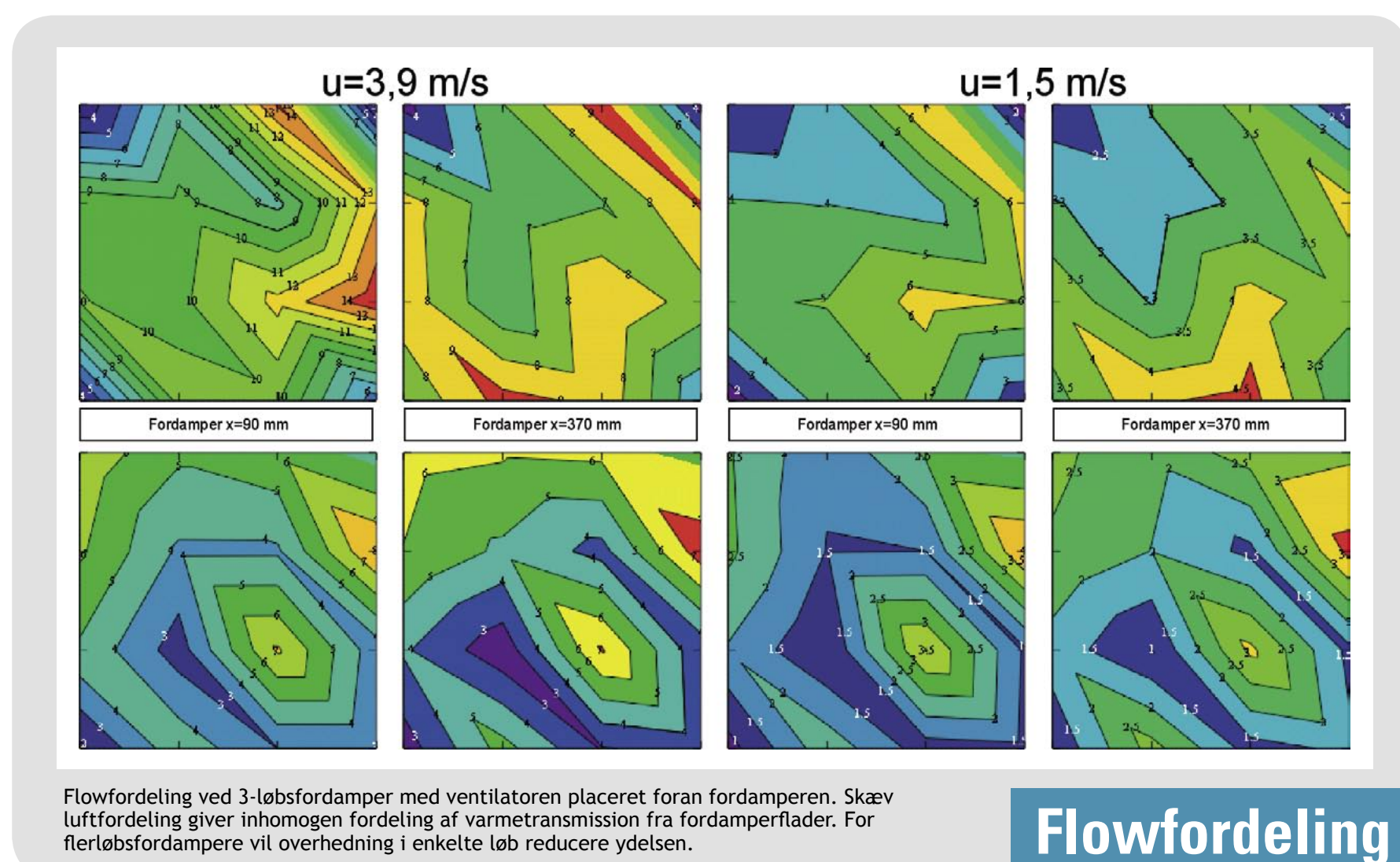
Arbejdskurve



CFD beregning



Ventilator-performance



Flowfordeling

## Baggrund:

Der udarbejdes guidelines og præsentation af værktøjer, der kan anvendes til at realisere energibesparelser ved opsætning af industrielle køleanlæg.

## Målsætning:

Projektets formål var at undersøge de teoretiske og praktiske muligheder for at optimere placeringen af hhv. fordampere og kondensator i køleanlæg i forhold til blæser og ventil - samt øvrige begrænsende forhold i relation til lufttilgangen til veksleren.

## Relevans:

Projektet viser, at der er store muligheder for at energioptimere industrielle køleanlæg med luft/væske-varmevekslere, hvis indretningen udføres korrekt. Men de industrielle køleanlæg udgør trods alt kun 17% af elforbruget til al køle- og fryseudstyr i Danmark - resten tegner primært handel- og serviceindustrien sig for.

## Resultater:

CFD (Computational Fluid Dynamics) er undersøgt som værktøj i forbindelse med design af blæsere samt beregning af luftflow. Egnetheden af CFD i forhold til optimering af ventilatorvinger er undersøgt. Der findes god overensstemmelse mellem måling og beregningsresultater.

Hovedindsatsen for projektet er imidlertid lagt på analyse af skæv luftfordeling over varmevekslerne. Indledende teoretiske studier viser, at halvdelen af arealet skal være mere end 80% blokeret, før det har en effekt på mere end 5% på energiforbruget. Analysen tager ikke højde for de afledte effekter (skæv kølemiddelfordeling), som er den "hovedmistænkte" i forhold til varmevekslerens reducerede effektivitet ved skæv luftfordeling.

Derfor er der gennemført et stort eksperimentelt arbejde med praktiske målinger på hhv. kanalophængte og rum-/vægophængte fordampere. De kanalophængte fordampere har været udført med flere løb for at studere effekten fra en skæv luftfordeling (plenum-afstand) på kølemiddelfordelingen.

Resultaterne viser, at der er ca. 10% vekslerkapacitet at hente ved at vælge optimal plenumlængde og yderligere 10% at hente ved at udligne skæv kølemiddelfordeling - dette er gjort ved at tilpasse modstand i de enkelte løb.

Endvidere er placeringen af rumophængte fordampere undersøgt. Virkningsgraden forringes først væsentligt, når afstanden til bagvæggen er mindre end 20% af rotordiameteren på fordampere-blæser.

## Realisering:

Projektet er gennemført som et samarbejde mellem Teknologisk Institut som projektleder, TT Coil A/S, Multi-Wing International, Lindab A/S, Thorfisk A/S samt Institutet for Produktudvikling IPU DTU.

Projektet var opdelt i 5 faser, hvor der benyttes såvel laboratoriemålinger som moderne CFD-software.

## Udbredelse:

Industrielle køleanlæg udgør med et elforbrug på ca. 676 GWh/år ca. 17% af elforbruget til al køle- og fryseudstyr i Danmark. Det vurderes, at der kan spares op til 15-20% af køleanlæggenes energiforbrug, hvis indretningen bliver udført efter de retningslinier, som ligger i projektet.

Det svarer til en besparelse på 100-135GWh/år.

Køle- og fryseanlæg i bl.a. handel og service udgør de øvrige 83% køle- og fryseudstyr i Danmark. Af dem har ca. halvdelen luft/væske-varmevekslere (elforbrug: 50% af 3.264 GWh/år). Det kunne jo også blive til en del...

