



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Super Supermarked Varmegenvinding til fjernvarme

8. november 2018

Christian Heerup
Center for Køle- og varmepumpeteknik

Hvad er Super Supermarked?

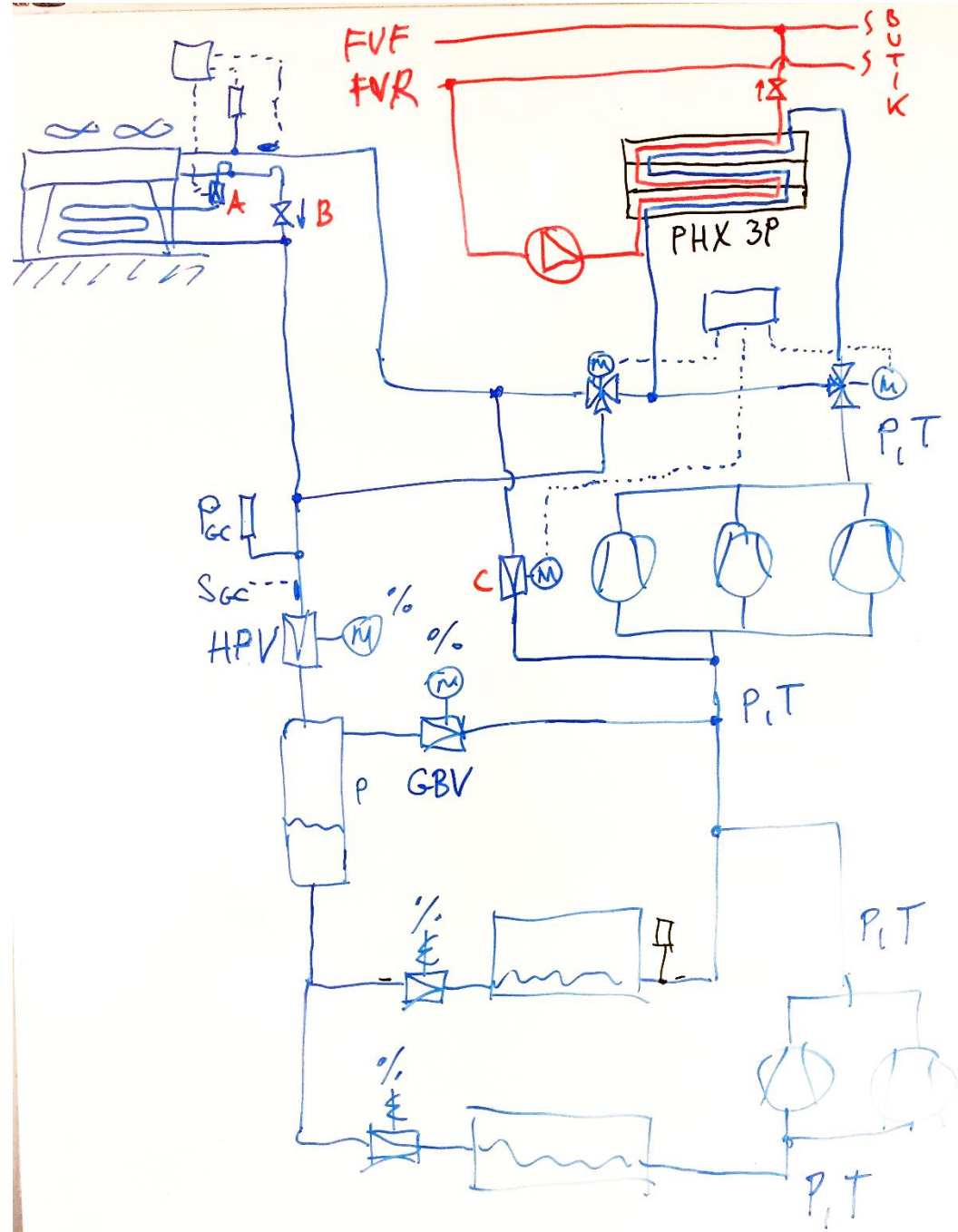
Projektsamarbejde der resulterer i guideline/ kogebog om varmegenvinding til fjernvarme fra CO2 køleanlæg:

- Regler
- Afgifter
- Kontraktforhold
- Systemydelse
- Tekniske løsninger
- Driftsoptimering
- Businesscase
- Baseline fra 3 anlæg
- Demonstration på 3 anlæg
- Erfaringsopsamling, do's and don'ts

www.supersupermarkets.dk

PI Diagram

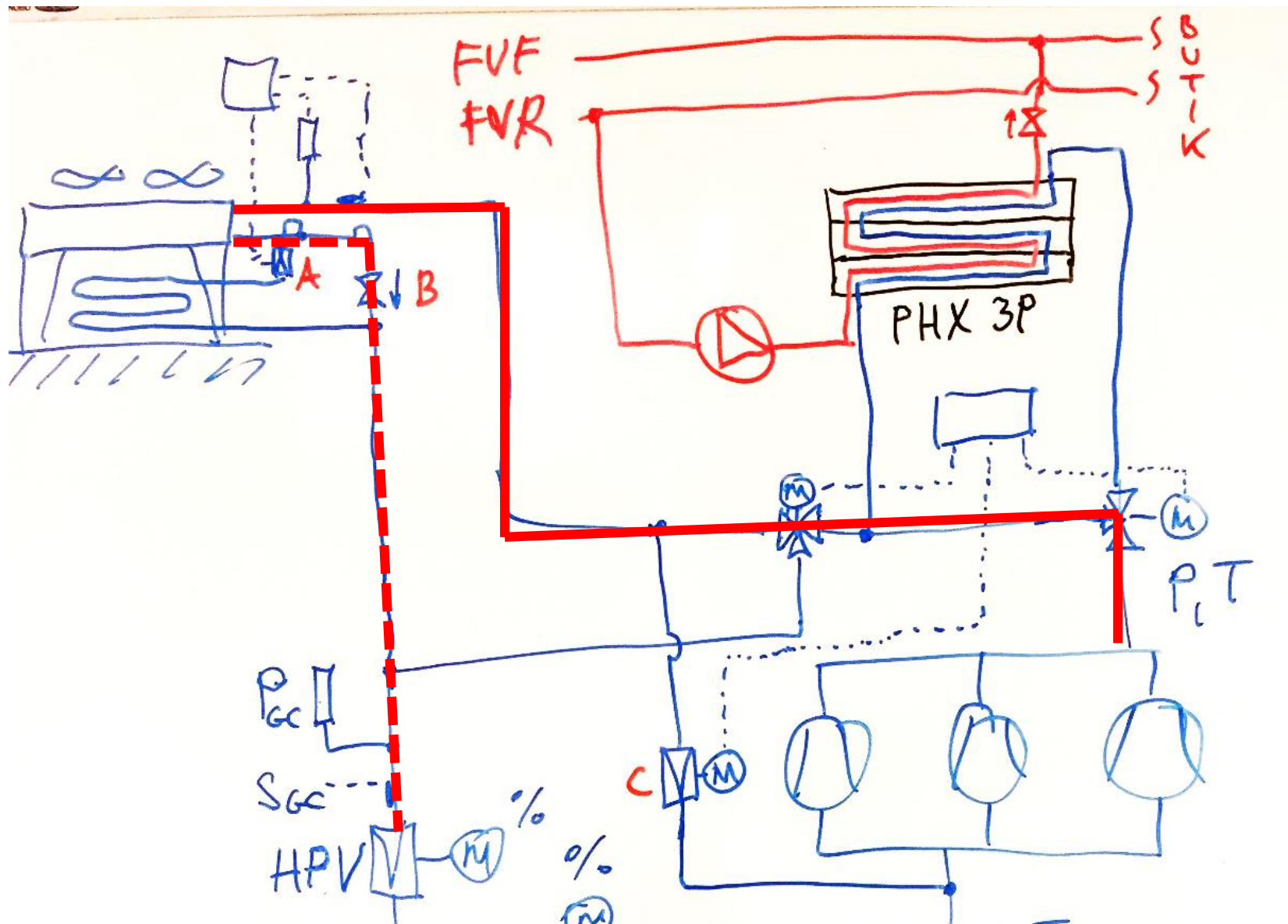
Supermarkedskøleanlæg
med varmegenvinding



TEKNOLOGISK
INSTITUT

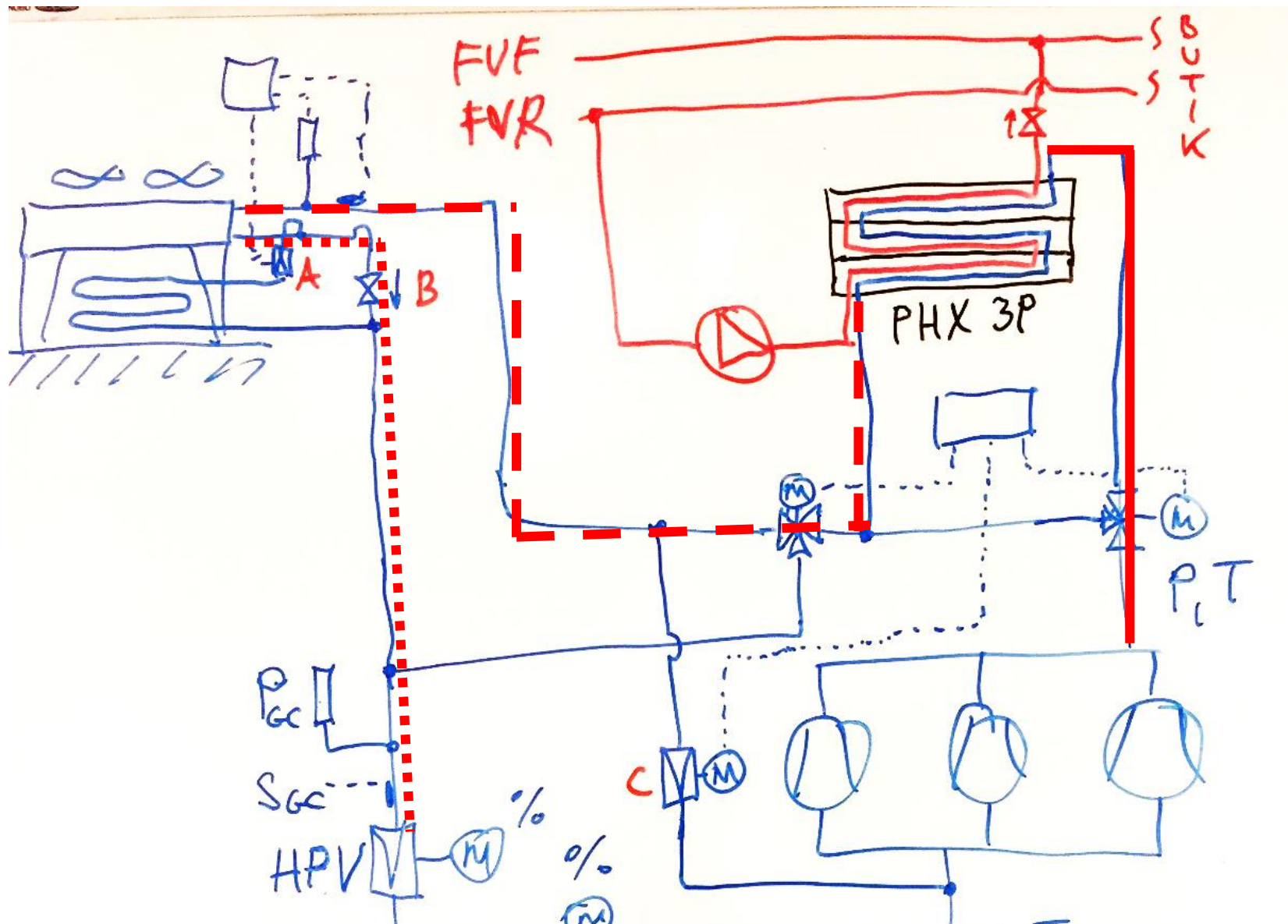


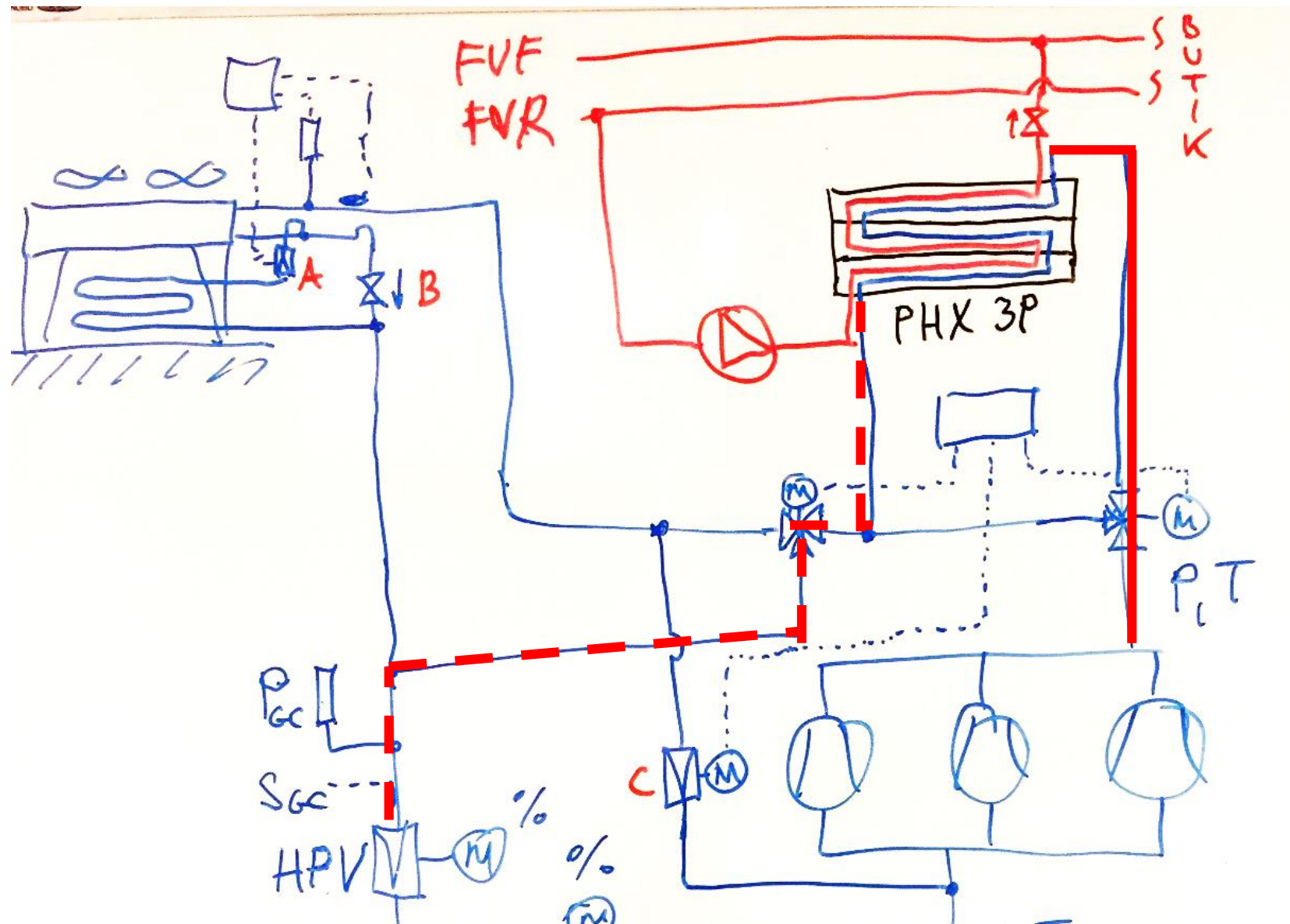
Køling uden varmegenvinding



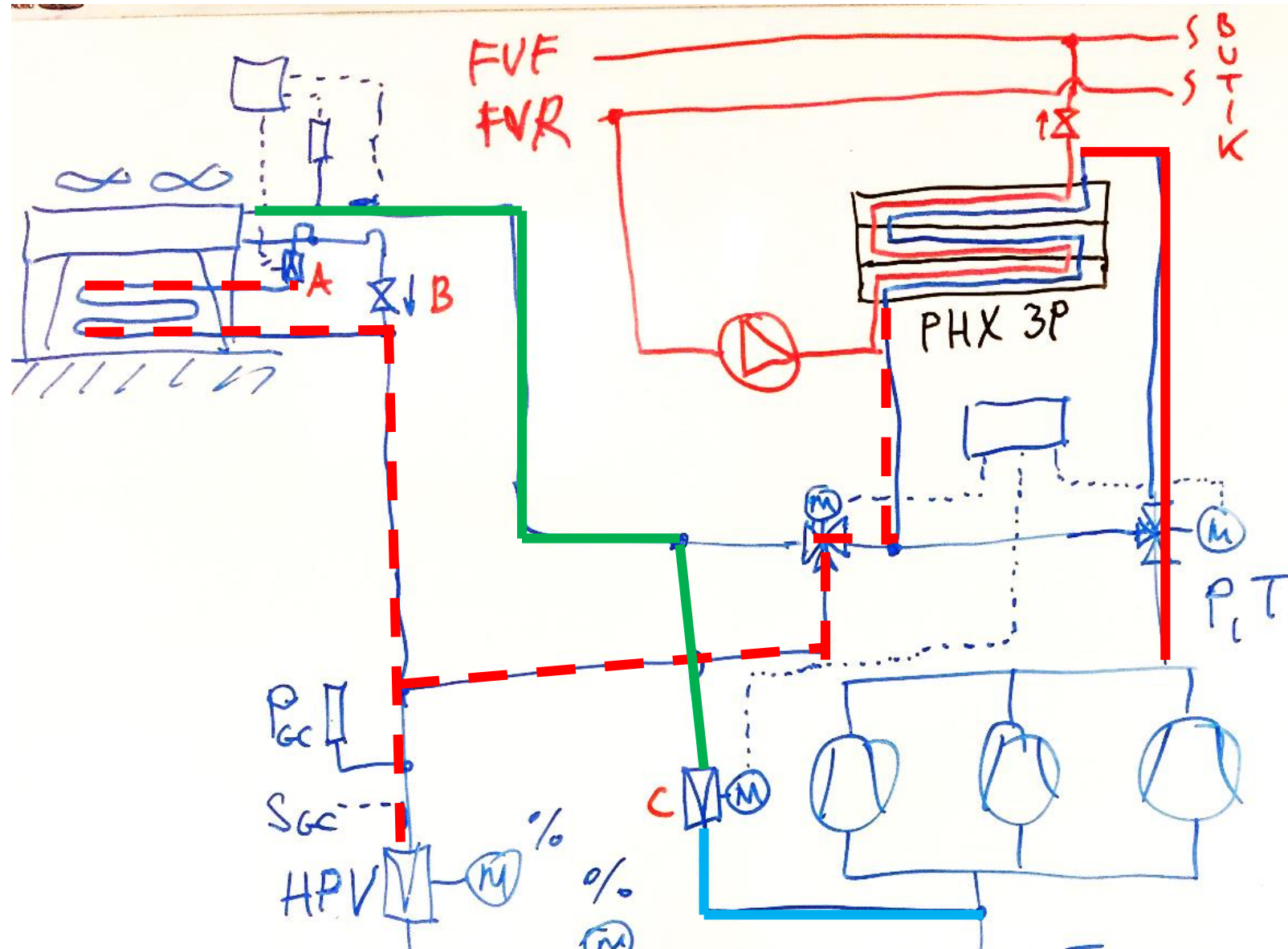


Køling med varmegenvinding



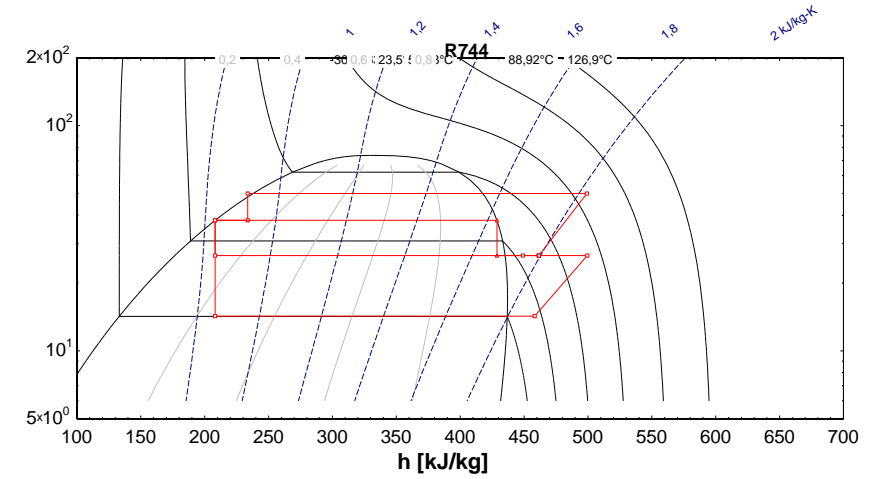
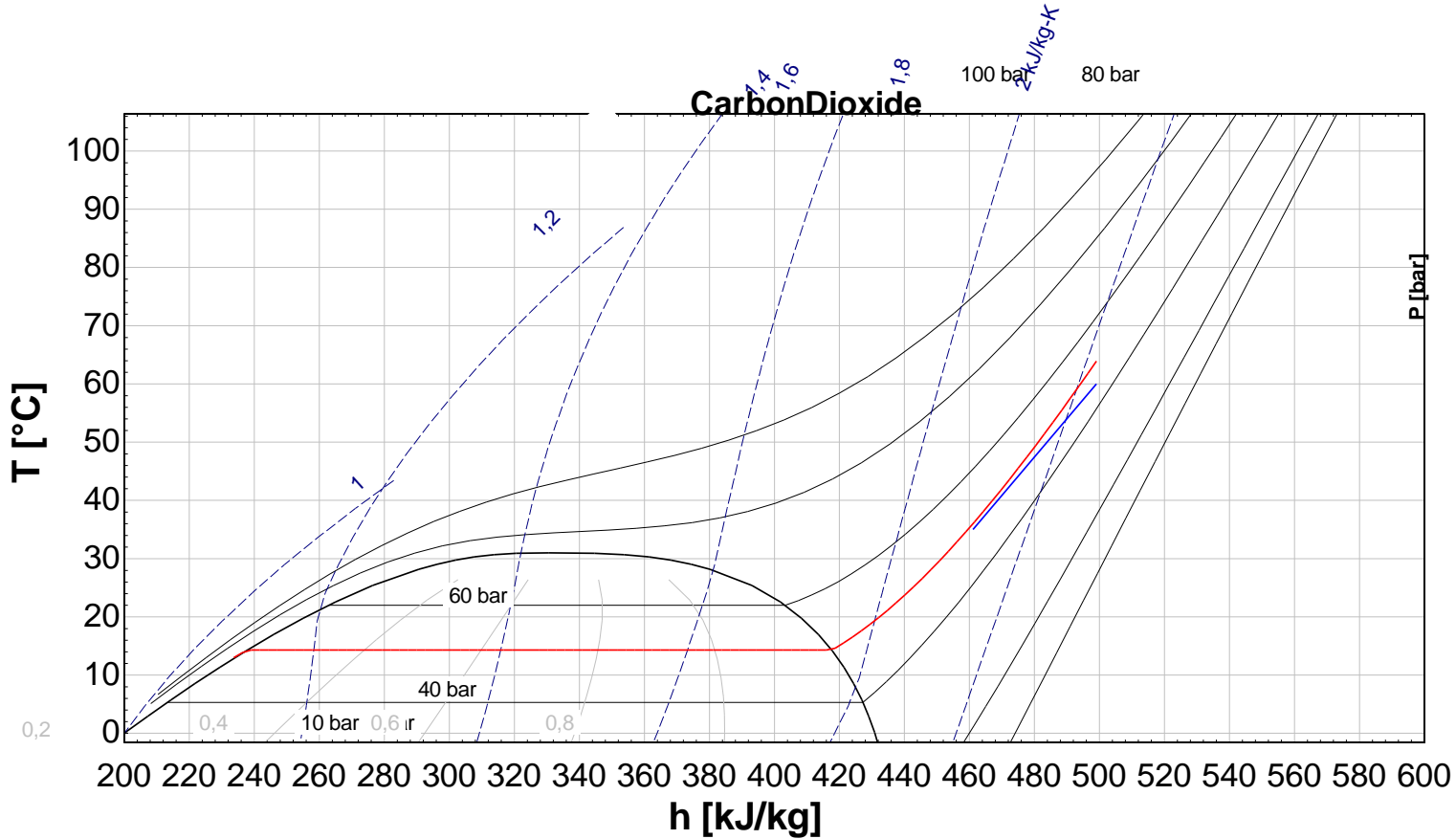


Køling med
varmegenvinding,
al varme genvindes.
Gaskøler/ kondensator
anvendes ikke.



Køling med varmegenvinding, al varme genvindes. Gaskøler/ kondensator tilfører ekstra belastning. (luft/ vand VP princip)

Varmegenvinding 35 – 60 °C ved 50 bar



Heat recovery ratio 14% (18% of cooling load)

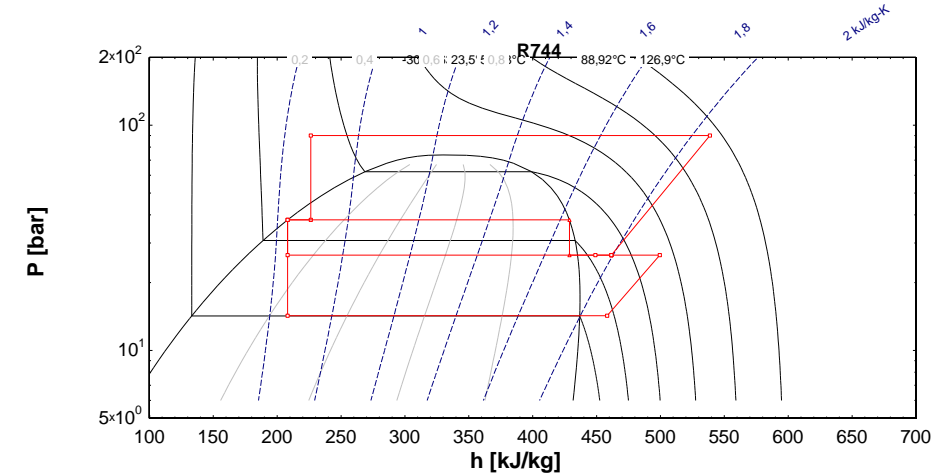
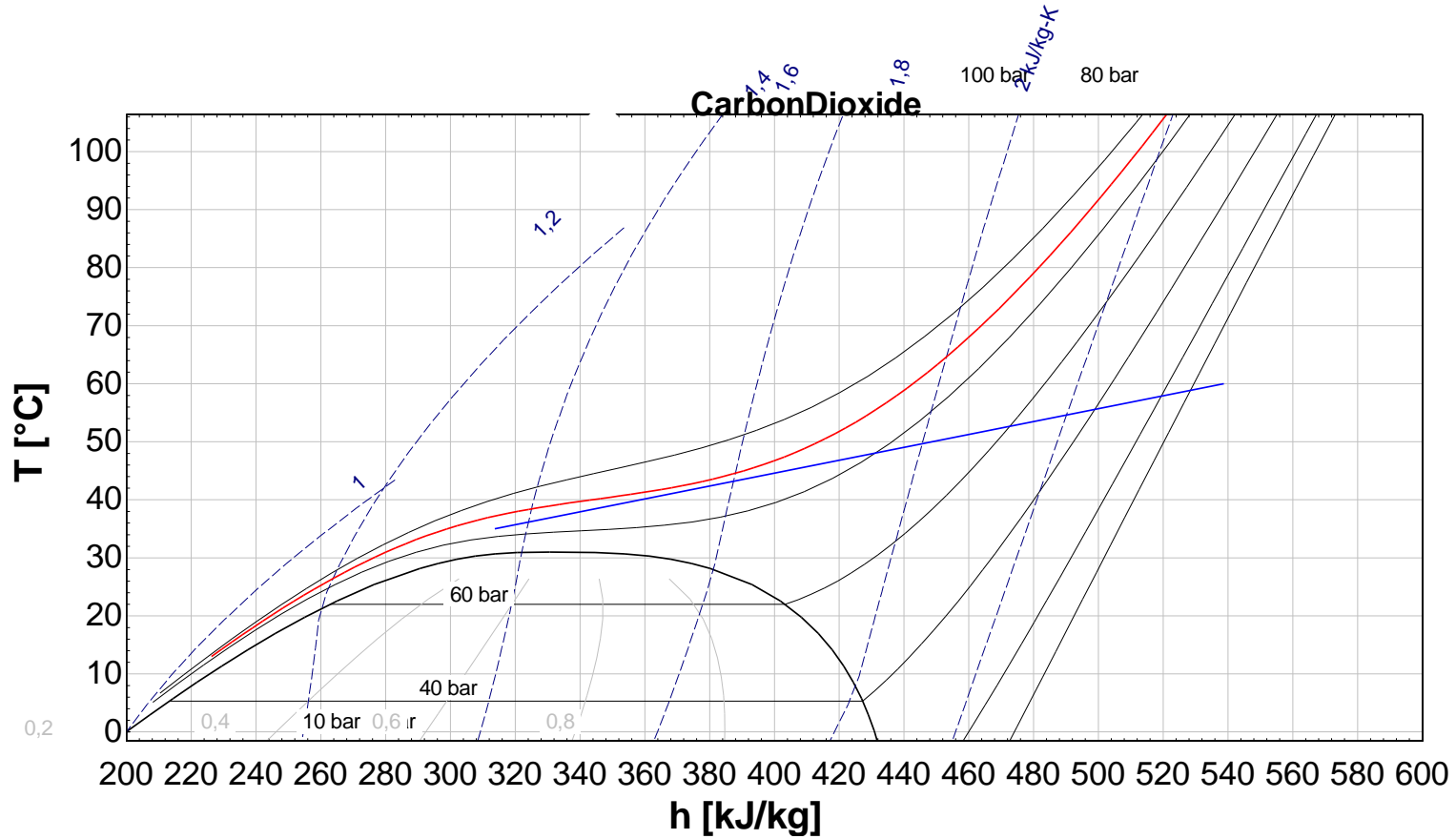
MT load	80 kW	LT load	20 kW
MT power	20,6 kW	LT power	3,8 kW

Air cooled condenser exit temperature 13 °C

Varmegenvinding 35 – 60 °C ved 90 bar



TEKNOLOGISK
INSTITUT

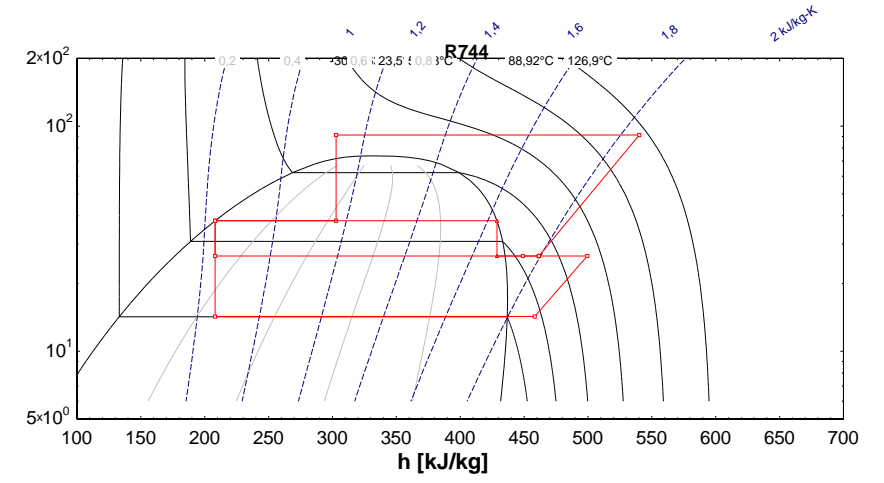
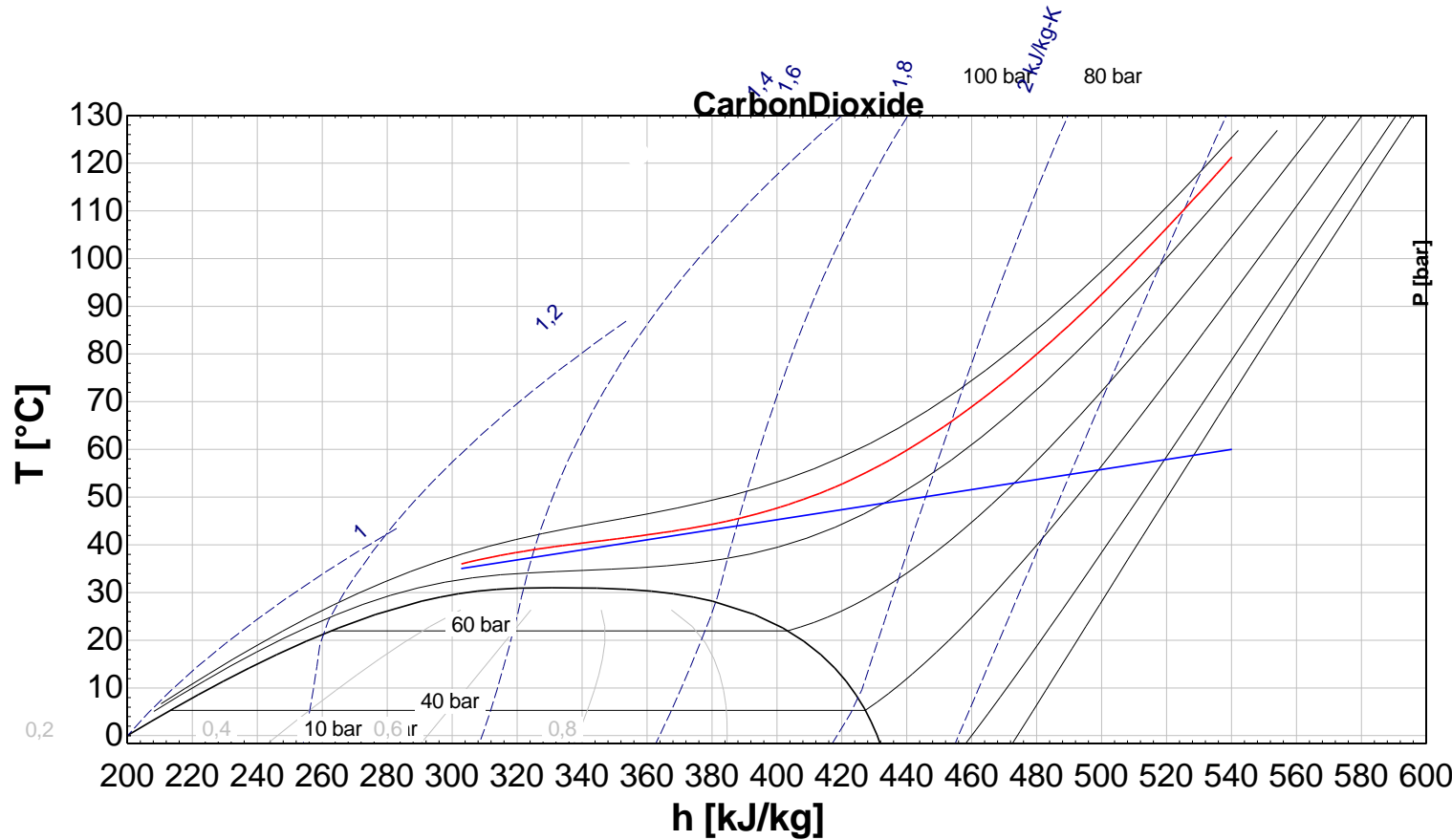


Heat recovery ratio 72% (101% of cooling load)

MT load	80 kW	LT load	20 kW
MT power	40,8 kW	LT power	3,8 kW
MT increase	20,2 kW	COP _{HR}	5 (101/20,2)

Air cooled gas cooler exit temperature 13 °C

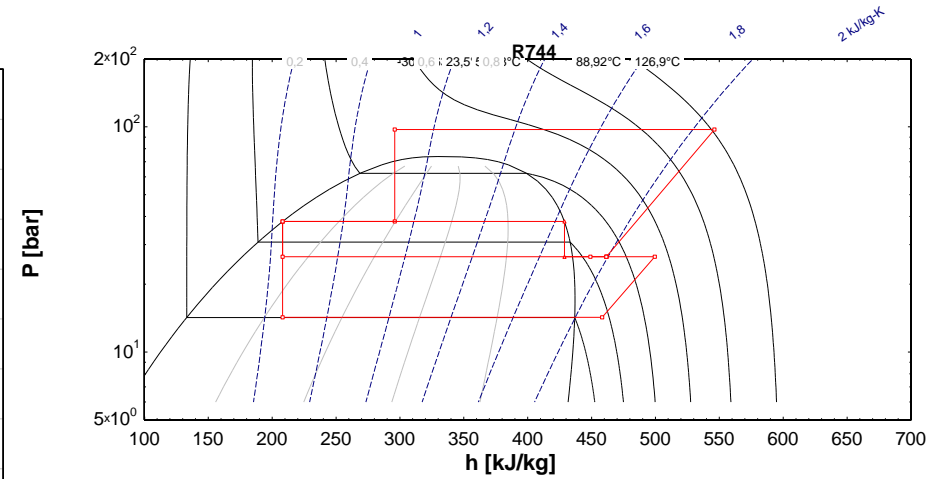
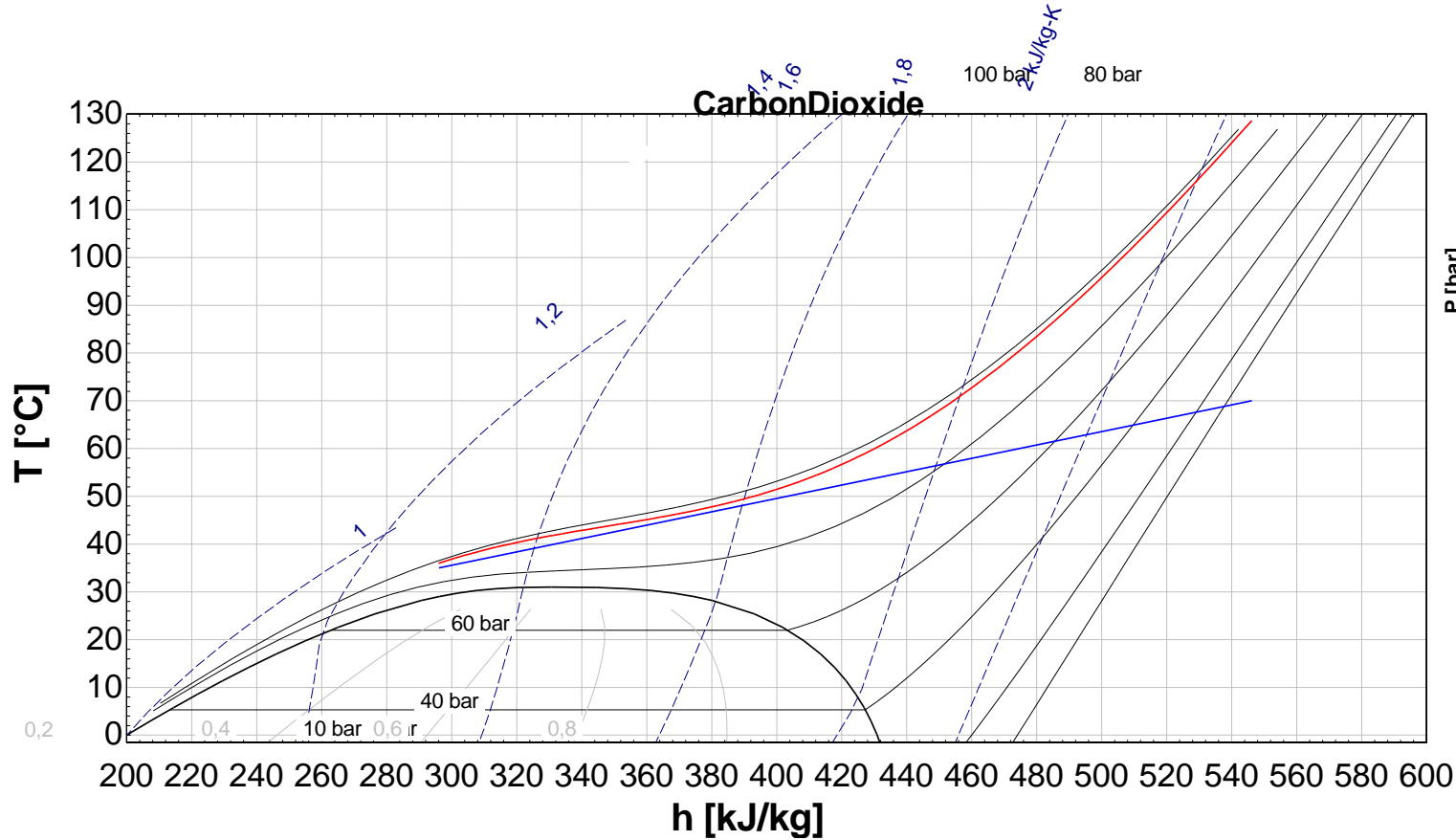
Varmegenvinding 35 – 60 °C ved 91,4 bar



Heat recovery ratio 100% (171% of cooling load)
 MT load 80 kW LT load 20 kW
 MT power 66,7 kW LT power 3,8 kW
 MT increase 46,1 kW COP_{HR} 3,7 (171/46,1)

Air cooled gas cooler NOT in use

Varmegenvinding 35 – 70 °C ved 97,25 bar

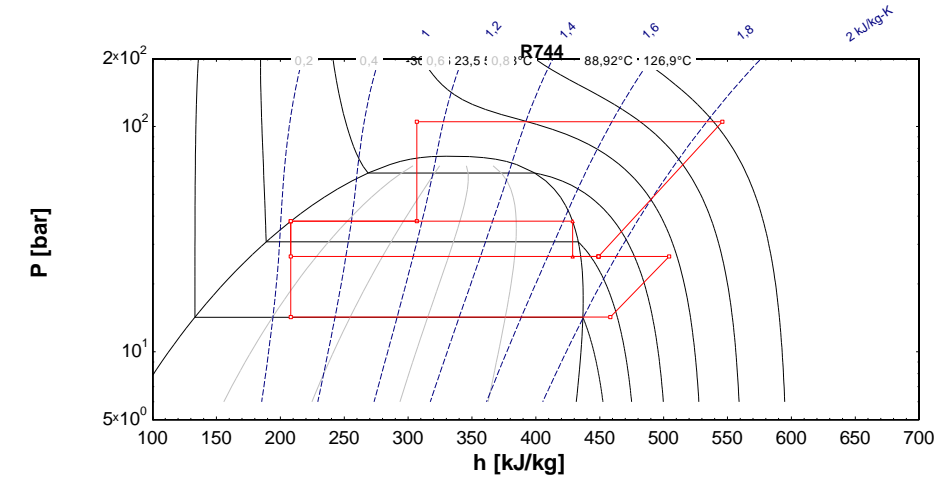
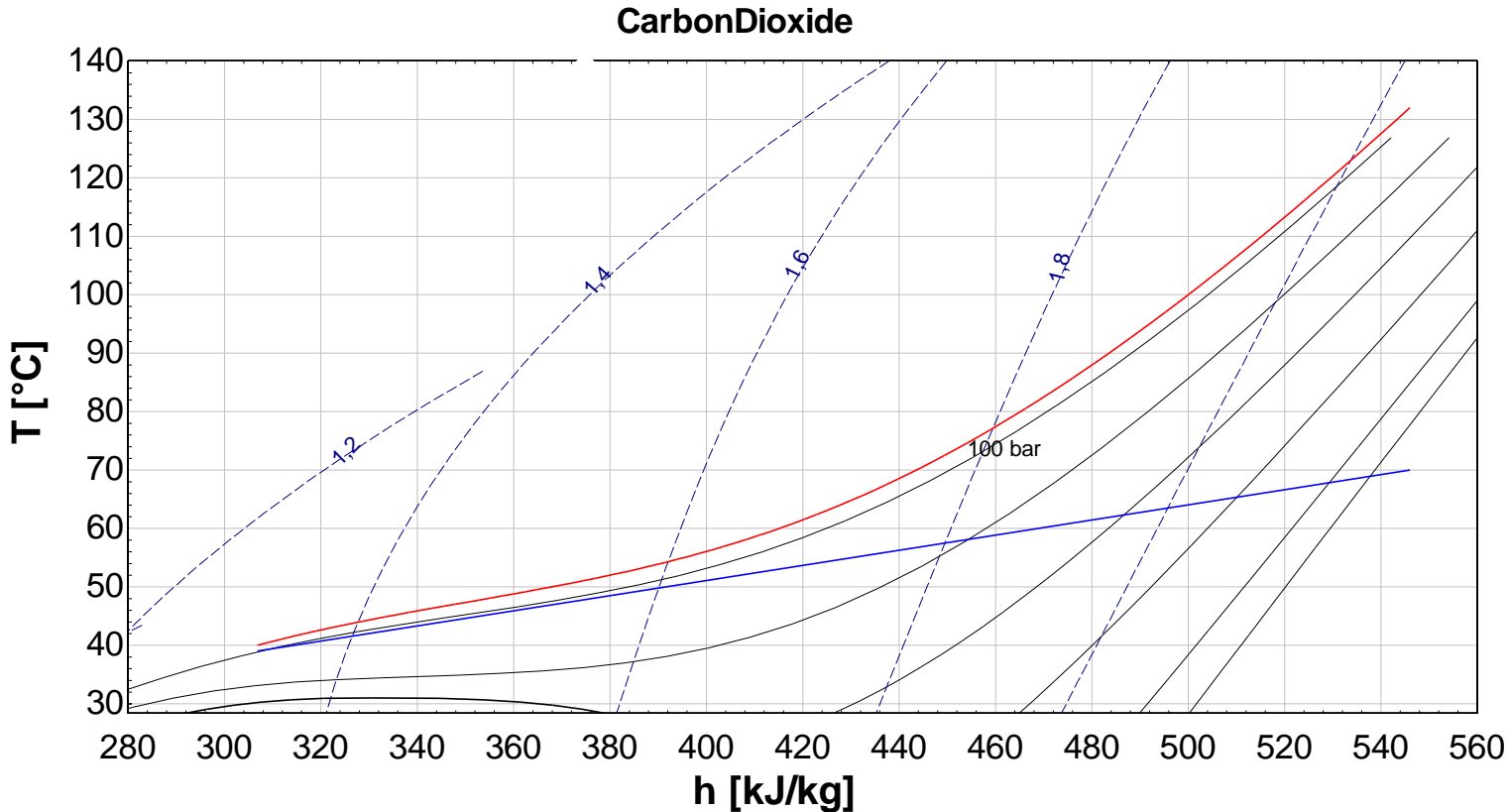


Heat recovery ratio 100% (171% of cooling load)

MT load	80 kW	LT load	20 kW
MT power	68,1 kW	LT power	3,8 kW
MT increase	47,5 kW	COP _{HR}	3,6 (171/47,5)

Air cooled gas cooler NOT in use

Varmegenvinding 39 – 70 °C ved 105 bar med ekstra belastning (som luft/vand VP)



Heat recovery ratio 100% (322 % of cooling load from cabinets)

MT load 80 + 80 kW LT load 20 kW

MT power 137,4 kW LT power 3,8 kW

MT increase 116,8 kW COP_{HR} 2,76 (322/116,8)

Air cooled gas cooler in use as evaporator

Hvad har vi lært indtil nu?

(foreløbige erfaringer)

Businesscase stærkt afhængig af:

- Driftsoptimeringer (nødvendige for stabil drift med reduceret start stop)
- Afgifter: Kan vi håbe på en snarlig udlægning af energiforliget?
- Fjernvarmepris/ afregning (afhænger af nettet og forsyningskilder)
- El/ distributionspriser (distributionspris varierer fra net til net)
- Varmefordelingssystem, lav returtemperatur er en kritisk parameter
- Varmeproduktion skal planlægges efter spotmarkedet

Tak for opmærksomheden 😊

Spørgsmål?