

Dansk Fjernvarme
Teori og praksis for små og store varmepumper i
fjernvarmeproduktion

Fjernvarmens Hus, Kolding 2009-02-24

15.00 – 15.30

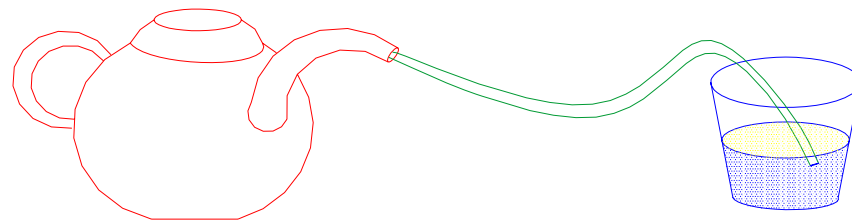
Fremtidsperspektiver:

Fjernkøling med absorptionsmaskiner, teknik og produktprogram

v/Lars Toft Hansen, SEG Aps

Grundlæggende princip er kogning af vand!

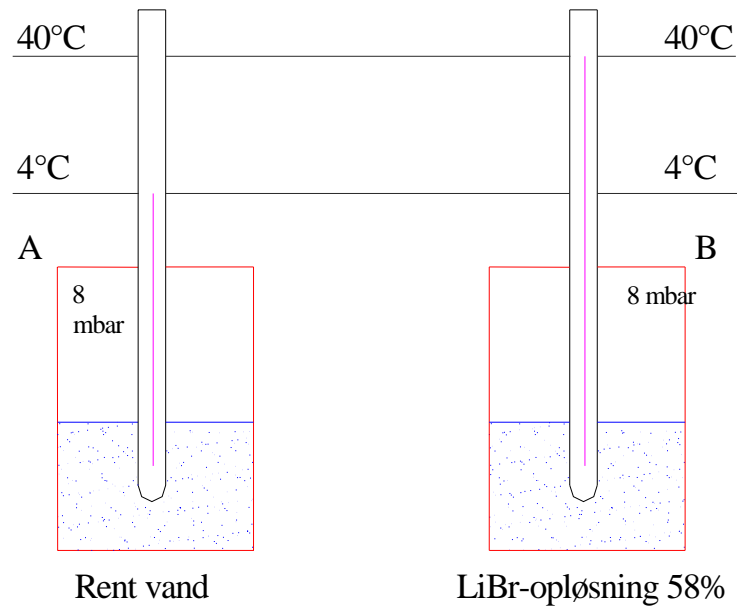
Absorptionsprincip



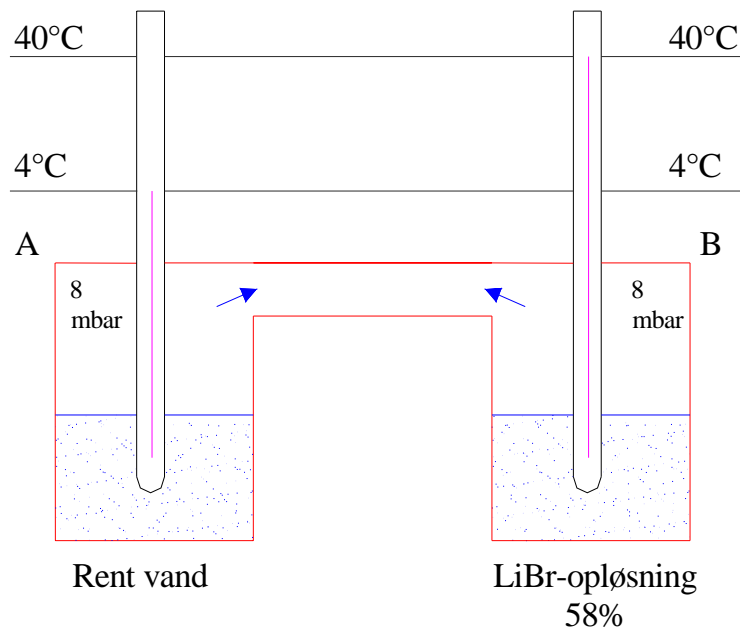
Kogende vand 100°C

Saltopløsning 120°C

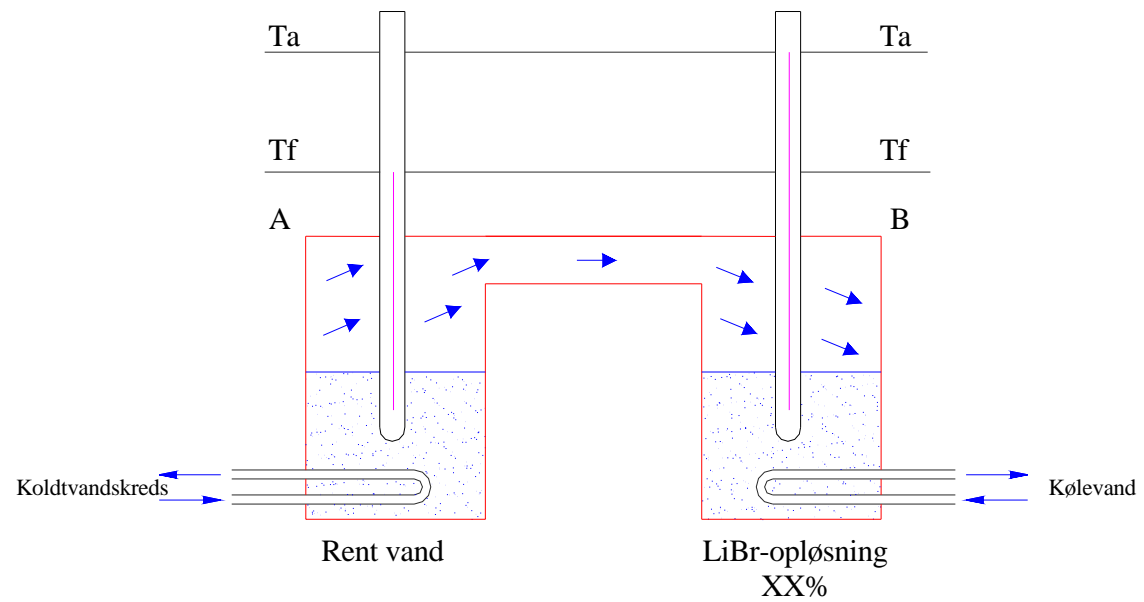
Absorptionsteori - Trin 1



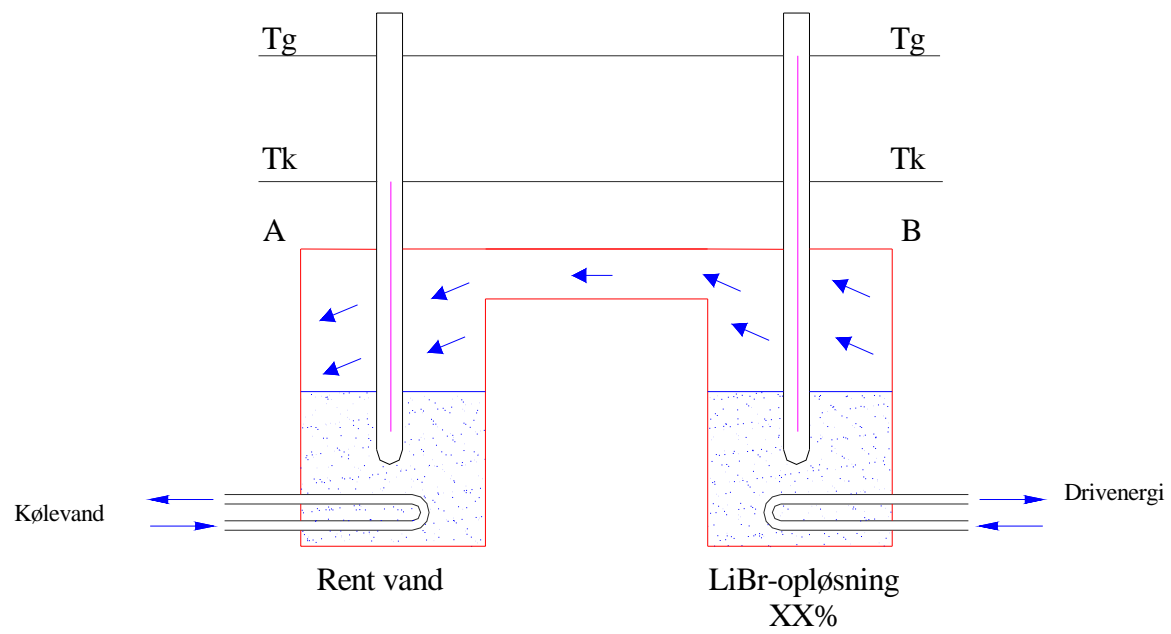
Absorptionsteori - Trin 2



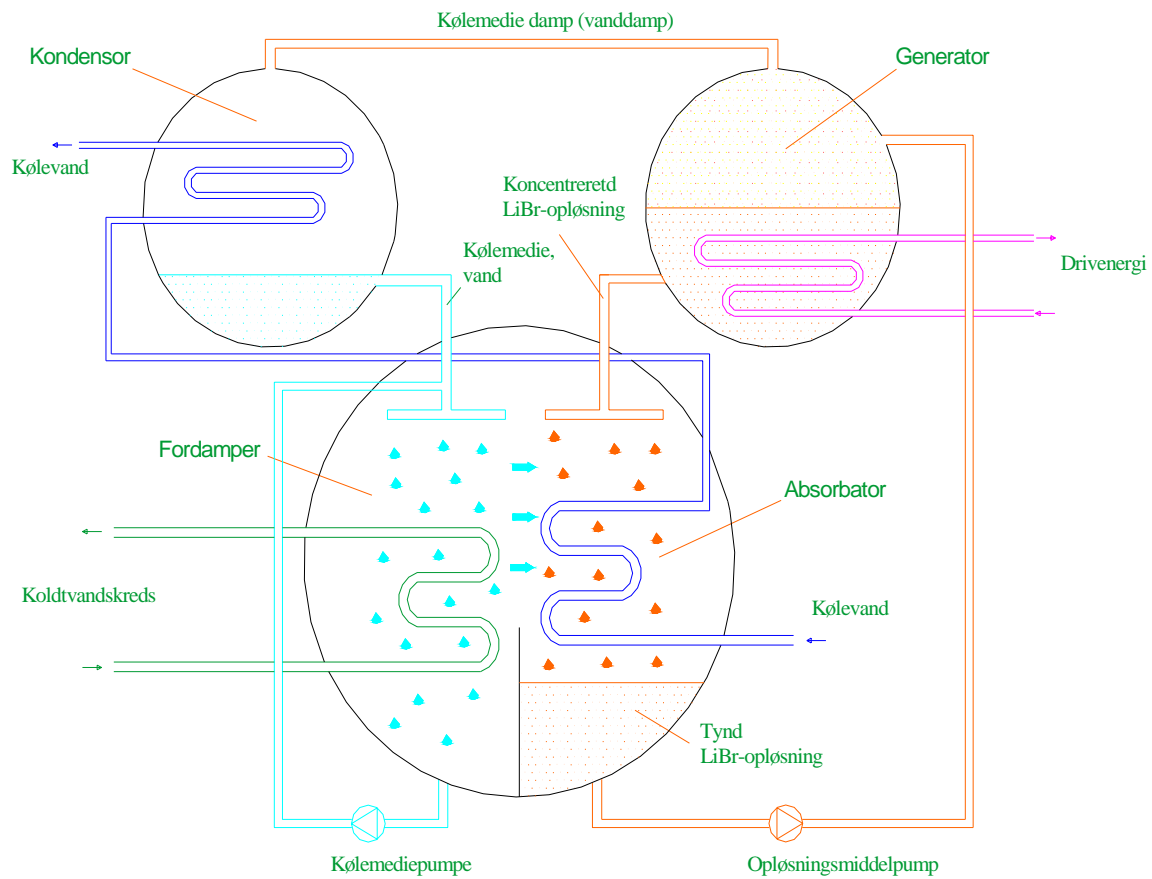
Absorptionsteori - Trin 3



Absorptionsteori - Trin 4



Absorptionskølemaskinen



THERMAX Produktprogram

- Varmtvandsdrevne 35 kW – 6 MW single stage (75 – 110 gr.C)
- Varmtvandsdrevne 200 kW – 6 MW double stage (> 140 gr.C)
- Dampdrevne 350 kW – 6 MW single stage (0,5 – 2,5 Bar(g))
- Dampdrevne 200 kW – 6 MW double stage (3,5 – 10 Bar(g))
- Direkte gasolie fyrede 160 – 4 MW double stage
- Røggas fyrede 160 – 4 MW double stage

Fjernkøle- (og varmepumpe) eksempler

- Fjernvarme drevne anlæg:
 - Hjørring fjernkøleanlæg: 1,5 MW køl
 - Thisted fjernkøleanlæg: 1,5 MW køl
 - Chr. Hansen internt køleanlæg: 1,4 MW køl
- Dampdrevne anlæg:
 - Uppsala varmepumpe- samt køleanlæg: 12 (11) MW køl
 - KE ”Kgs Nytorv” projekt: 3,4 MW køl
- Direkte røggasfyrede anlæg:
 - Bjerringbro (1): 0,9 MW køl
 - Bjerringbro (2): 0,8 MW køl

**Hjørring Fjernvarme, Køl for Metropol
Kølecentral m. 1,5 MW absorptionskølemaskine**



Hjørring Fjernvarme, Køl for Metropol Kølecentral m. 1,5 MW absorptionskølemaskine

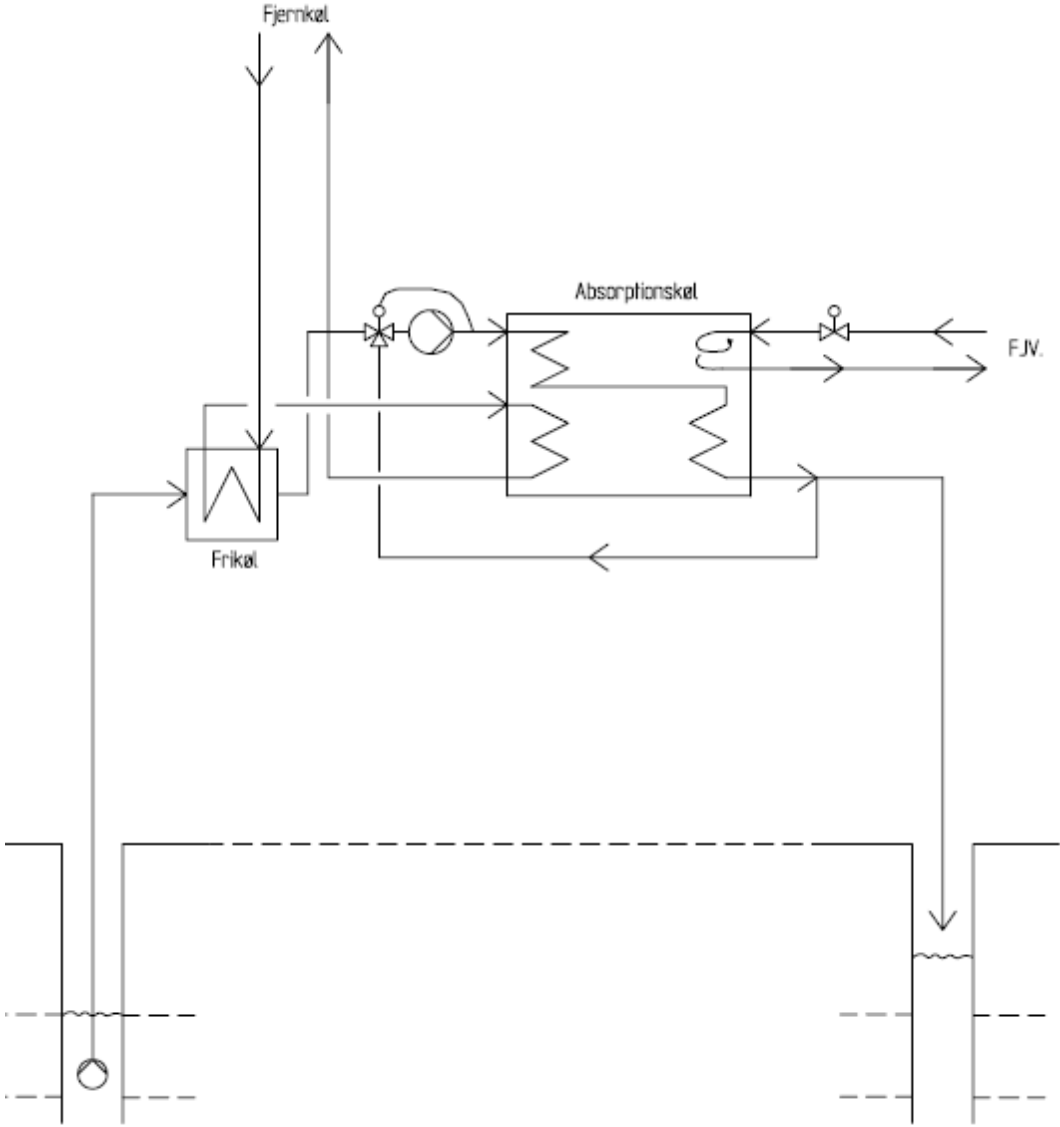


Hjørring Fjernvarme, Køl for Metropol

Kølecentral m. 1,5 MW absorptionskølemaskine

- **Koldtvand**
 - Kapacitet kW 1500
 - Kølevand m³/h 215
 - Koldt vands temperatur: 12C - 6C
- **Kølekreds**
 - Kølevands flow rate m³/h 450
 - Kølevands temperatur: 26,0C - 32,7C
- **Drivvarme**
 - **Fjernvarme 92C - 76C**
 - Fjernvarme flow m³/h 108

Thisted Varmeforsyning, Køl for midtbyen
Central m. 1,15 MW absorptionskølemaskine og 0,4 MW frikøl



Thisted Varmeforsyning, Køl for midtbyen
Central m. 1,15 MW absorptionskølemaskine og 0,4 MW frikøl

- **Koldtvand**
 - Kapacitet kW 1150
 - Kølevand m³/h 164
 - Koldt vands temperatur: 13C - 7C
- **Kølekreds**
 - Kølevands flow rate m³/h 300
 - Kølevands temperatur: 22,0C – 29,5C
- **Drivvarme**
 - **Fjernvarme 83C – 74,4C**
 - Fjernvarme flow m³/h 150

**Chr. Hansen, Hørsholm
Koldtvandsledninger i terræn.**



Scandinavian Energy Group Aps.

Chr. Hansen, Hørsholm
Kølecentral m. 1,4 MW absorptionskølemaskine



Scandinavian Energy Group Aps.

Uppsala varmepumpe- samt køleanlæg
- her som varmepumpe:

Varme optag	Temperatur indløb	°C	29,2
	Temperatur udløb	°C	20
	Flow	kg/s	311
	Effekt	MW	12,0
Fjernvarme	Temperatur indløb	°C	45
	Temperatur udløb	°C	61,4
	Flow	ton/h	1500
	Effekt	MW	29,1
Damp	Tryk	bar(a)	4
	Forbrug	MW	17,1

Uppsala varmepumpe- samt køleanlæg
- her som køleanlæg:

Fjernkøl	Temperatur indløb	°C	12
	Temperatur udløb	°C	6
	Flow	ton/h	1574
	Effekt	MW	11,0
Bortkøling	Temperatur indløb	°C	40
(køletårn)	Temperatur udløb	°C	26
	Flow	m³/h	1538
	Effekt	MW	26,9
Damp	Tryk	bar(a)	4
	Forbrug	MW	15,9

KE Adelgade "Kgs. Nytorv" projekt

- **Koldt vand**
 - Kapacitet kW: 3440
 - Kølevand m³/h: 491
 - Koldt vands temperatur: 11C - 5C
- **Kølekreds**
 - Bortkøling kW: 6006
 - Kølevands flow rate m³/h: 1100
 - Kølevands temperatur: 26,0C - 30,7C
- **Drivvarme**
 - Varmeinput kW 2566
 - Damp kPa(g) 800
- **COP: 1,34**

**Bjerringbro Kraftvarmeværk, (1)
Absorptions varmepumpe med 0,9 MW køl**



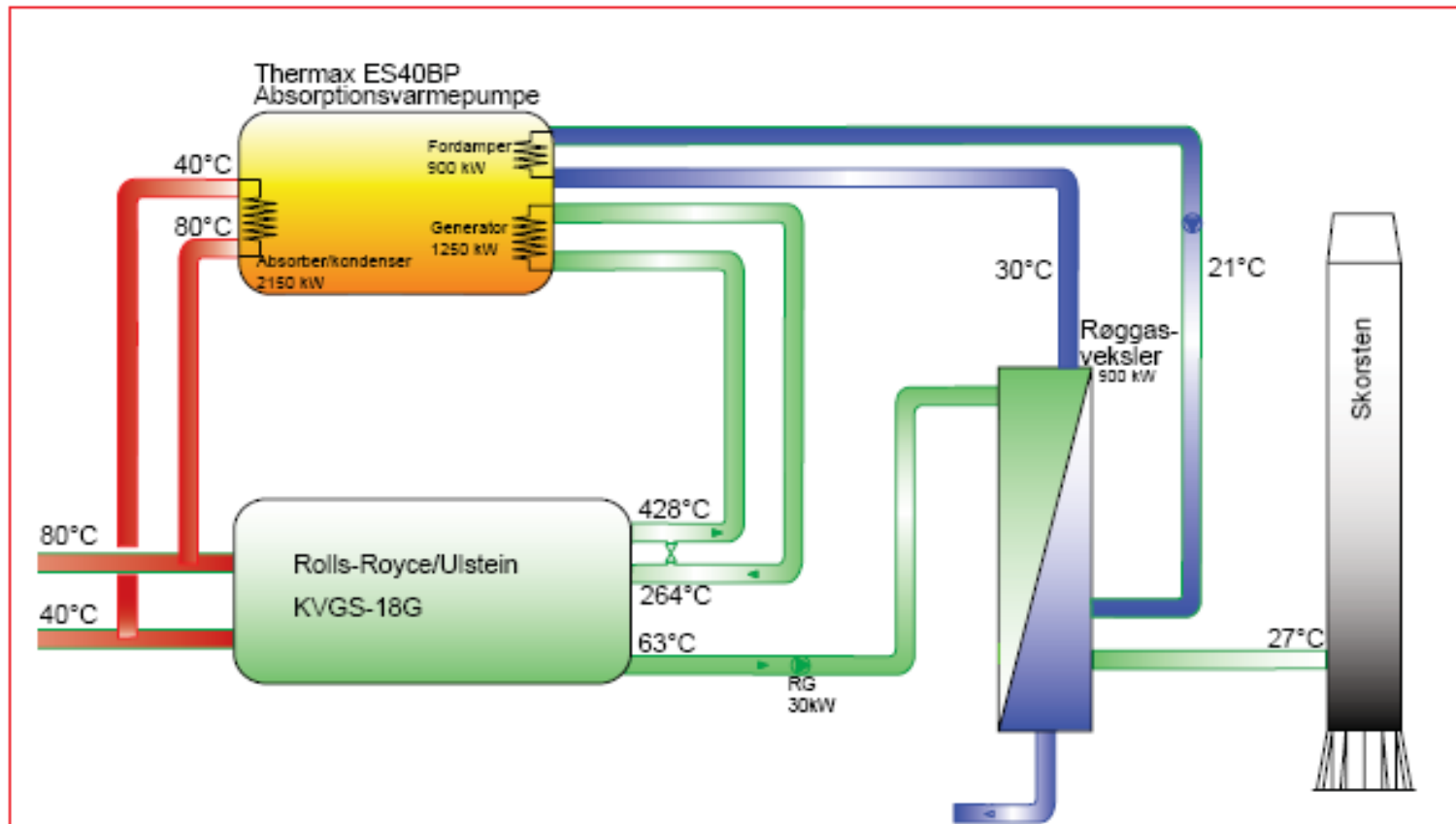
Scandinavian Energy Group Aps.

Bjerringbro Kraftvarmeværk, (1)

Absorptions varmepumpe med 0,9 MW køl

Motoranlæggets varmevirkningsgrad var før ombygningen 48,4 % og er nu 60,1 %, mens el-virkningsgraden vil være uændret 42,1 %.

Totalvirkningsgraden stiger således fra ca. **90,5 % til 102,2 %**.



Bjerringbro Kraftvarmeværk (2), forslag Fjernkøl for Grundfos

- **Koldtvands kreds**

• Kapacitet	KW	837
• Temperatur	Deg C	14 - 6

- **Fjernvarme kreds**

• Kapacitet	KW	930
• Temperature	Deg C	40 – 80

- **Kølevands kreds**

• Kapacitet	KW	1.116
• Kølevands kreds temperatur	Deg C	26 – 32

- **Drivvarme: Udstødning Gas**

• Exhaust gas Flow rate	kg/hr	20.000
• Exhaust Temperature	deg. C	428 - 225

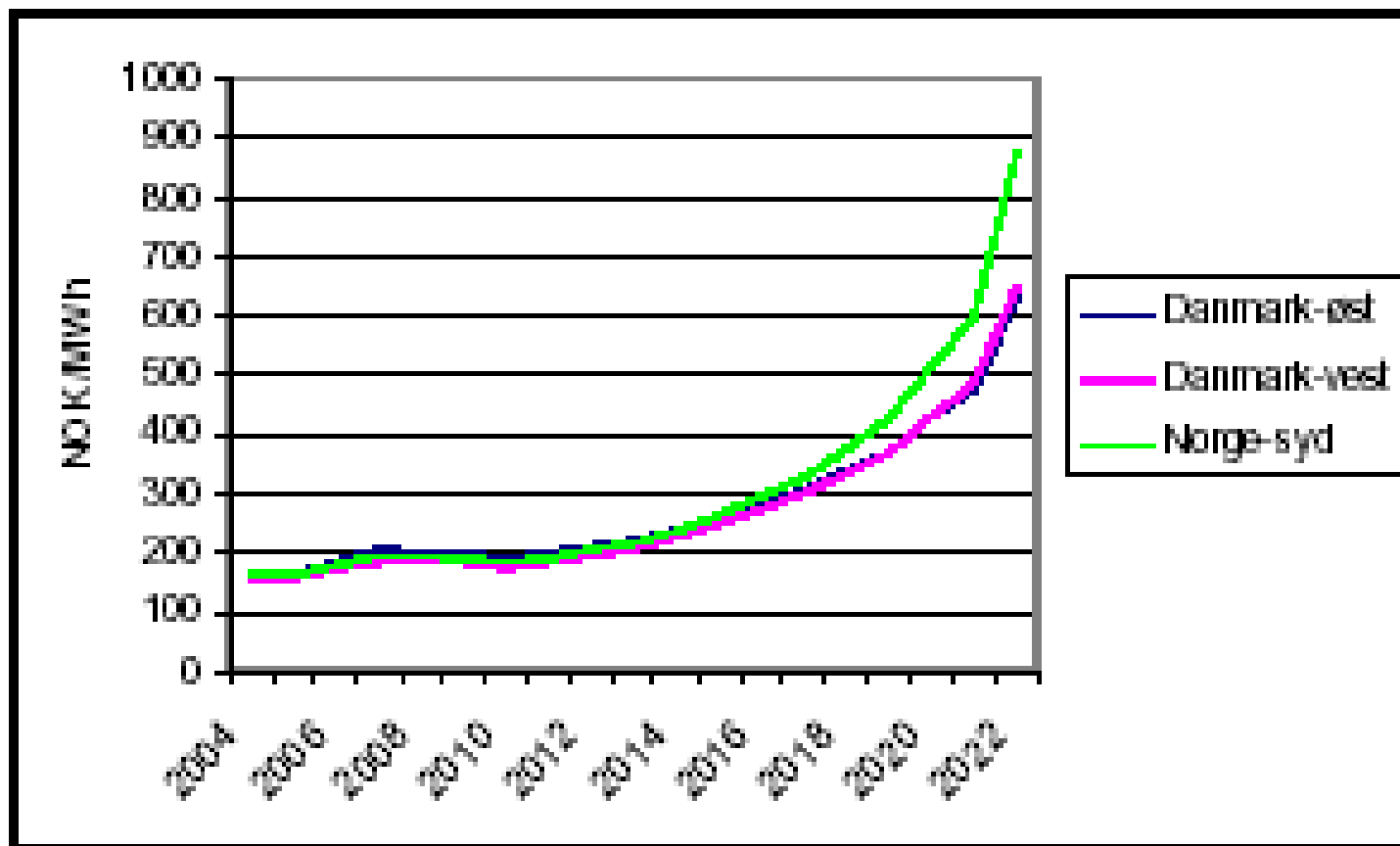
COP varme 0,70

COP køling 0,63

Vurdering af mulighederne for absorptionskøl

- HVILKET kølebehov og årsprofil?
- HVAD koster el nu og i fremtiden?
- HVAD koster varme nu og i fremtiden?
- HVEM tør spå? – specielt, når man allerede nu kan se, at Regeringens Energiplaner gang på gang er overhalet af udviklingen på Olie-priser, CO2-kvote priser osv.....
- Absorptionskøl kan ofte være økonomisk fordelagtigt når varmeprisen er mindre end ca. 20% af el-prisen.
- Ved anlæg i MW-størrelse bør økonomien undersøges allerede ved en varmepris på 25% af el-prisen

Risø, maj 2005: Investering og prisdannelse på et liberaliseret elmarked



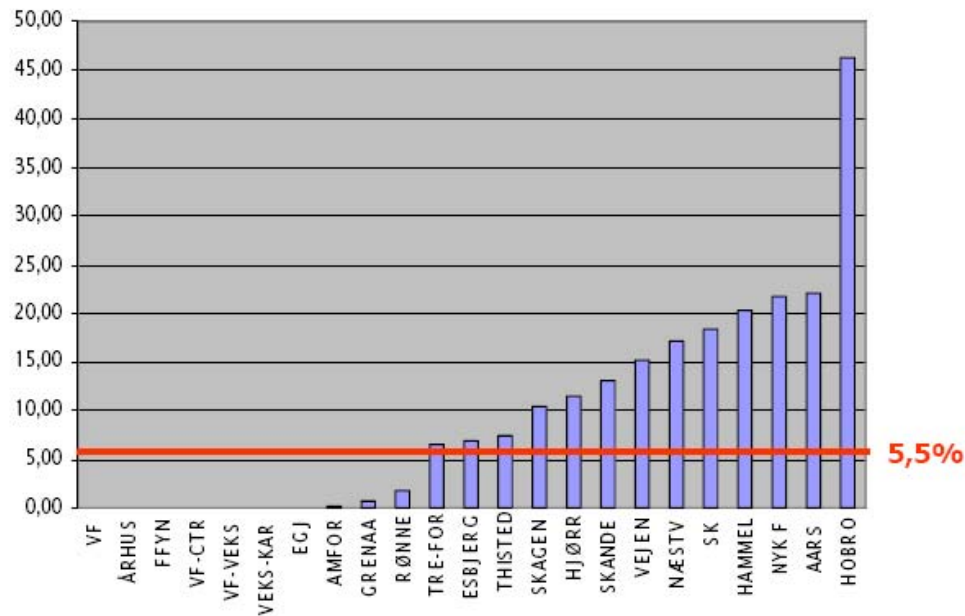
Figur 20: Udviklingen i elpriserne i basisscenariet frem til år 2020. Årlige gennemsnit.

Bortkøling af varme

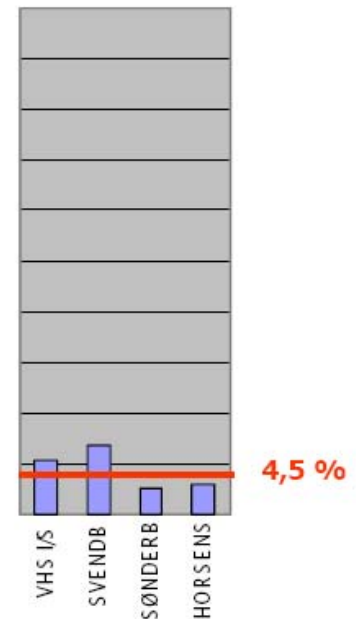
Bortkøling af varme



Affaldsvarme



Affaldsvarme kombineret med andre brændsler



— Vægtet gennemsnit

Scandinavian Energy Group Aps.

Tak for opmærksomheden

Ønskes supplerende oplysninger kontakt:

Lars Toft Hansen dir. Tlf. 96195312

Lars.toft@segenergy.dk

www.segenergy.dk