

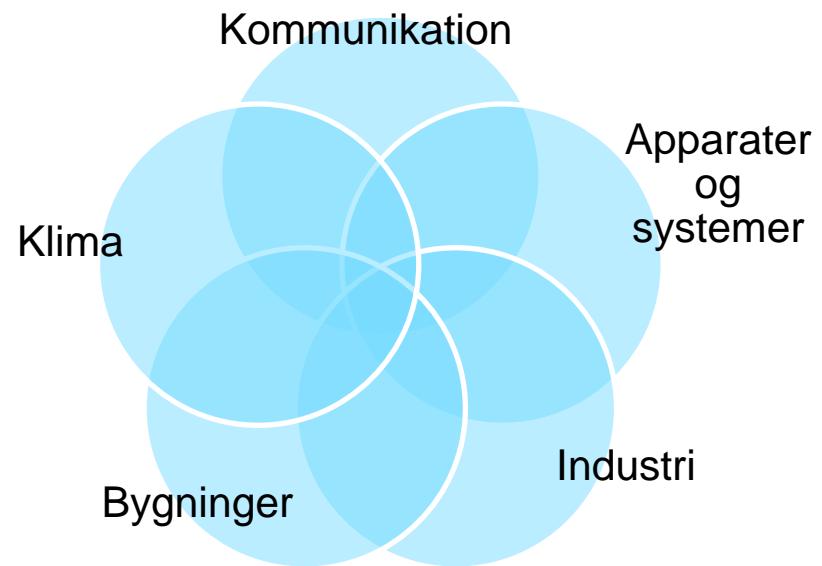
# PROCES- OG ENERGIOPTIMERING I ENERGITUNGE VIRKSOMHEDER

V./ Peter Maagøe Petersen  
Viegand Maagøe  
2. November 2012



# HVEM ER VIEGAND MAAGØE

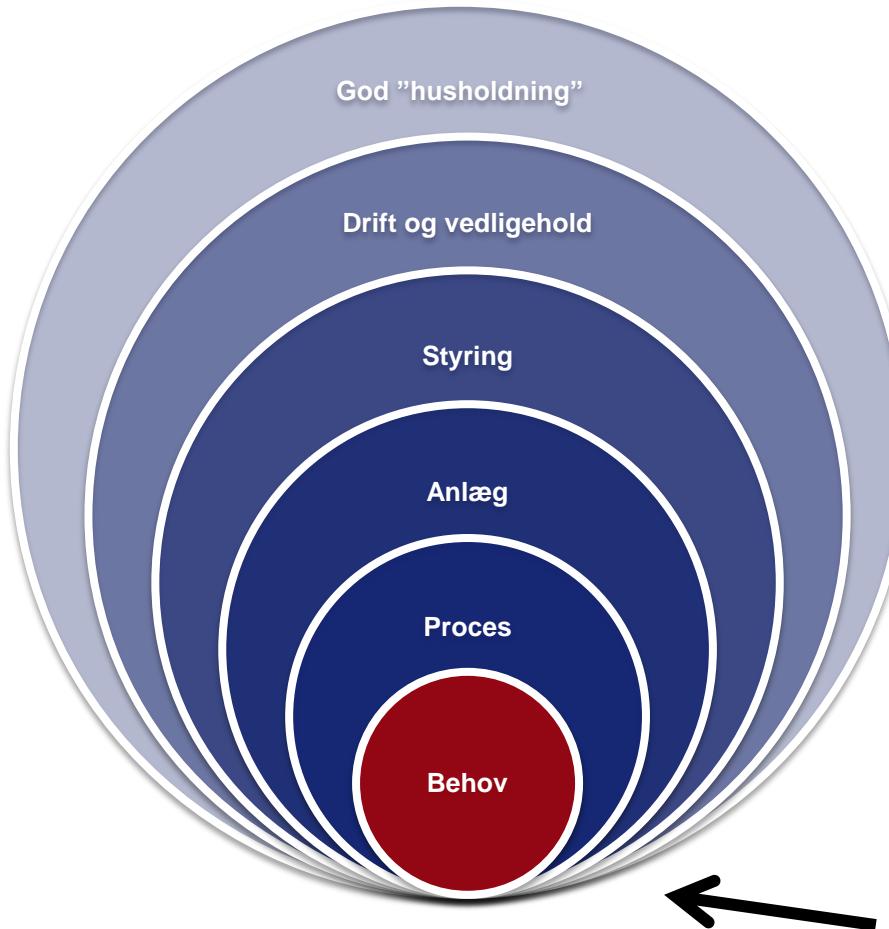
- ▶ Konsulentvirksomhed vedr. energieffektivitet og klima
- ▶ Eableret 2006
- ▶ 30 medarbejdere – ingeniører og kommunikationsfolk
- ▶ Private og offentlige kunder i Danmark, Norge, Irland, EU, USA
- ▶ Kontor i København og Hinnerup
- ▶ Ny hjemmeside:  
[www.viegandmagoe.dk](http://www.viegandmagoe.dk)



# PROCES OG ENERGIOPTIMERING

- ▶ Metode
- ▶ Case
- ▶ Udfordring af designkrav
- ▶ Den rette organisering
- ▶ Operatørindflydelse
- ▶ Operationelle nøgletal/EnPI'er
- ▶ Delta-T og varmepumper
- ▶ Overskudsvarme/PINCH
- ▶ LEAN som "driver"
- ▶ Smmenfatning - energiledelse

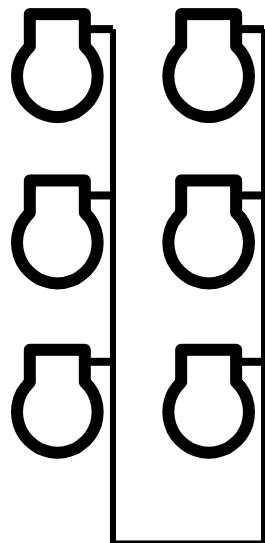
# LØGDIAGRAMMET



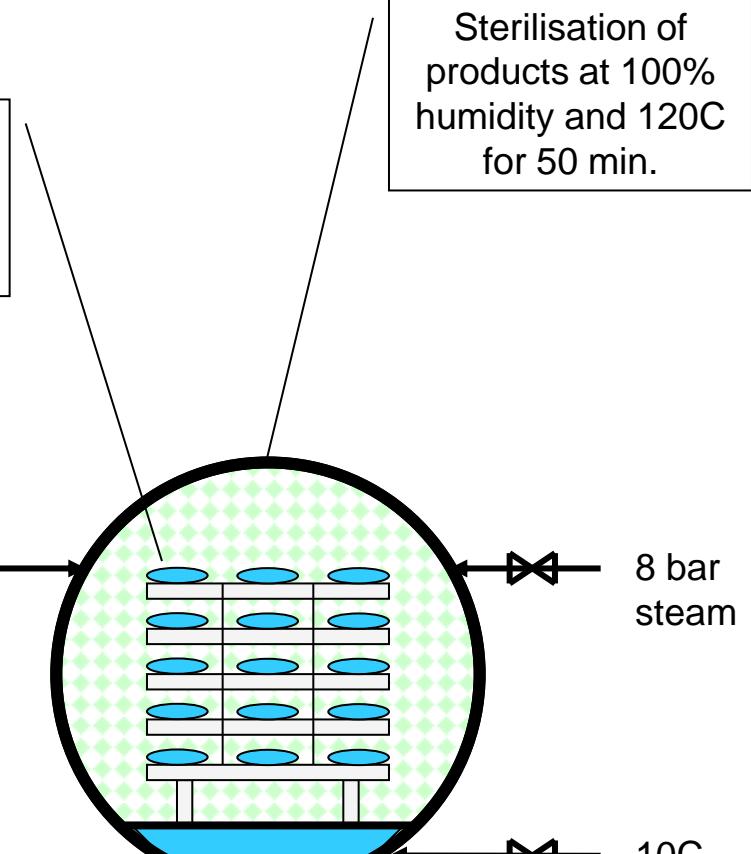
**"Energy service"** er ofte  
bestemt af brugerkrav (URS =  
User Requirements Specification

# CASE: AUTOKLAVE

6 compressors of  
each 150 kW  
delivering 8.5 bar  
compressed air



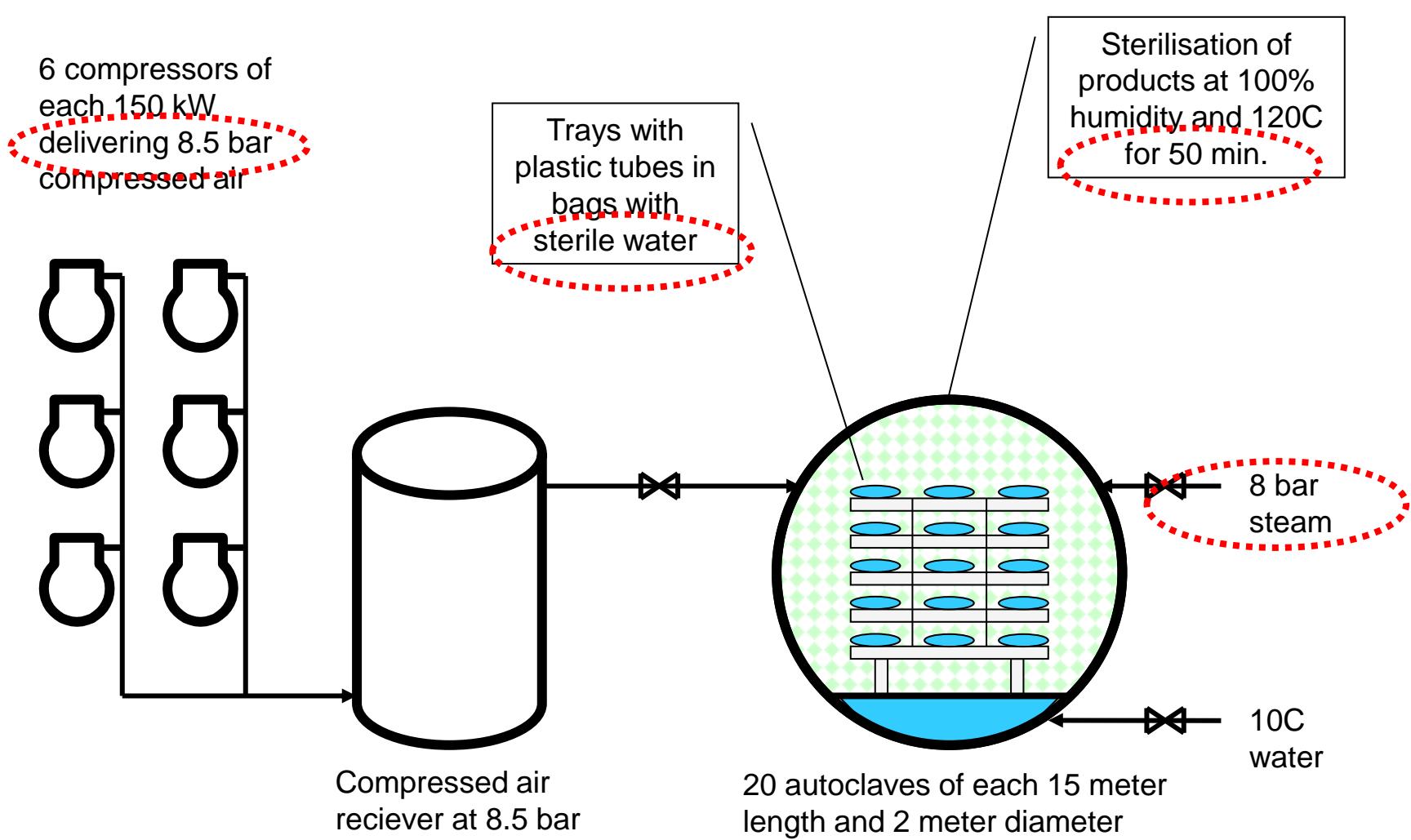
Trays with  
plastic tubes in  
bags with  
sterile water



Compressed air  
reciever at 8.5 bar

20 autoclaves of each 15 meter  
length and 2 meter diameter

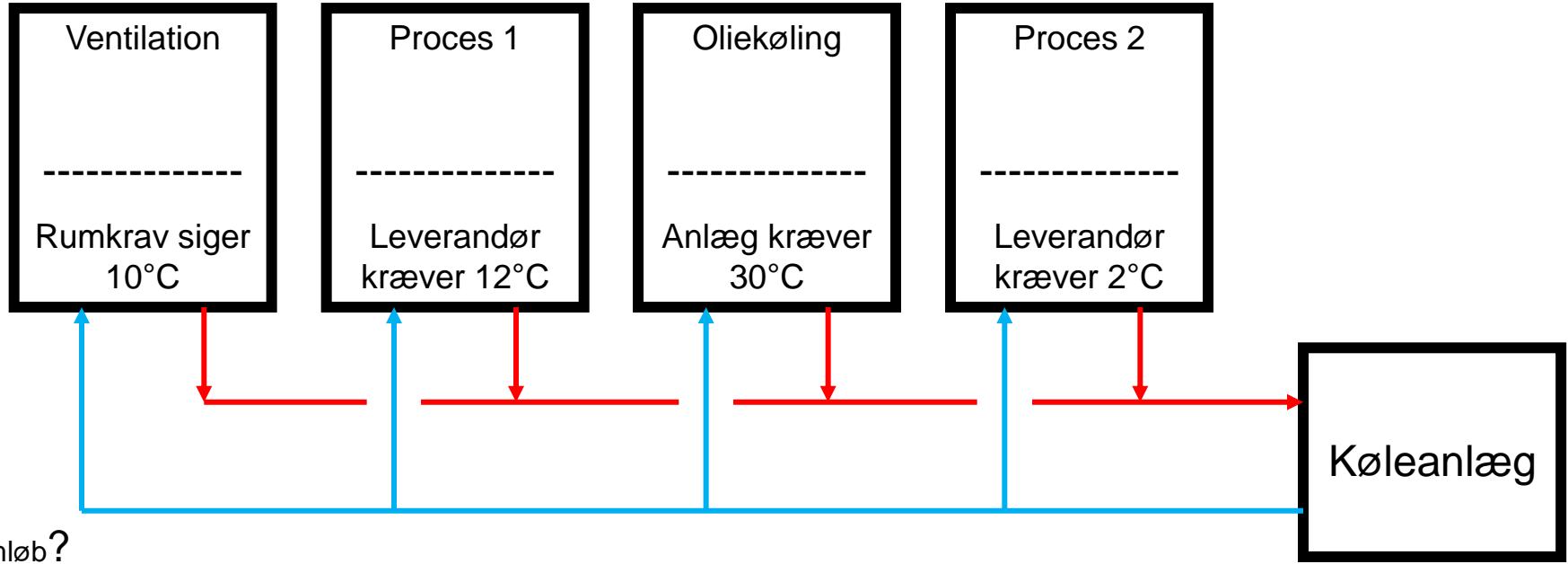
# CASE: AUTOKLAVE



# DESIGNKRAV SKAL UDFORDRES

- ▶ Indvejningstemperatur (mælk)
- ▶ Antal og varighed af rengøringer (CIP)
- ▶ Luftskifte og båndbredde
- ▶ Leverandørkrav
  - ▶ Trykluft
  - ▶ Køl
  - ▶ Vand
  - ▶ M.m.
- ▶ M.m.

# BRUGERKRAV KØLEANLÆG

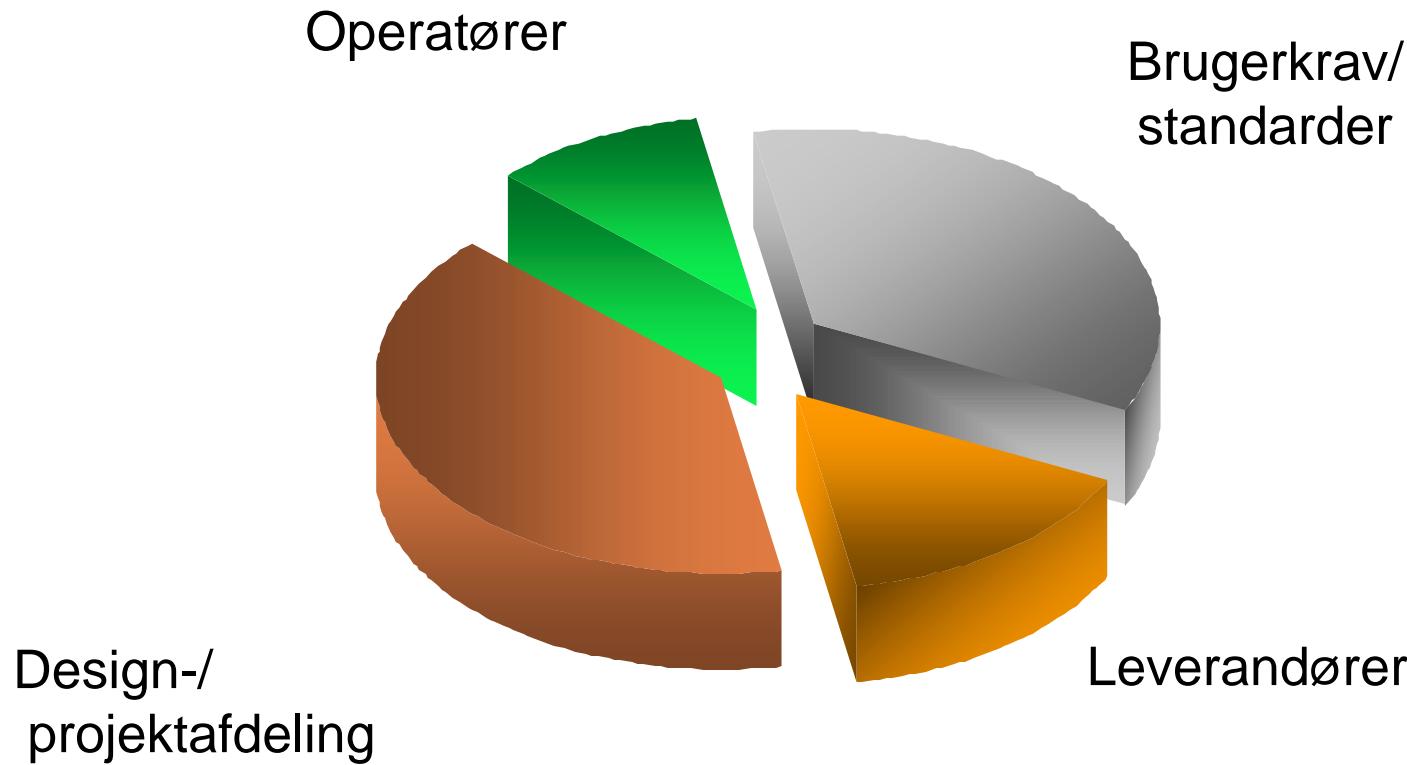


- **Proces 2 har intern kølevandscirkulation på ca.  $30^{\circ}\text{C}$** 
  - Men leverandør har sat krav om meget lav forsyningstemperatur
- **Ofte bliver leverandør- og/eller brugerkrav ikke udfordret**
- **$1^{\circ}\text{C}$  koster 3% på elforbrug**

# UDFORDRINGER IFT. ORGANISERING

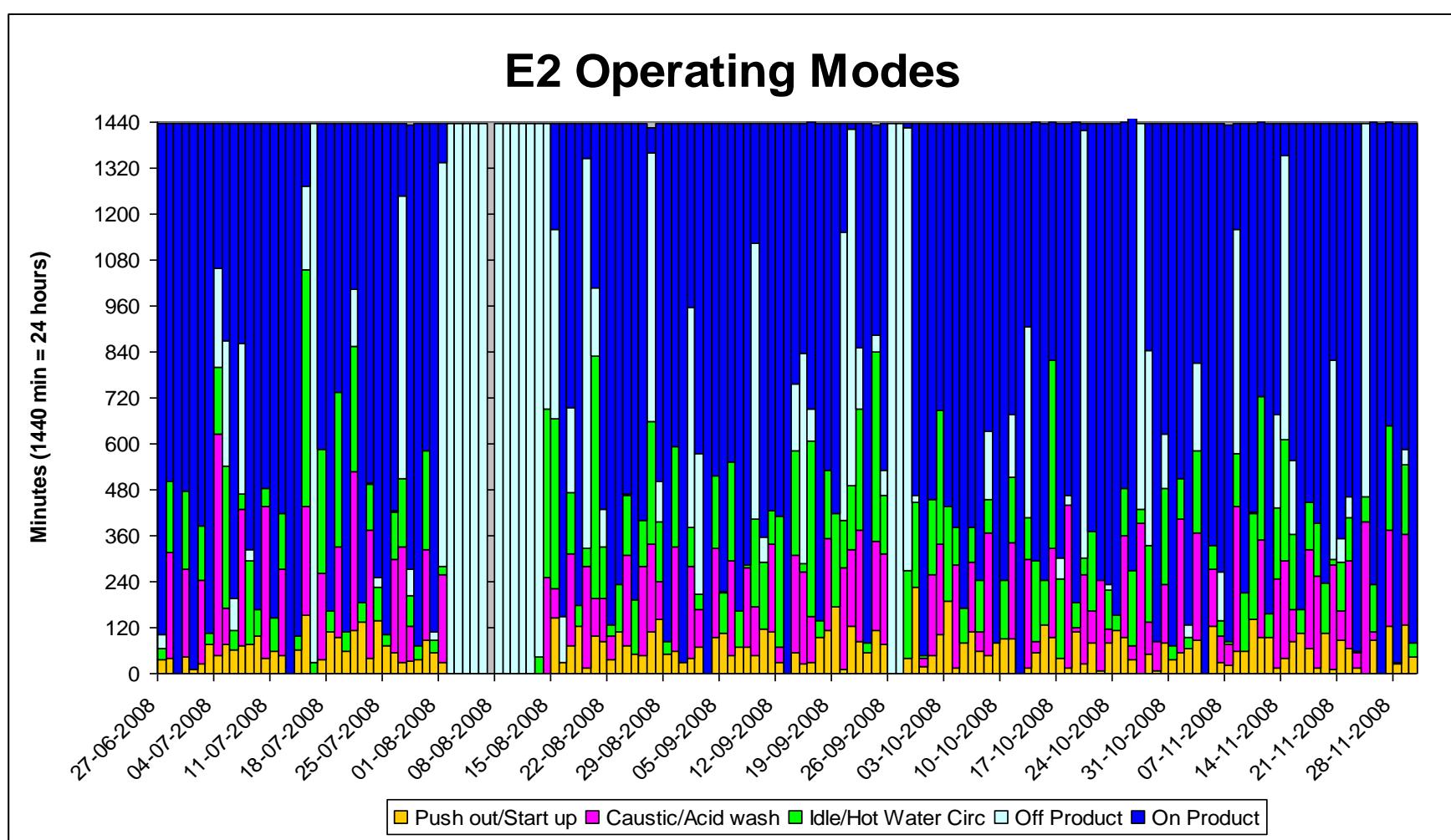
- ▶ Indsats oftest forankret omkring "teknisk afdeling"
- ▶ Energispareindsats derfor oftest omkring "utility"
- ▶ Opfølgning på drift (EnPI) sker på overordnet niveau
- ▶ Operatørindflydelse ikke i fokus
- ▶ Samspil mellem "proces" og "utility" ikke i fokus
- ▶ Hvor går det bedst?
  - ▶ Hvor en stærk tekniker med magt fører an
  - ▶ Hvor indsats er forankret i LEAN/Six Sigma

# HVEM HAR INDFLYDELSE?



# OPERATØRINDFLYDELSE

## E2 Operating Modes



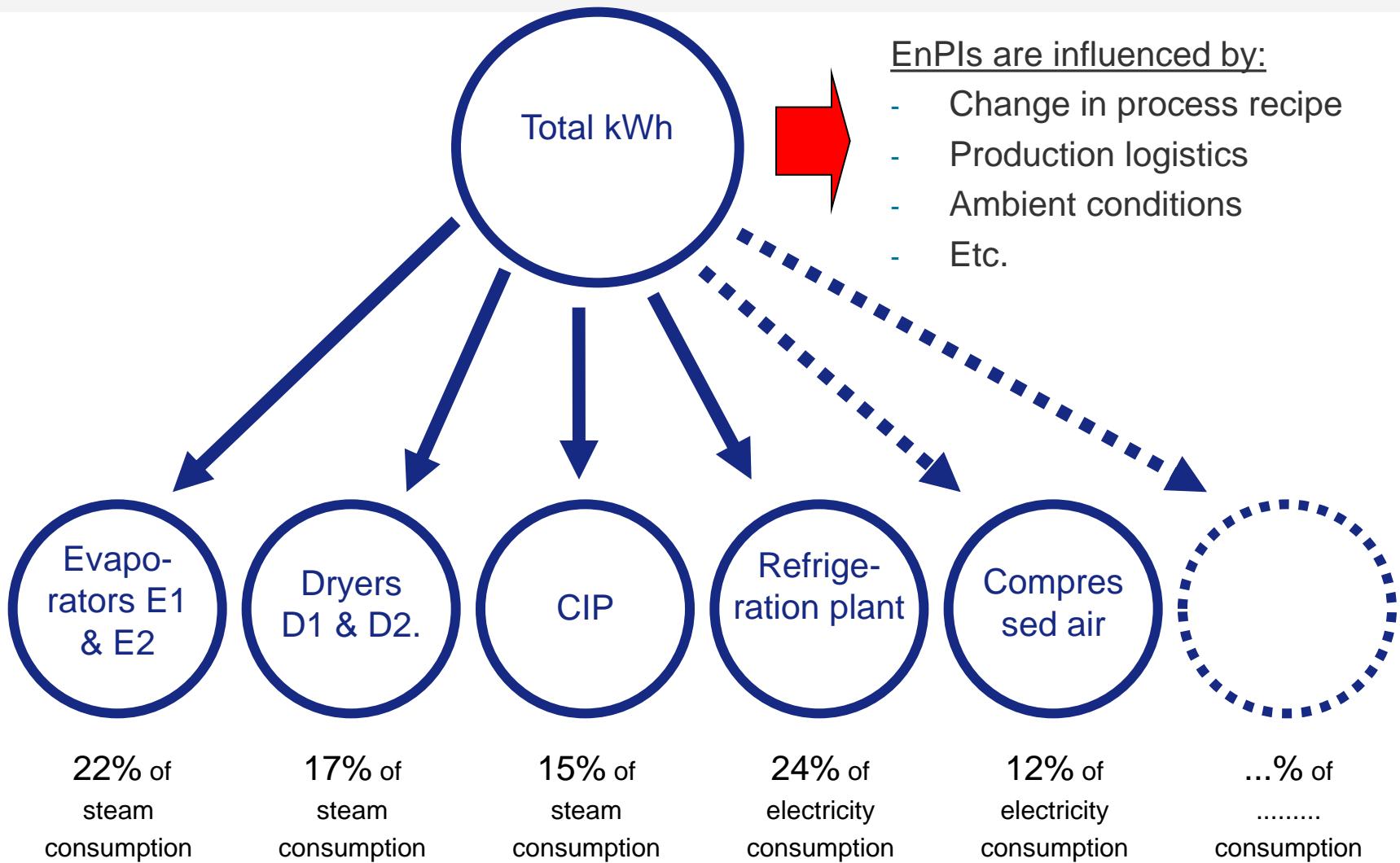
# VIGTIGT OM NØGLETAL

- ▶ Skal foregribe et konkret potentiel “tab”
  - ▶ Ellers kan måleren ikke betale sig!
- ▶ Der skal være et klart ejerskab til hvert EnPI i organisationen
  - ▶ En energiansvarlig kan ikke tage ansvar for alt!
- ▶ Der skal være klare procedurer for opfølgning
  - ▶ Dagligt, ugenligt, månedligt eller ...
- ▶ Et nøgletal skal så vidt muligt være “nomeret”
  - ▶ kWh-tal kan være meget ugenemsigtige

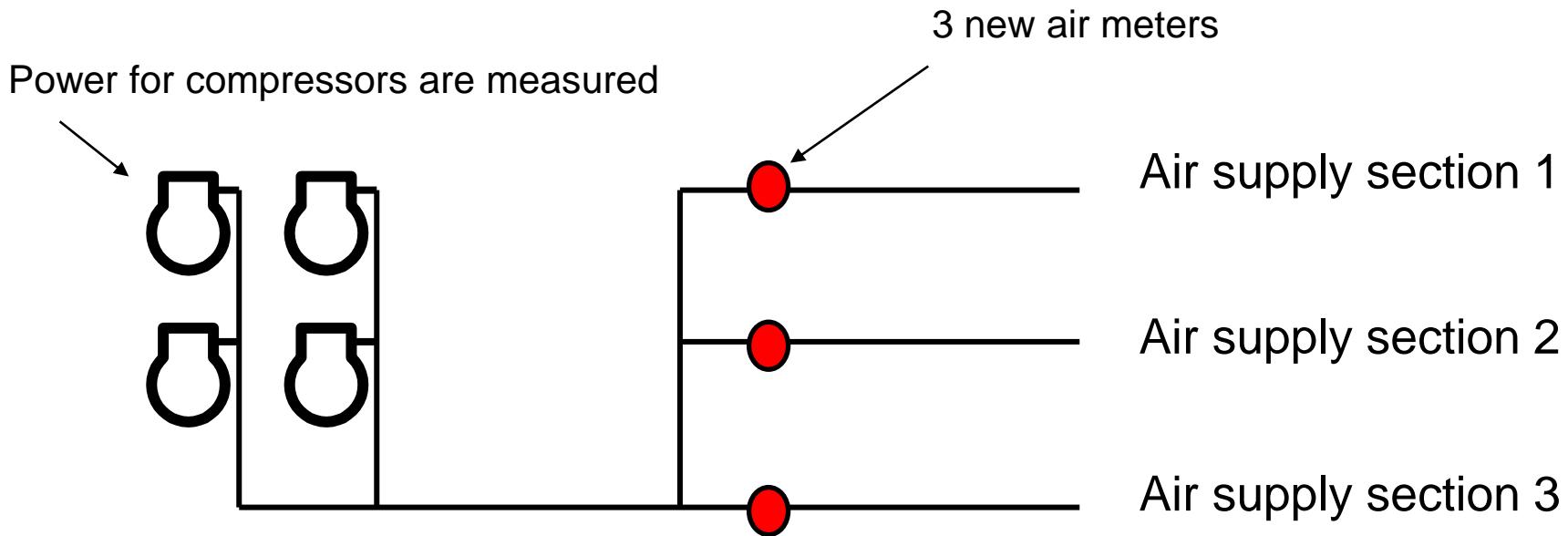
# PAS PÅ “KAFFETAL”

Day	Total production (Lbs)	Fuel Consumption (lbs product per liter oil)	Electricity Consumption (lbs product per kWh oil)
Monday 1/12	207,966	6.79	3.52
Tuesday 2/12	395,747	10.53	5.78
Wednesday 3/12	142,736	5.07	2.36
Thursday 4/12	216,551	6.52	3.36
Friday 5/12	111,975	4.98	2.21
Saturday 6/12	348,963	7.92	5.45
Sunday 7/12	221,309	5.04	3.47

# STÆRKERE ENPI-STRUKTUR

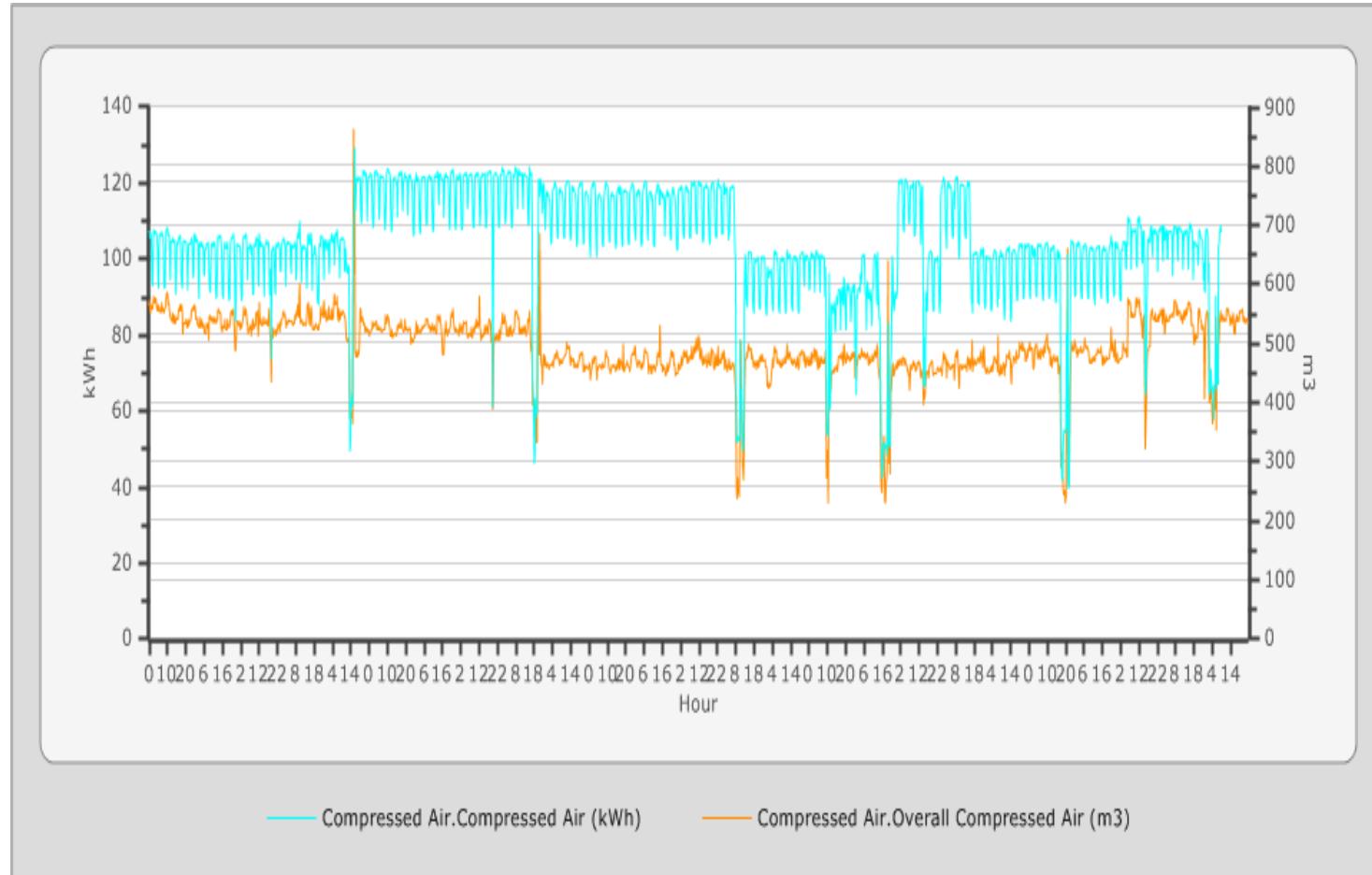


# EKS.: TRYKLUFT

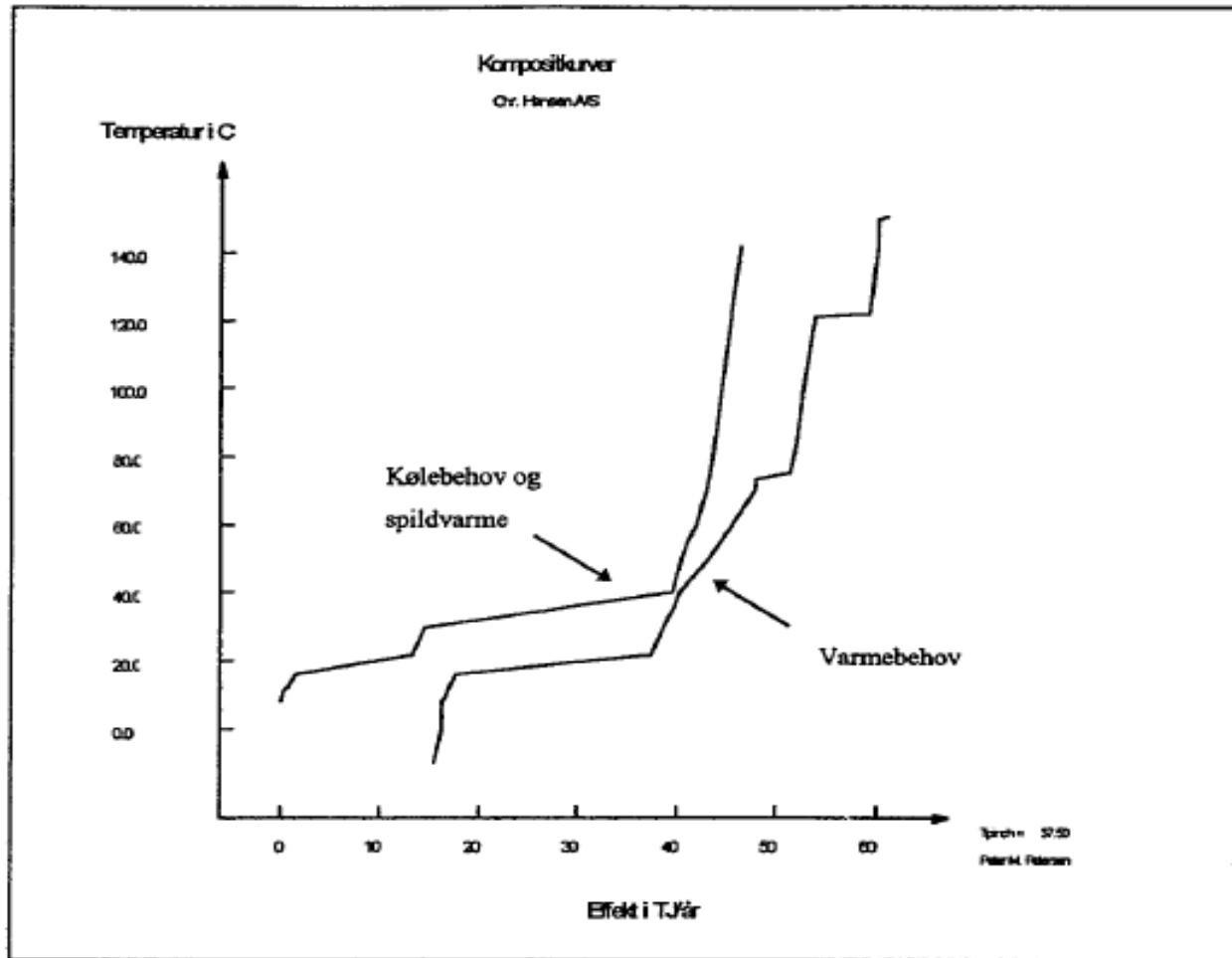


- air meters can control leaks
- air meters can control efficiency of air generation (idle load)
- air meters can control operators usage of compressed air

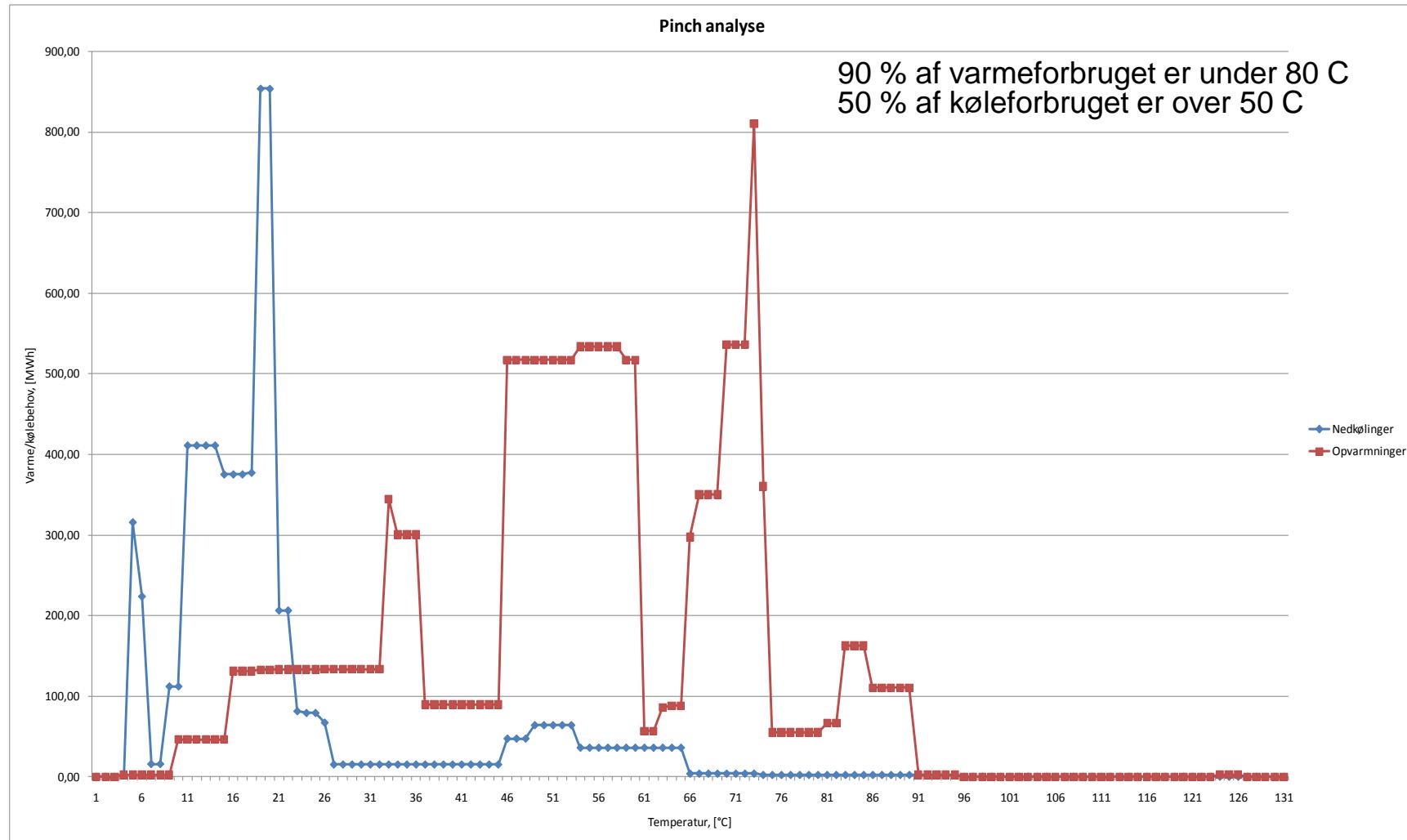
# "COP" FOR TRYKLUFTANLÆG



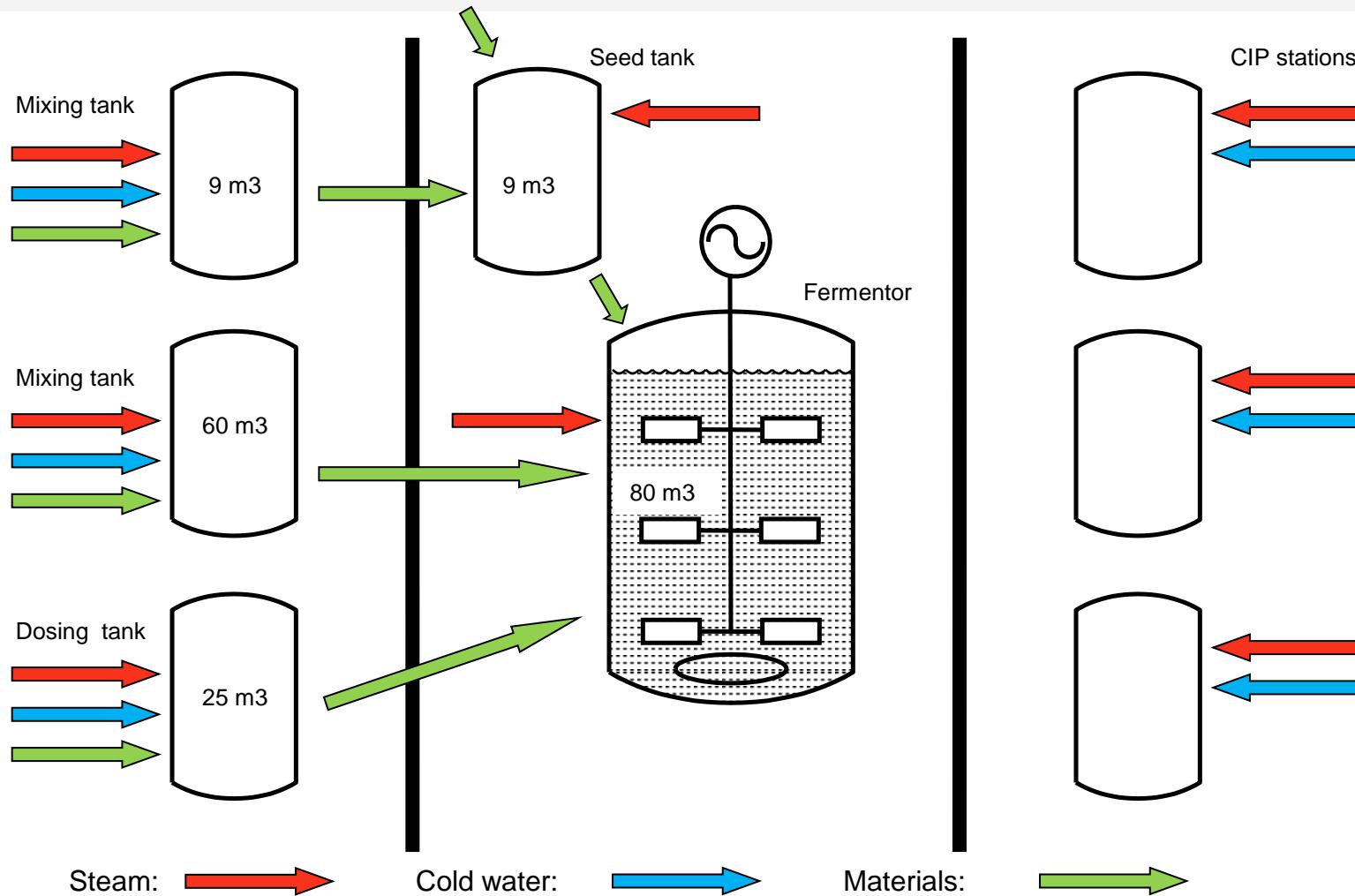
# OVERSKUDSVARME/PINCH



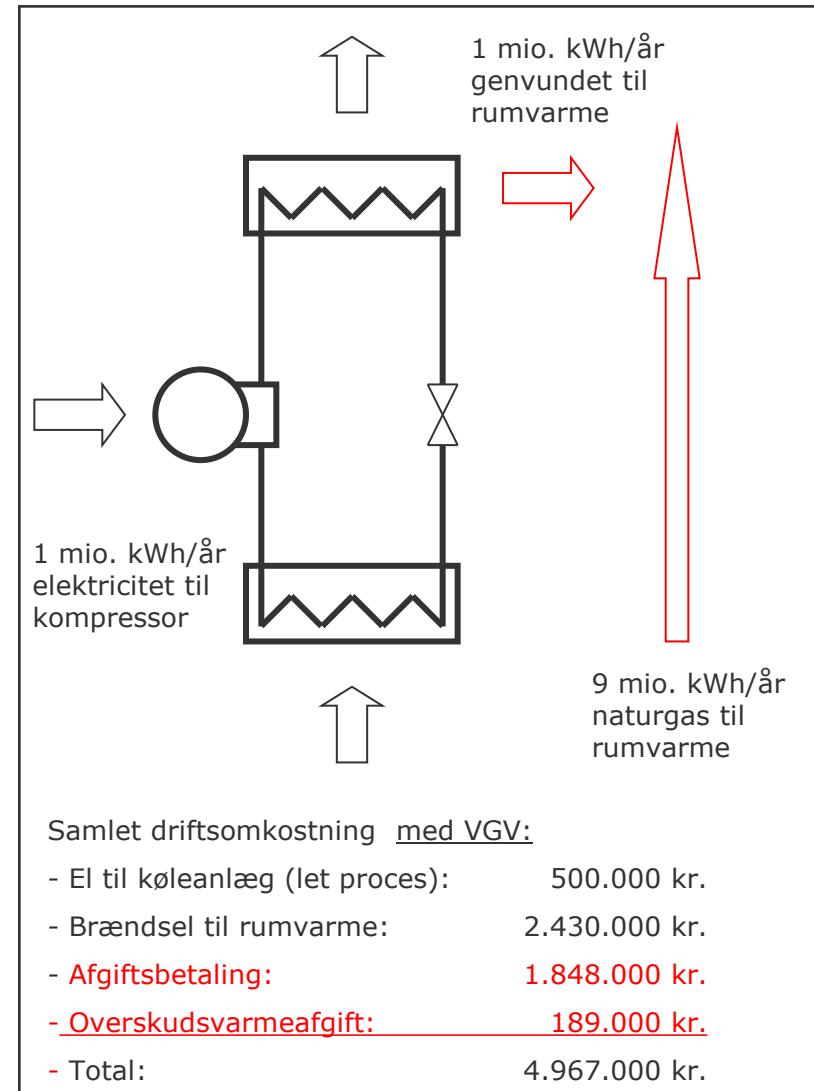
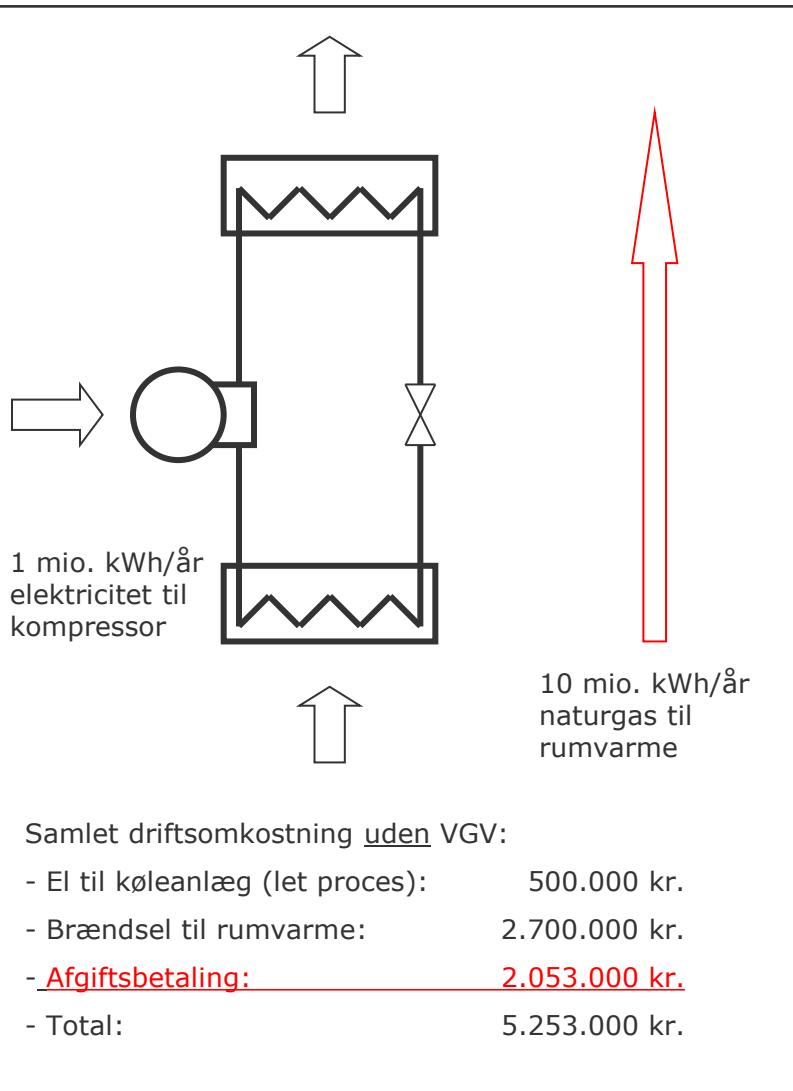
# MERE PRAKTISK "MINI-PINCH"



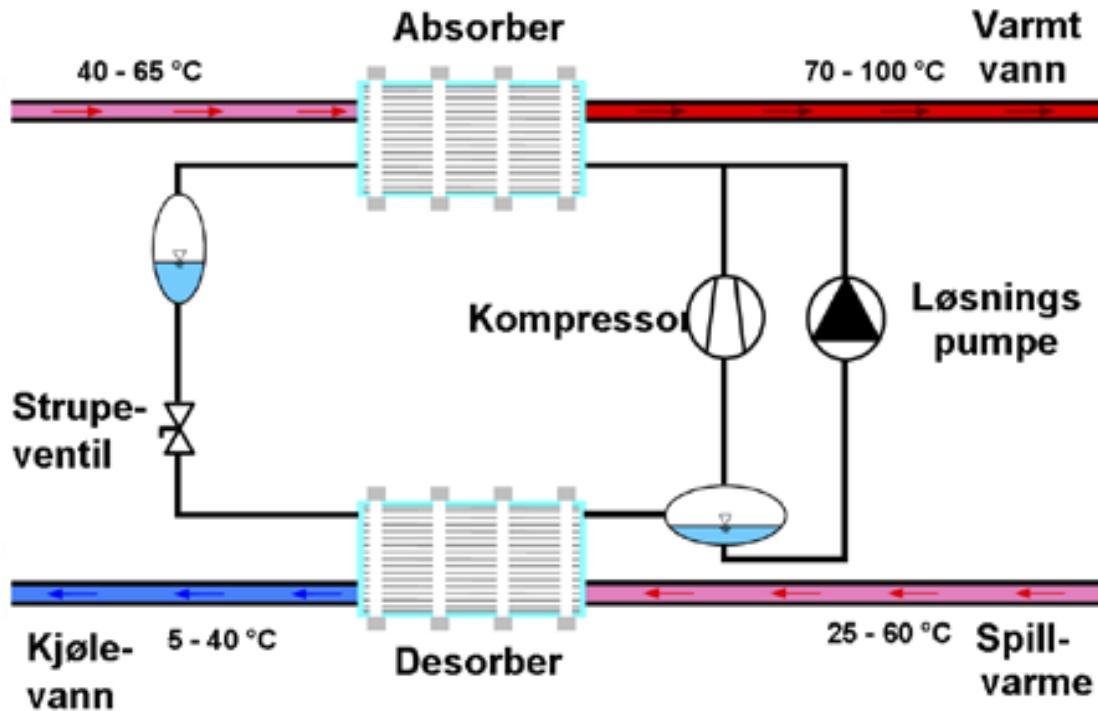
# "VI BRUGER KUN KOLDT VAND" (?)



# AFGIFTSNEUTRAL VARMEGENVINDING

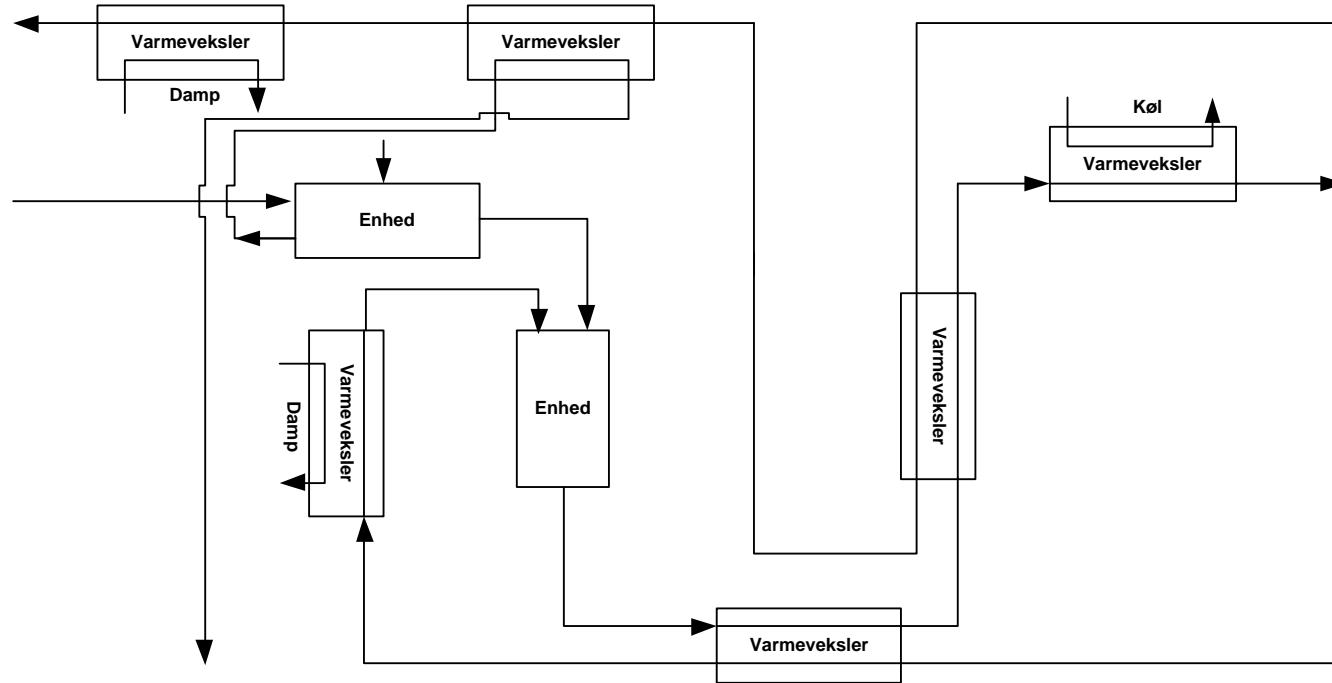


# HYBRIDVARMEPUMPER



- El/varmeprisforhold er i dag ca. 3 mod tidligere > 5
- Med COP på 5 reduceres varmeomkostning 40% med varmepumpe
- Halvdelen af produceret varmemængde er tilskudsberettiget
- Varmepumpeløsning kan være tjent hjem på 3 år

# PROCESOPTIMERING & VARMEPUMPE



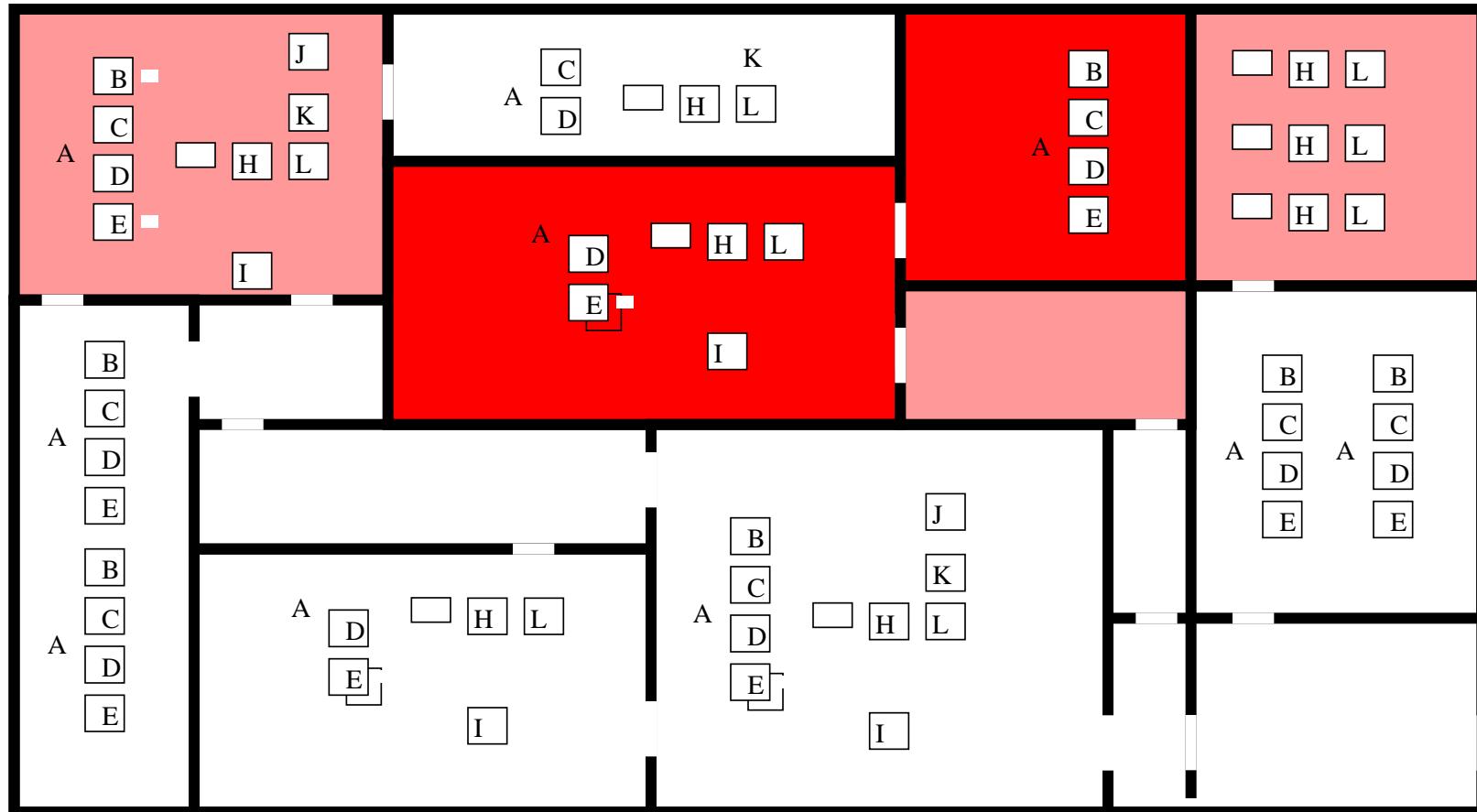
3-4°C optimering af varmevekslere giver besparelser på:

Køling: ca. 640 MWh

Opvarmning: ca. 640 MWh

} >30% af grundlaget for varmepumpe

# LEAN ER MERE "SEXET"



# TANKSTERILISERING HOS NOVO NORDISK

*Lean project:*

Weekly number of performed sterilizations: 14

Weekly number of needed sterilizations: 2

*Achieved energy savings:*

District steam [ton/yr]	Savings [DKK/yr]	CO <sub>2</sub> [ton/yr]
1.100	260.000	270

Decrease in plant CO<sub>2</sub> emission:  
7 %



Spin-off: Electricity, WFI and time savings  
Better indoor climate/HVAC-savings

# ENERGILEDELSE

- ▶ Ledelsesopbakning altid essentielt
- ▶ Den rette organisering
  - ▶ Team med dem med indflydelse
  - ▶ Energiansvarlig
- ▶ Fokus på projektimplementering (DMAIC)
  - ▶ Herunder handlingsplan
- ▶ Fokus på "operationelle nøgletal"
- ▶ Faste rutiner (et simpelt "årshjul")
- ▶ Løbende opdatering af kortlægning

# ENERGILEDELSE TIL ET 12-TAL

