



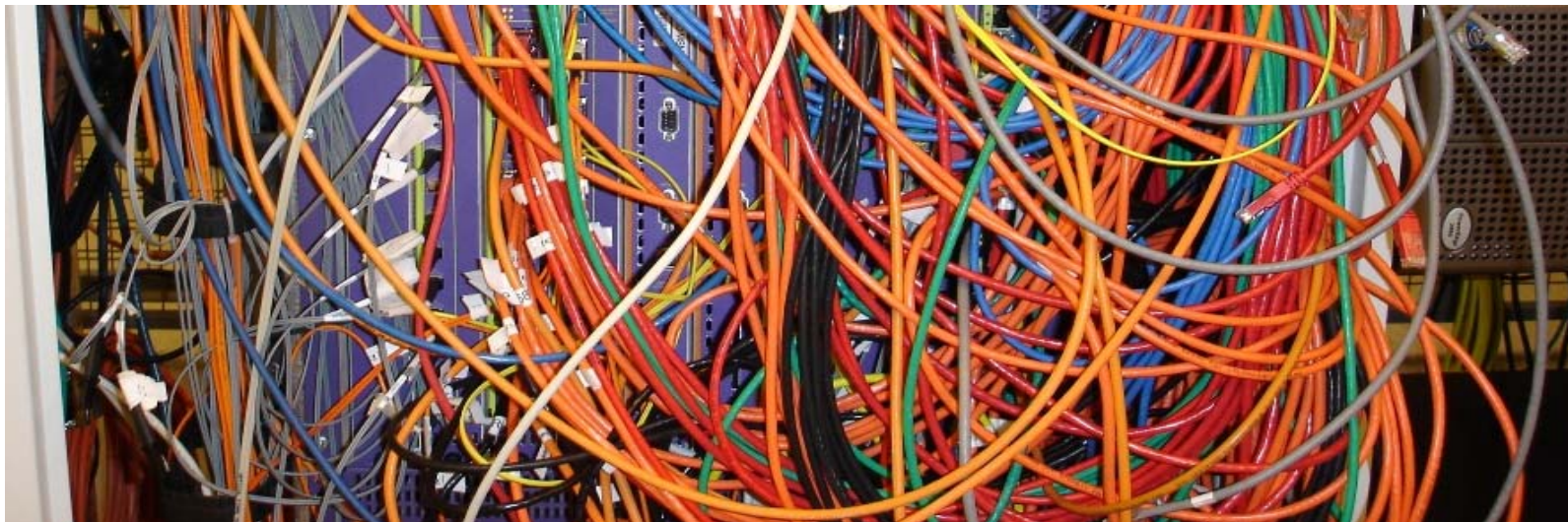
Hybridkøling i Industri og serverrum

29. Februar 2008

Pia Rasmussen

Teknologisk Institut

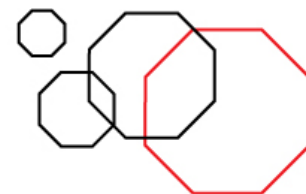
pia.rasmussen@teknologisk.dk





Indhold

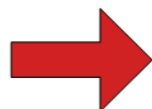
- Principper for køling af serverrum
- Indretning af serverrum
- Kølesystemer til serverrum med frikøling
- Hybridkøling i serverrum





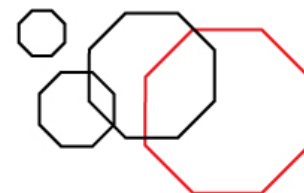
Principper for køling af serverrum

- Relativt højt temperaturkrav
- Konstant belastning



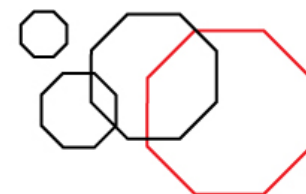
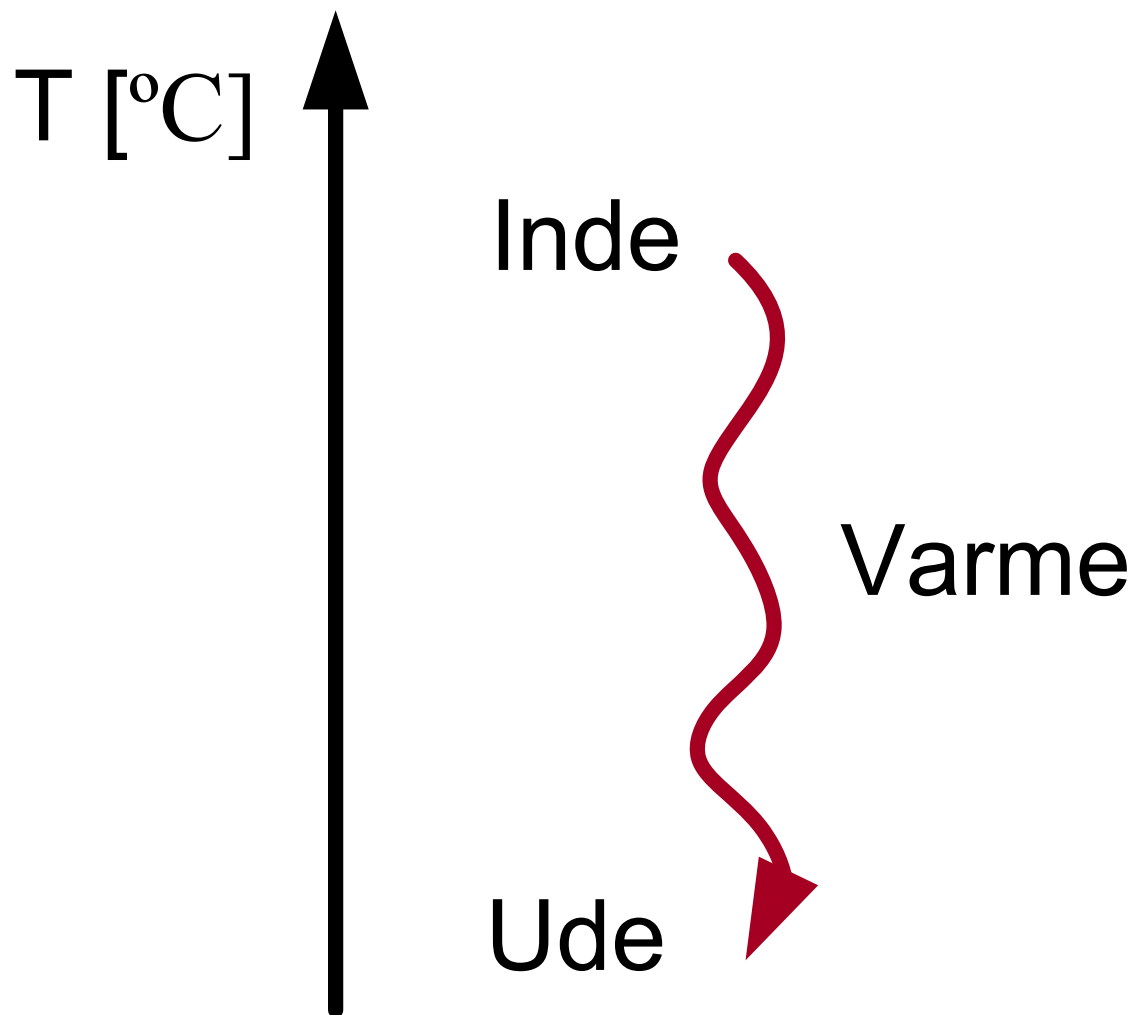
Mulighed for frikøling

- Særligt anvendeligt i serverrum og til industriel køling med samme specifikationer



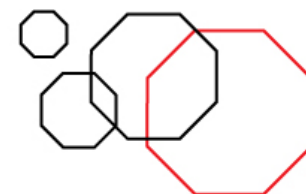
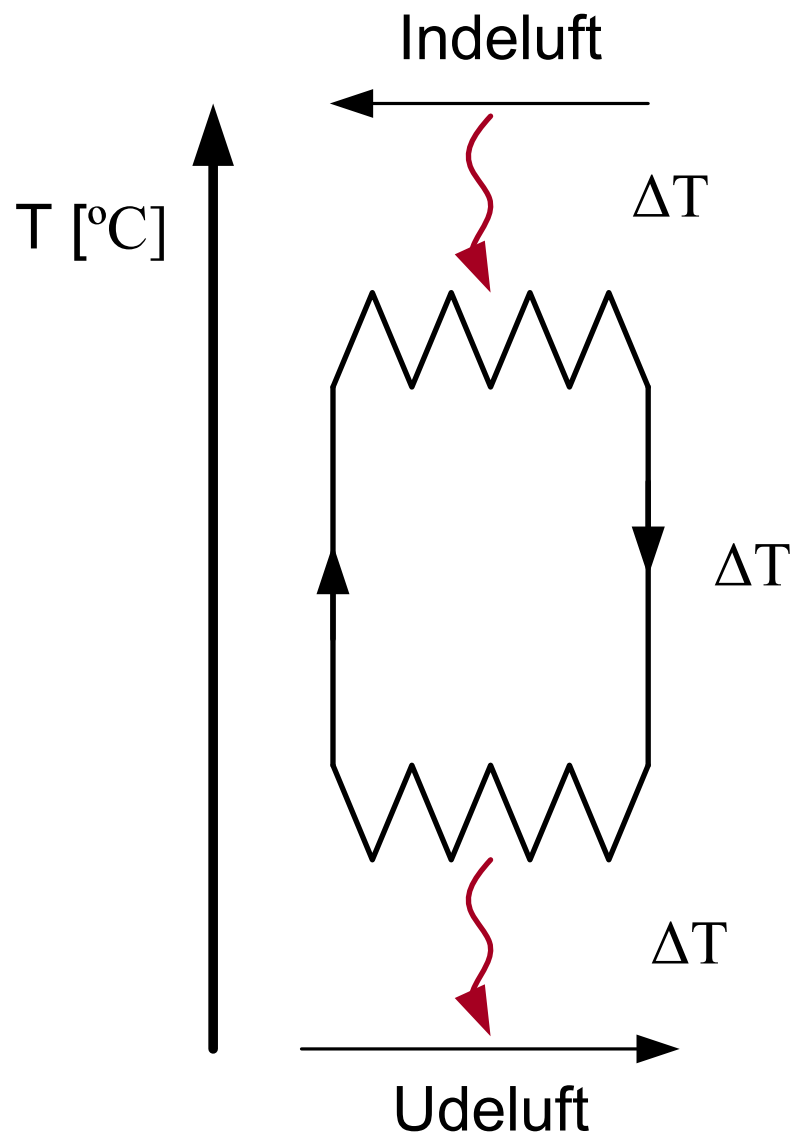


Frikøling





Frikøling





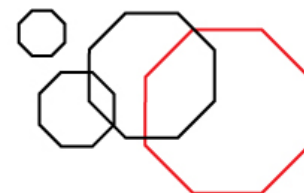
Temperaturkrav

- Op til 25°C foran serverne til indsugning
- Intet krav til temperaturen på bagsiden af serverne

➔ Høj køletemperatur

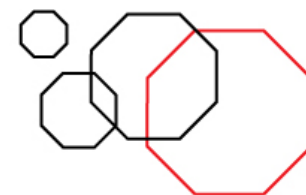
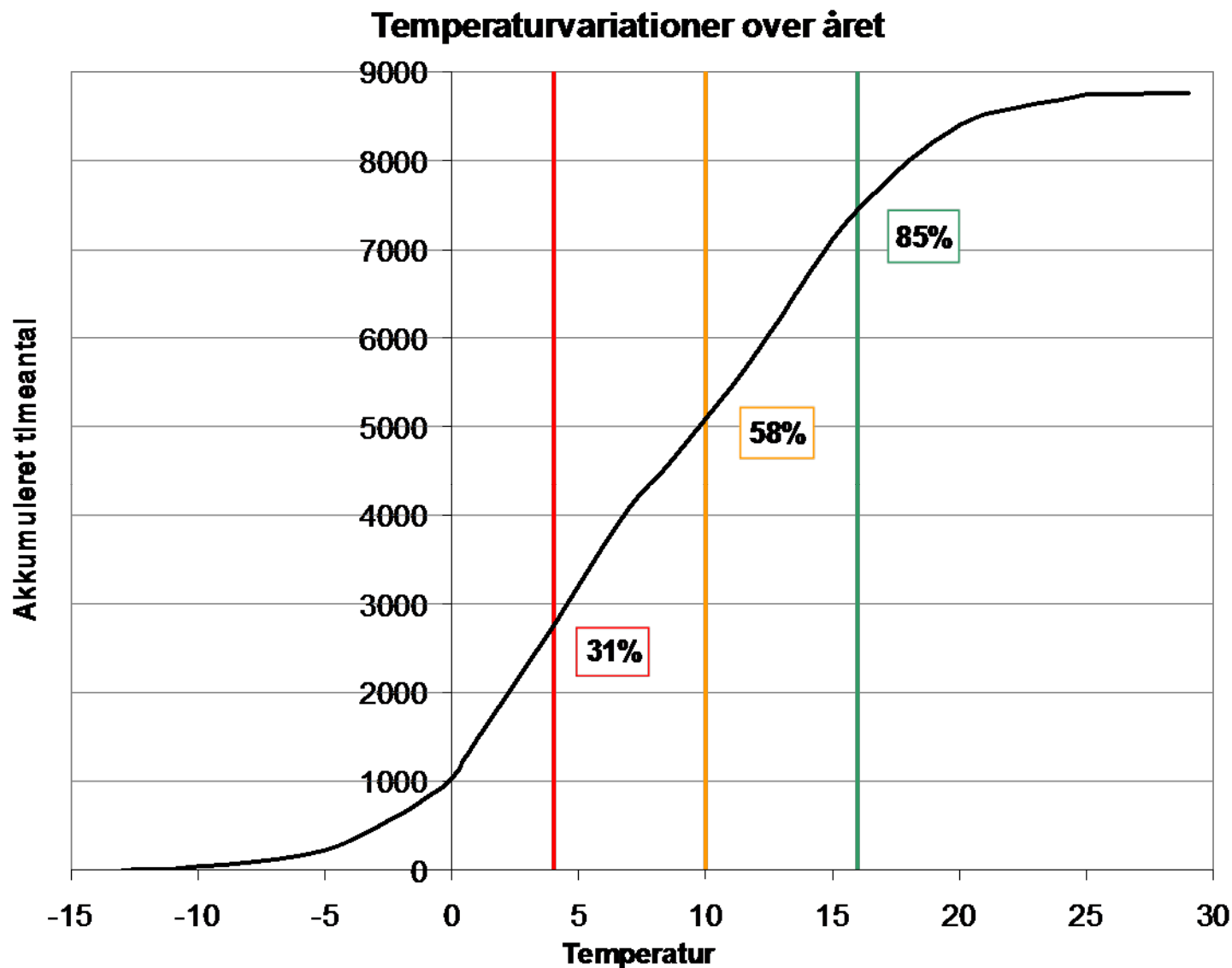
Højere køletemperatur

- ➔ Mere effektiv mekanisk køling
- ➔ Flere timer om året med frikøling





Udetemperaturer over året

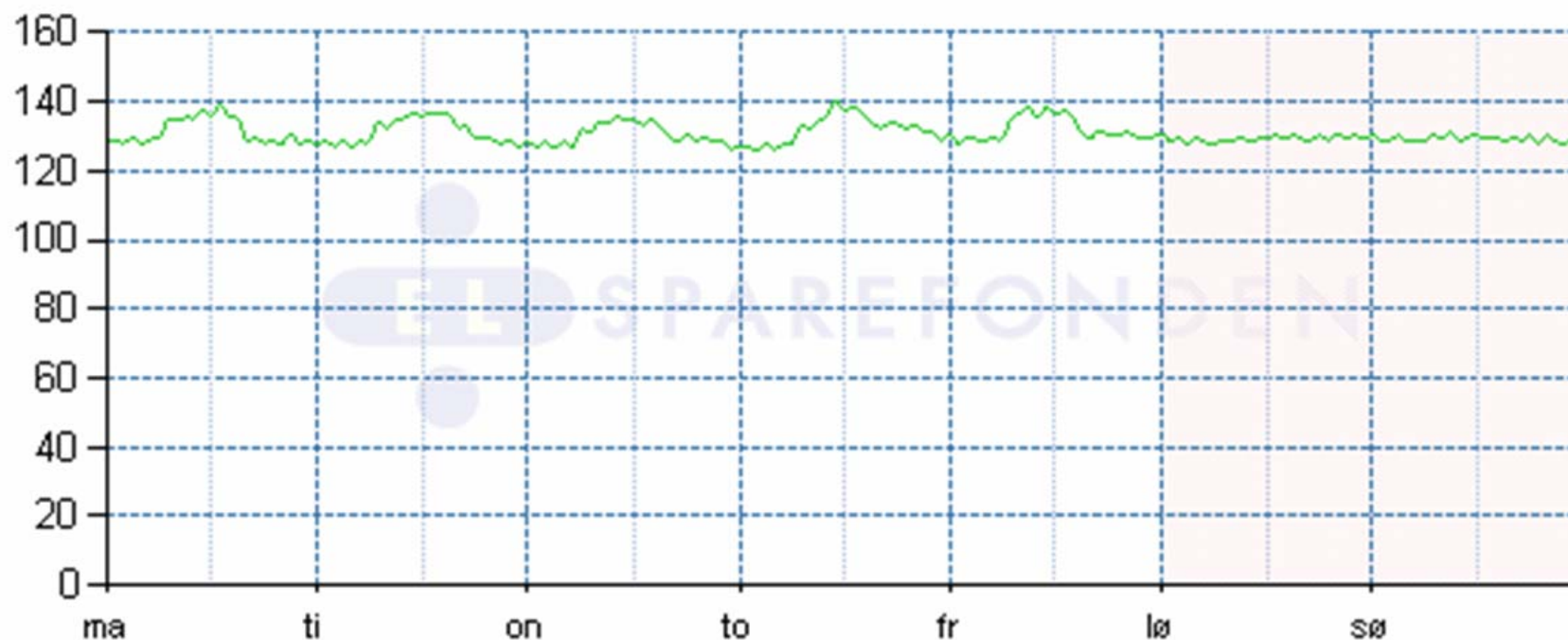




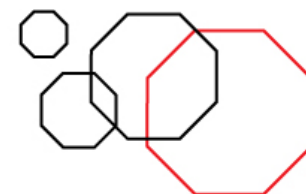
Belastningsprofil

Forbrug (kW)

Periode: Uge 5



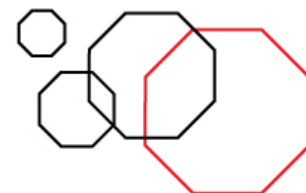
- Jævn belastning





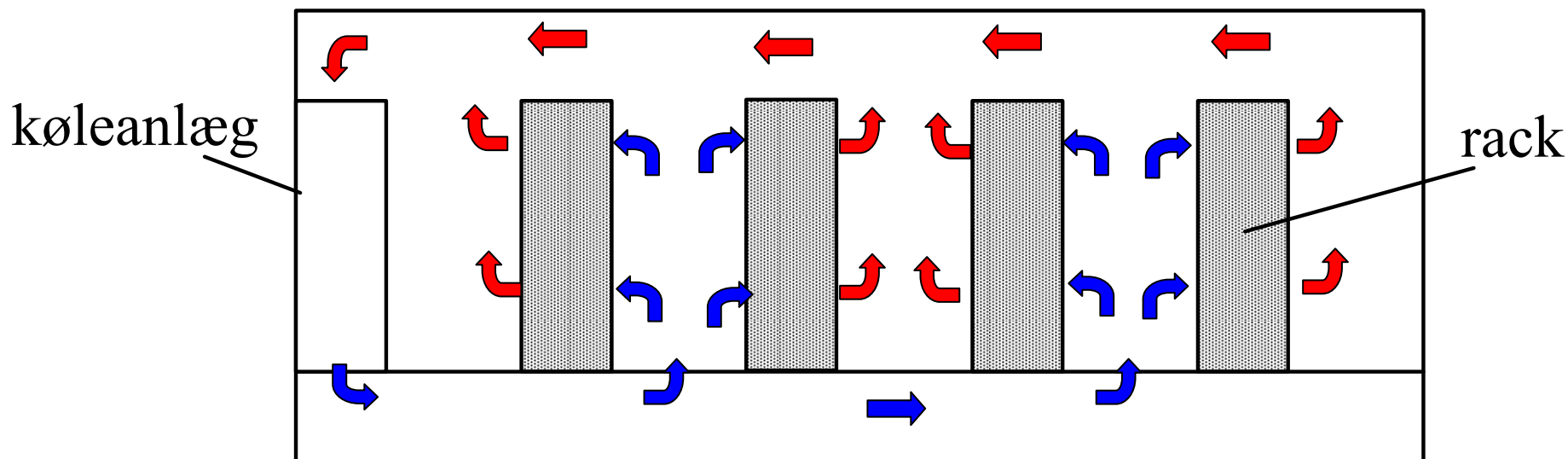
Muligheder for effektiv køling

- Hæve køletemperaturen ved opdeling af varm og kold luft
- Effektivt køleanlæg

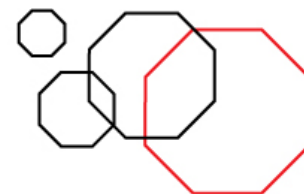


Indretning af serverrum

- Opdeling af varm og kold luft

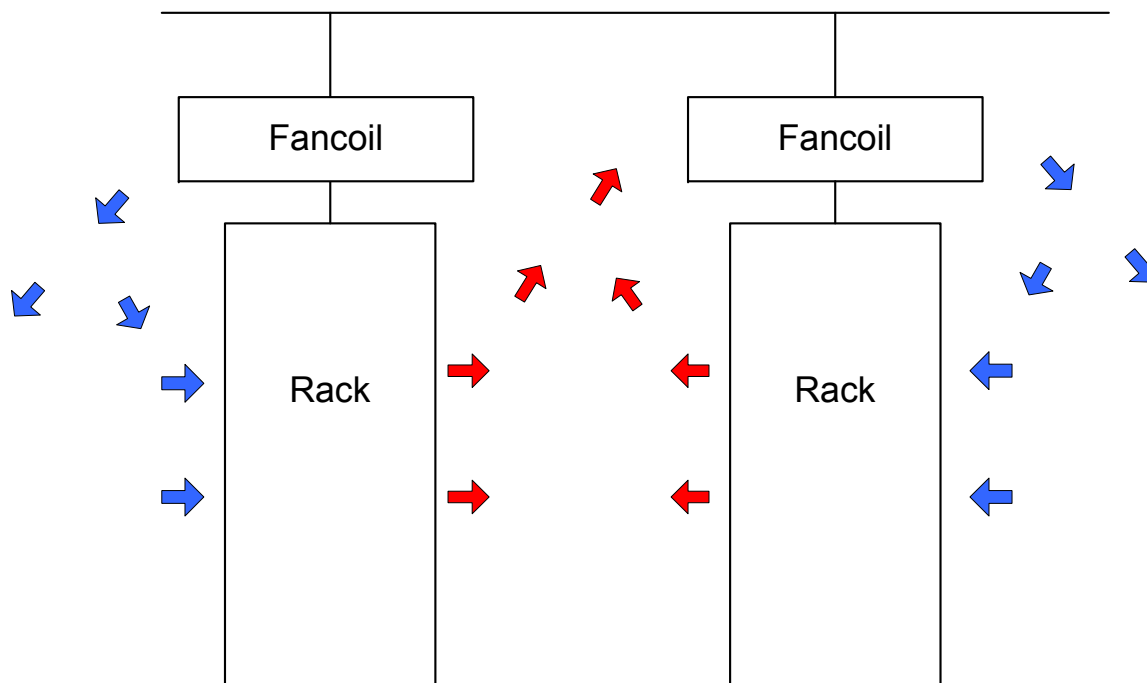


Varme og kolde gader med EDB-gulve

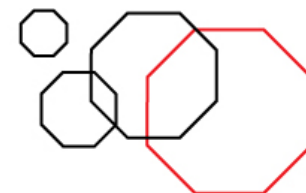


Indretning af serverrum

■ Opdeling af varm og kold luft



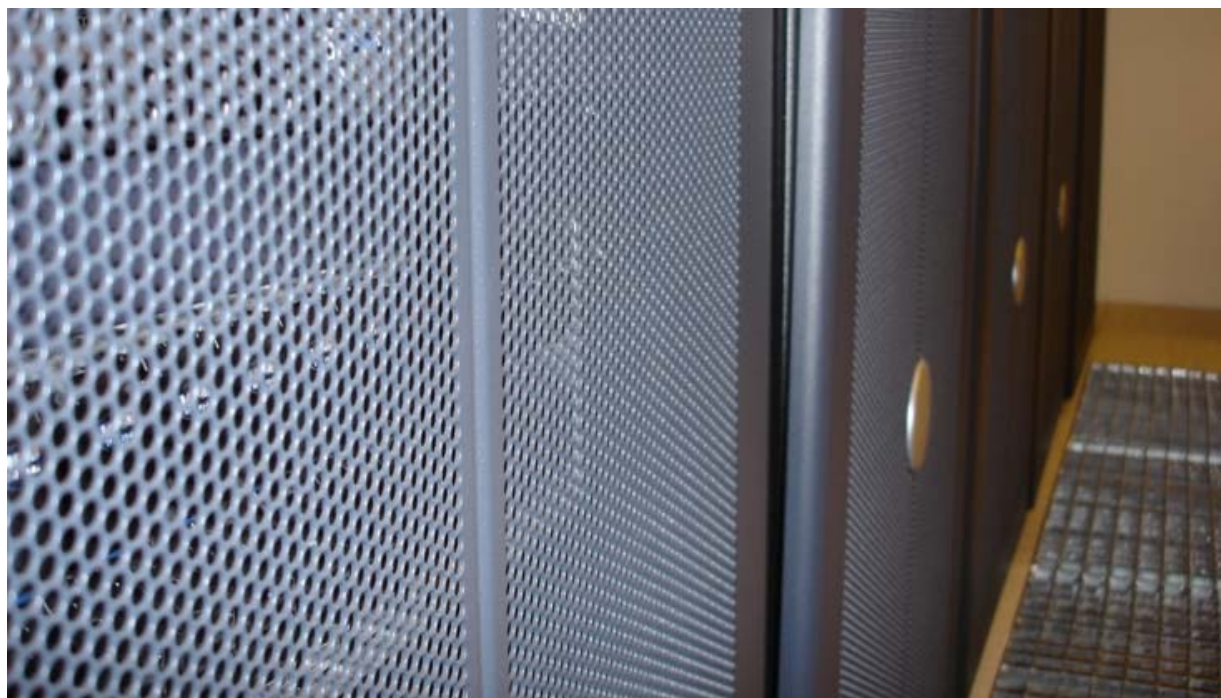
Varme og kolde gader med loftshængte fancoils



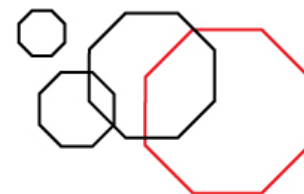


Indretning af serverrum

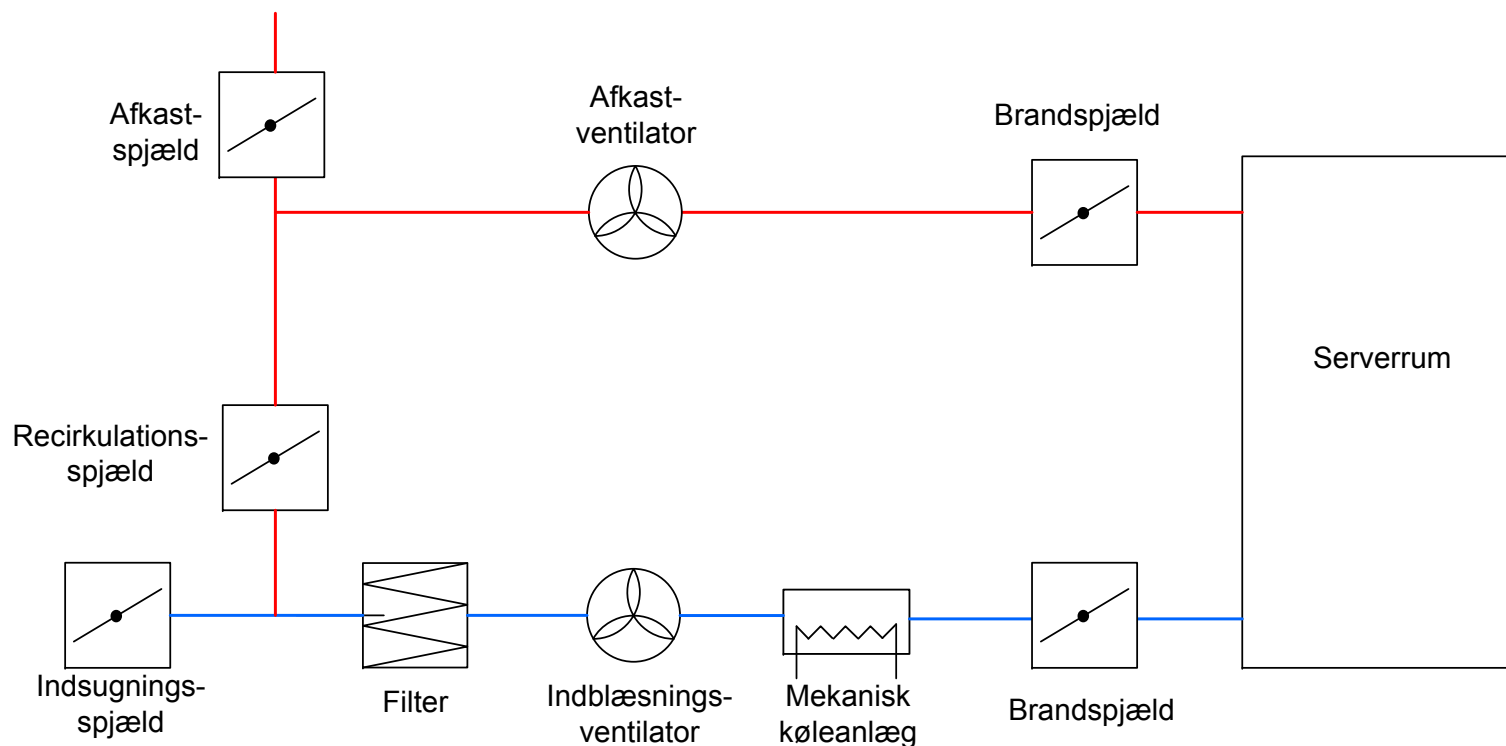
- Perforerede låger
- Luftstrøm foran rackene - ikke i rackene
- Blændplader i rackene
- Afdækning rundt om rackene



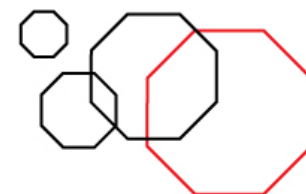
- Luften er "doven"
og bevæger sig
den nemmeste vej



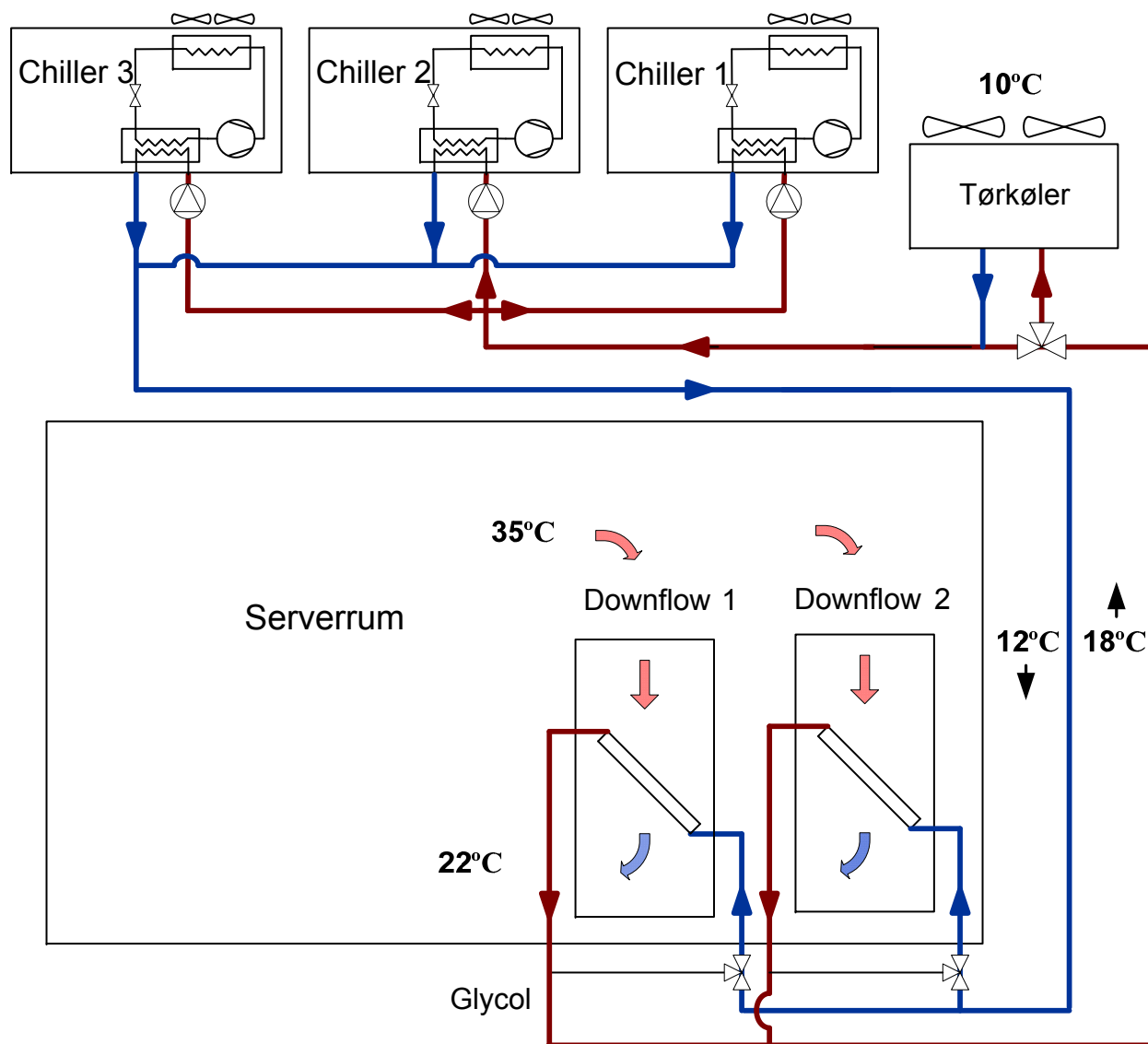
Anlæg med frikøling - luftbaseret



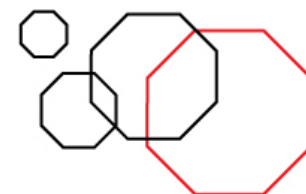
- Op til 75% besparelse ift. mekanisk køling
- Ren luft
- Store luftkanaler



Anlæg med frikøling - væskebaseret



- Mulighed for frikøling i 58% af årets timer
- Delvis frikøling i yderligere 27% af årets timer
- Op til 50% besparelse på energiforbruget til køling





Temperaturer og energiforbrug

- Brine temperaturen i et anlæg med frikøling

6°C - 12°C → 12°C - 18°C

- Fuld frikøling

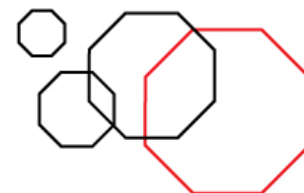
31% → 58% af årets timer

- Delvis frikøling

23% → 27% af årets timer



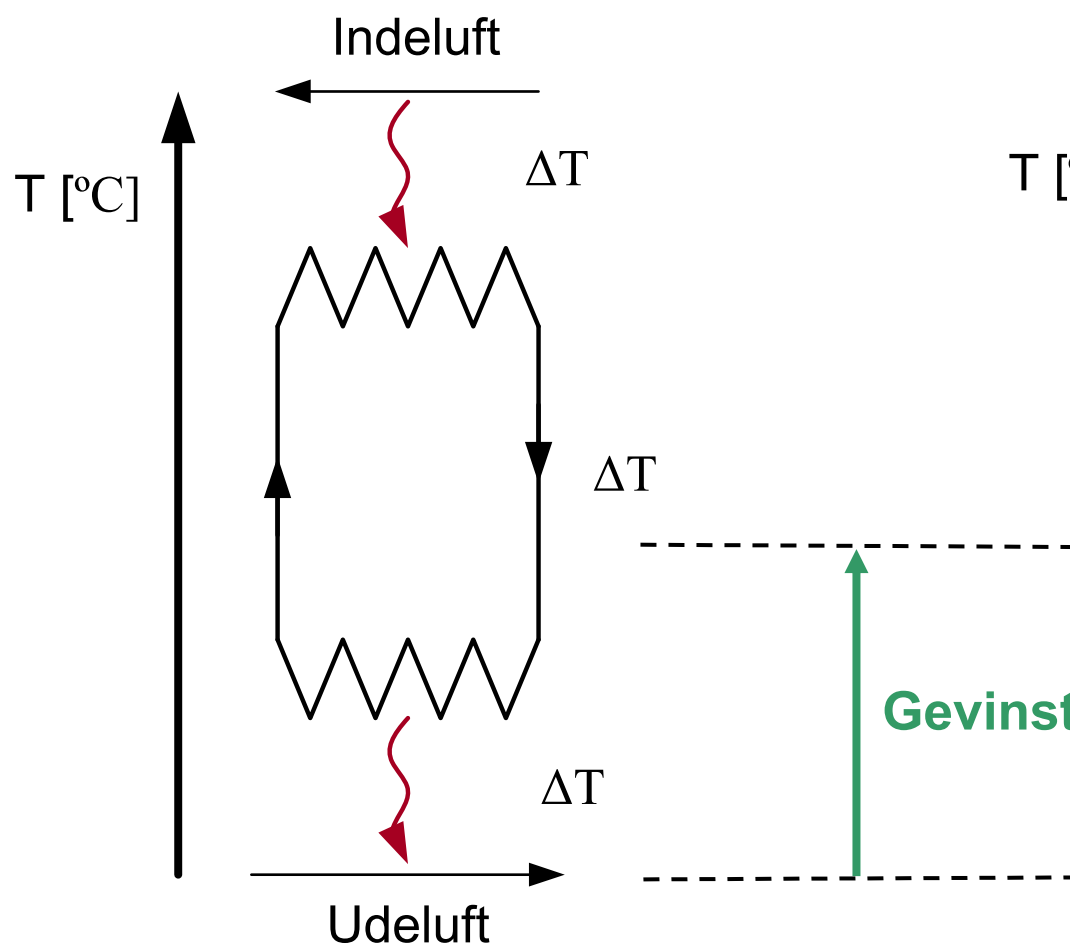
Samlet besparelse 40%



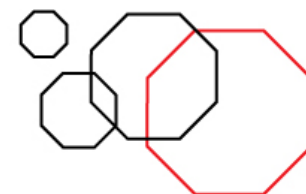
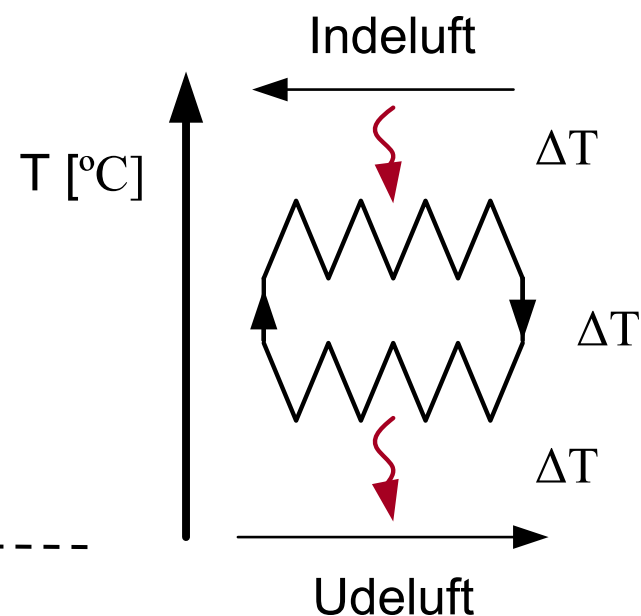


Hybridkøling

Traditionelt frikøleanlæg

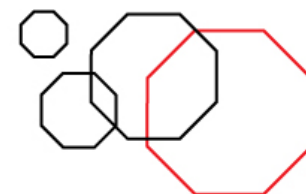
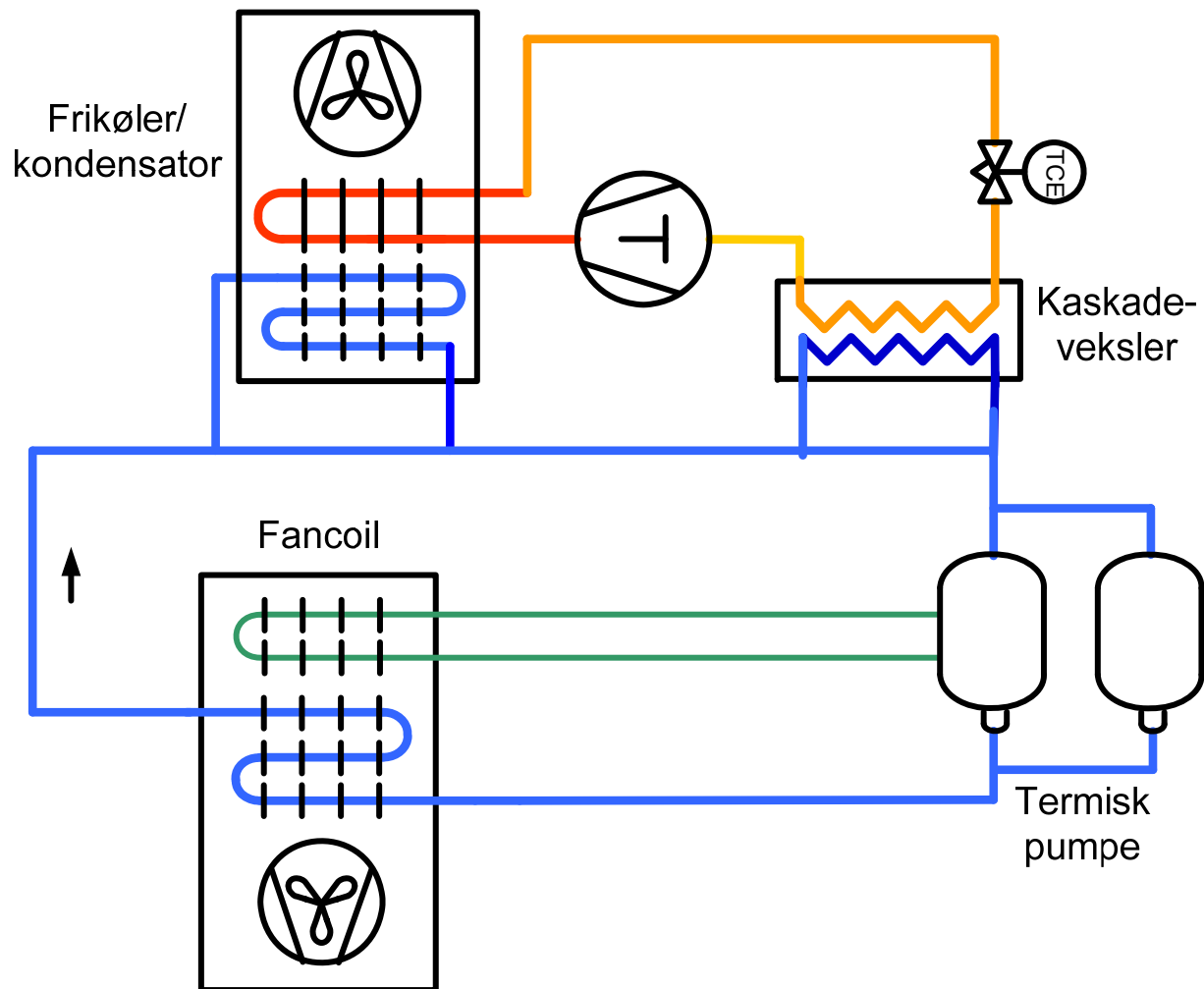


Hybrid frikøleanlæg





Hybridkøling





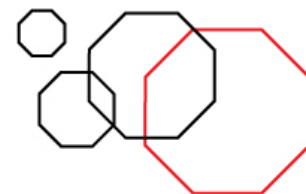
Hybridkøling

Beregnet besparelse sammenlignet
med mekanisk køleanlæg

65 %

Andre fordele

- CO₂ er særligt velegnet til serverrum
- Meget små rørføringer letter installationen





Demonstration af hybridkøling

- Tilsvarende anlæg uden frikøling fungerer upåklageligt
- Beregninger viser stor driftssikkerhed
- Demonstrationsanlægget støttes med PSO-midler

... Vi mangler bare et sted at teste anlægget

Kontakt:

Pia Rasmussen

pia.rasmussen@teknologisk.dk

72 20 24 87

