

Elkedler og varmepumper til fjernvarmen

Morten Boje Blarke



9.15 **Velkomst og overordnet introduktion**

til forskellige typer elkedler og varmepumper, deres driftsfunktionalitet, og potentielle betydning for værk og energisystem.

– **Elkedler**

Funktionsprincipper og teknologi, Herunder resultat af netop gennemført undersøgelse omfattende 33 værker.

– **Kompressionsvarmepumper**

Funktionsprincipper og teknologi.

– **Absorptionsvarmepumper**

Funktionsprincipper og teknologi.

10.15 **Diskussion**

10.30 **Pause**

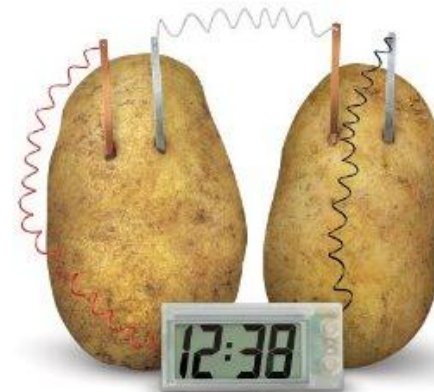
11.00 **Praktiske erfaringer**

Udviklingen af et Smart decentralt anlæg i fjernvarmen
– og kampen for en rimelig afgiftspraksis.
v/ Per Kristensen, Brædstrup Fjernvarme

11.30 **PBA-samarbejdet**

Elmarkeder, teknik, økonomi, og produkter.
v/ Jørgen Morild og Jens Therkelsen, Energi Danmark

12.15 **Frokost**



12.45 **Opdeling i tre grupper**

Gruppe 1: Elkedler

v/ Carsten H. Sørensen og Leif Hornbak, Tjæreborg Industri

Gruppe 2: Kompressionsvarmepumper

v/ Thomas Lund og Per Skærbæk Nielsen, Coolpartners Aps

Gruppe 3: Absorptionsvarmepumper

v/ Mark Lange, RAMBØLL

14.30 **Kaffepause**

14.45 **Opsamling og debat**

15.45 **Afslutning og evaluering**

16.00 **SLUT**

Hovedmenu

[Velkommen](#)[Flere nyheder](#)[Videnscentre og rådgivere](#)[Elmarkeder](#)[Afgiftsregler](#)

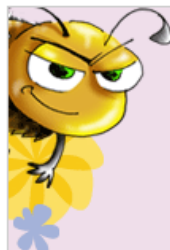
Elkedler

[Undersøgelsesrapport](#)[Elkedler geografisk](#)[Elkedler liste](#)[Leverandører](#)

Varmepumper

[Viden](#)[Leverandører](#)

Kursusmateriale

[Kursus 9. marts 2011](#)[Seminar 23. april 2009](#)[Kursus 24. februar 2009](#)[Kursus 22. april 2008](#)[Kursus 26. september 2007](#)[Kursus 21. november 2006](#)

ELKEDLER STATUS



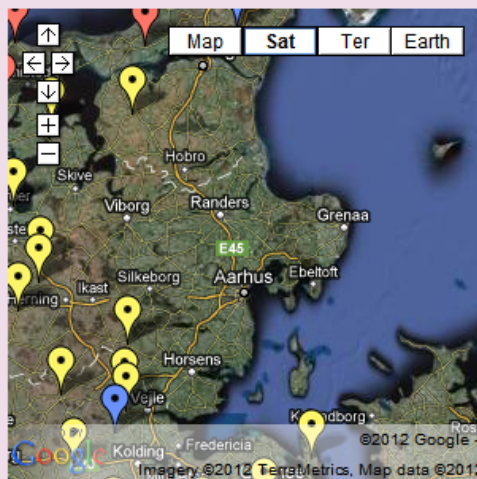
Senest opdateret: Mandag, 23. januar 2012 16:24

Skrevet af Morten Boje Blarke

Mandag, 23. januar 2012 11:50

Aalborg Universitet ved Institut for Energiteknik, gennemfører i øjeblikket en undersøgelse af teknologivalg, økonomiske konsekvenser, og erfaringer med elkedler i den decentrale elproduktion. Følg undersøgelsen - der opdateres løbende - her på sitet.

Kortet herunder giver et overblik over placeringen af de elkedler i den decentrale produktion. Et større kort findes under menuen til venstre.



View [Elpatroner](#) in a larger map

Seneste nyt

[Mariagerfjord: Ingen afklaring for kraftvarmeværk](#)

[Elkedelanlæg til Jerslev Kraftvarmeværk](#)

[Grønt fjernvarmevand](#)

[Skelund: Kraftvarmeværk vil etablere solfangeranlæg](#)

[Brev til kunder: Brug så varmen](#)

[Store varmepumper sparer energi på pulverfabrik](#)

[EnergySupplyDK: Grøntmij tester store varmepumper på Arlas pulverfabrik Arinco - Energy Supply ...](#)

[Mega elkedel indviet](#)

[EnergySupplyDK: AEA leverer varmepumper til gartneriet Knud Jepsen A/S - Energy Supply DK: ...](#)

[Vindmølleenergi skal redde fjernvarme](#)

[Minister skal kigge på fjernvarmesag](#)

[Kommunen aflyser høring](#)

[Svanekeborgere vil høres om fjernvarme](#)

[Dansk Fjernvarme: Tag forskningsmidler fra vindmøller](#)

[Varmen sniger sig ind i Hadsund Syd](#)

Fjernproducent i fremtidens energisystem

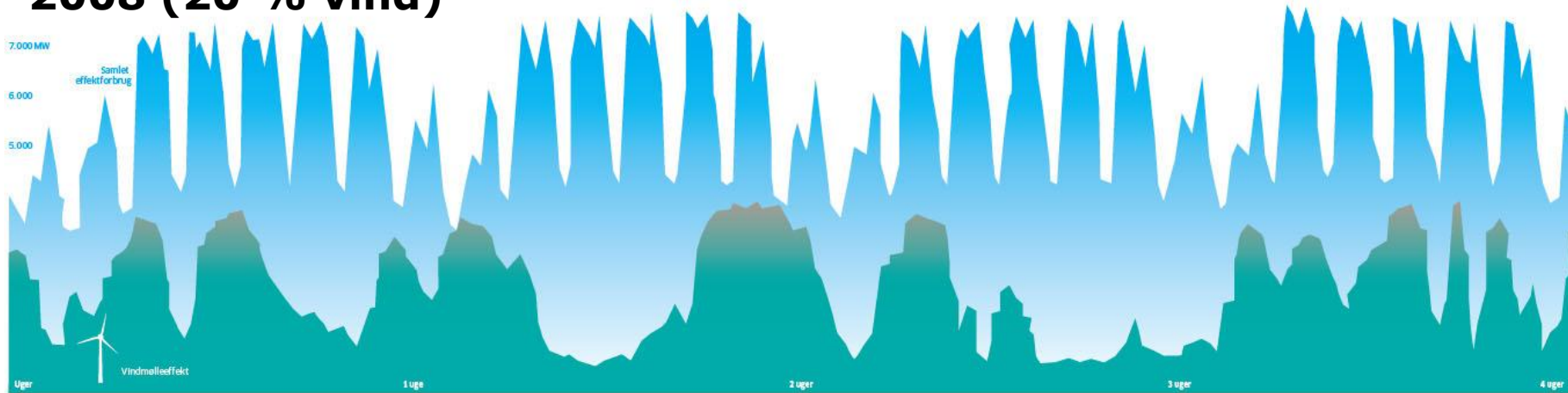
Morten Boje Blarke

Lektor, Civilingeniør, Ph.D. i Bæredygtige energisystemer

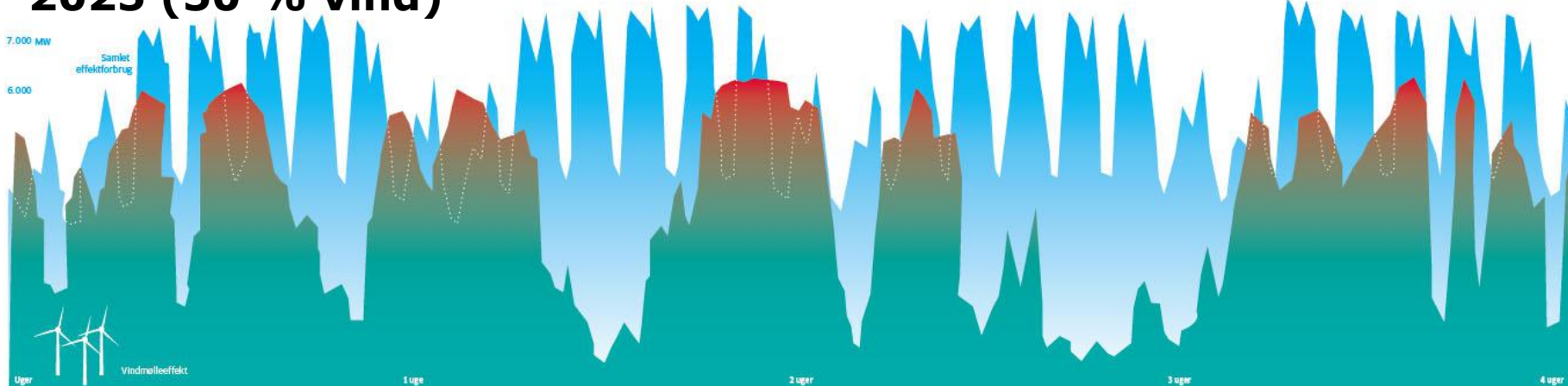
Institut for Energiteknik, Aalborg Universitet

Udfordringen fra vindkraft

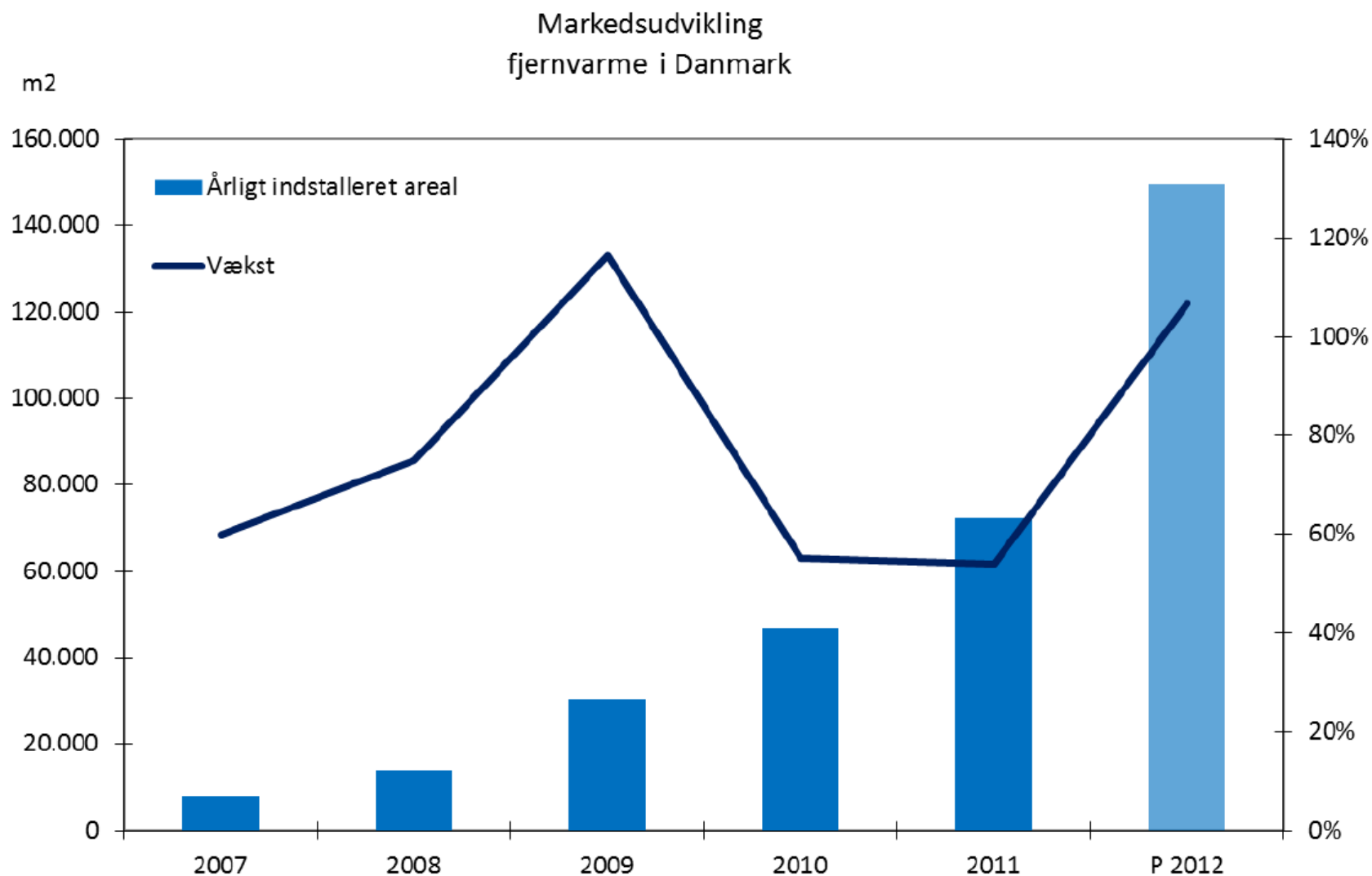
2008 (20 % vind)



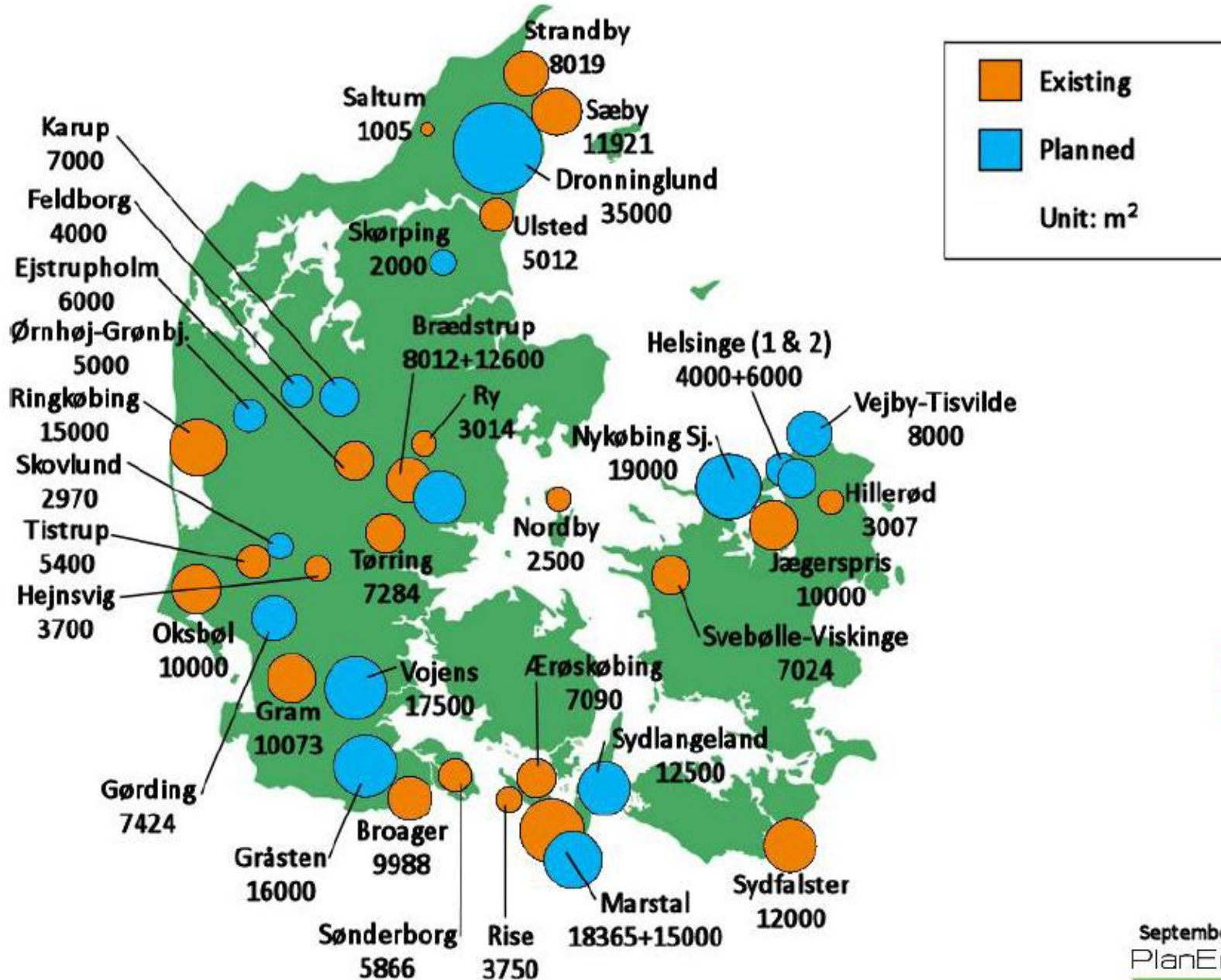
2025 (50 % vind)



Udfordringen fra solvarme

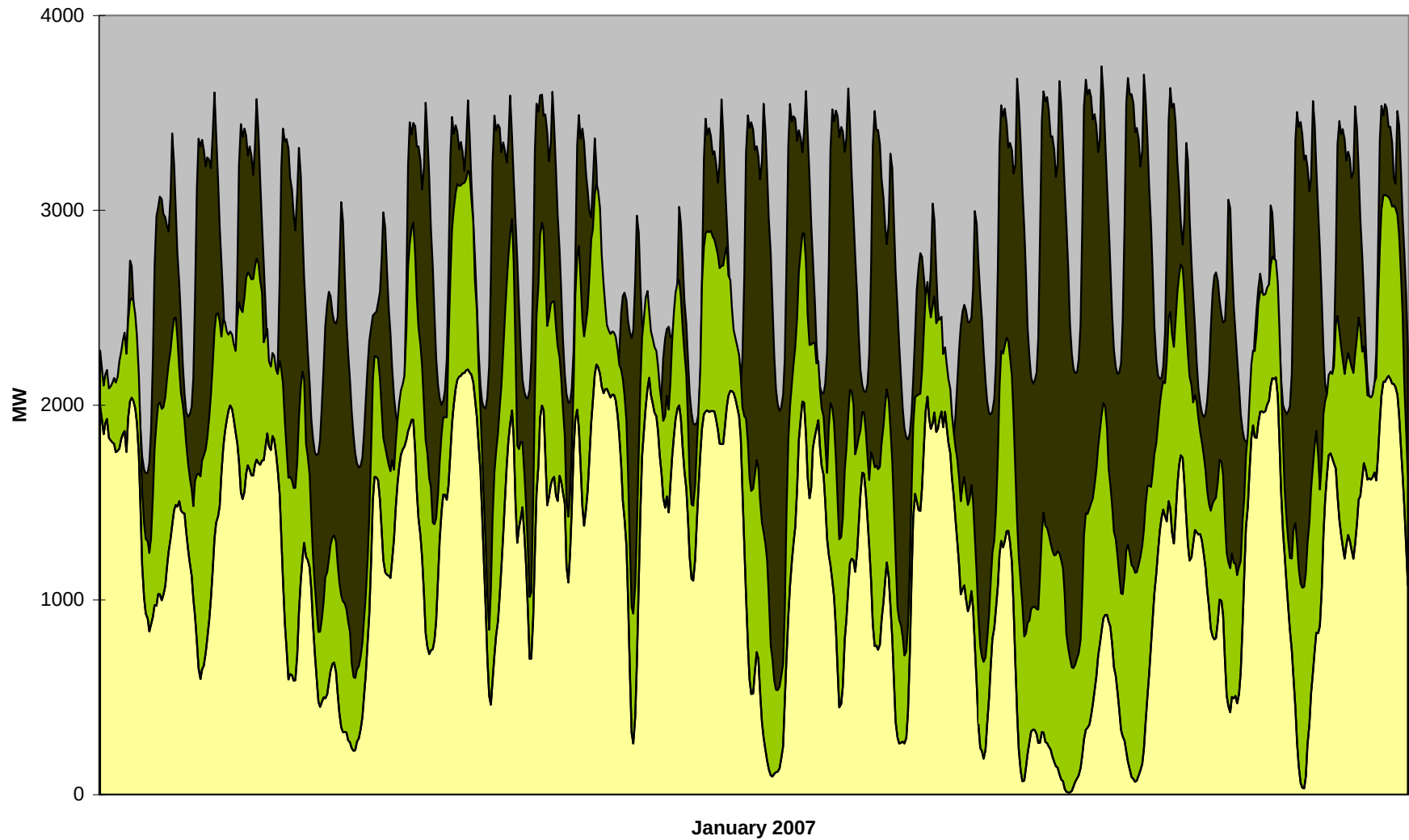


Solar district heating in Denmark

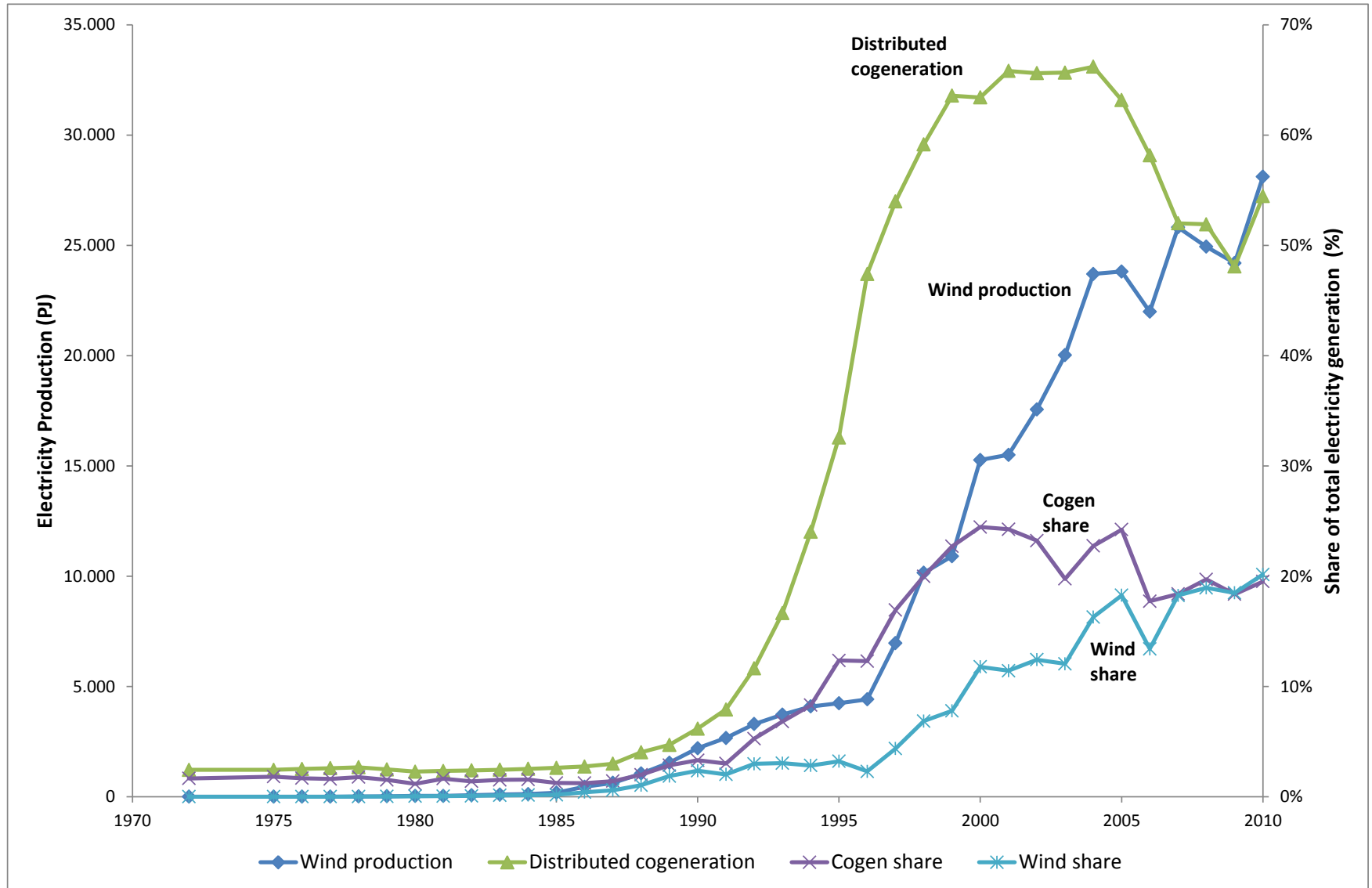


Vind, CHP, Elforbrug

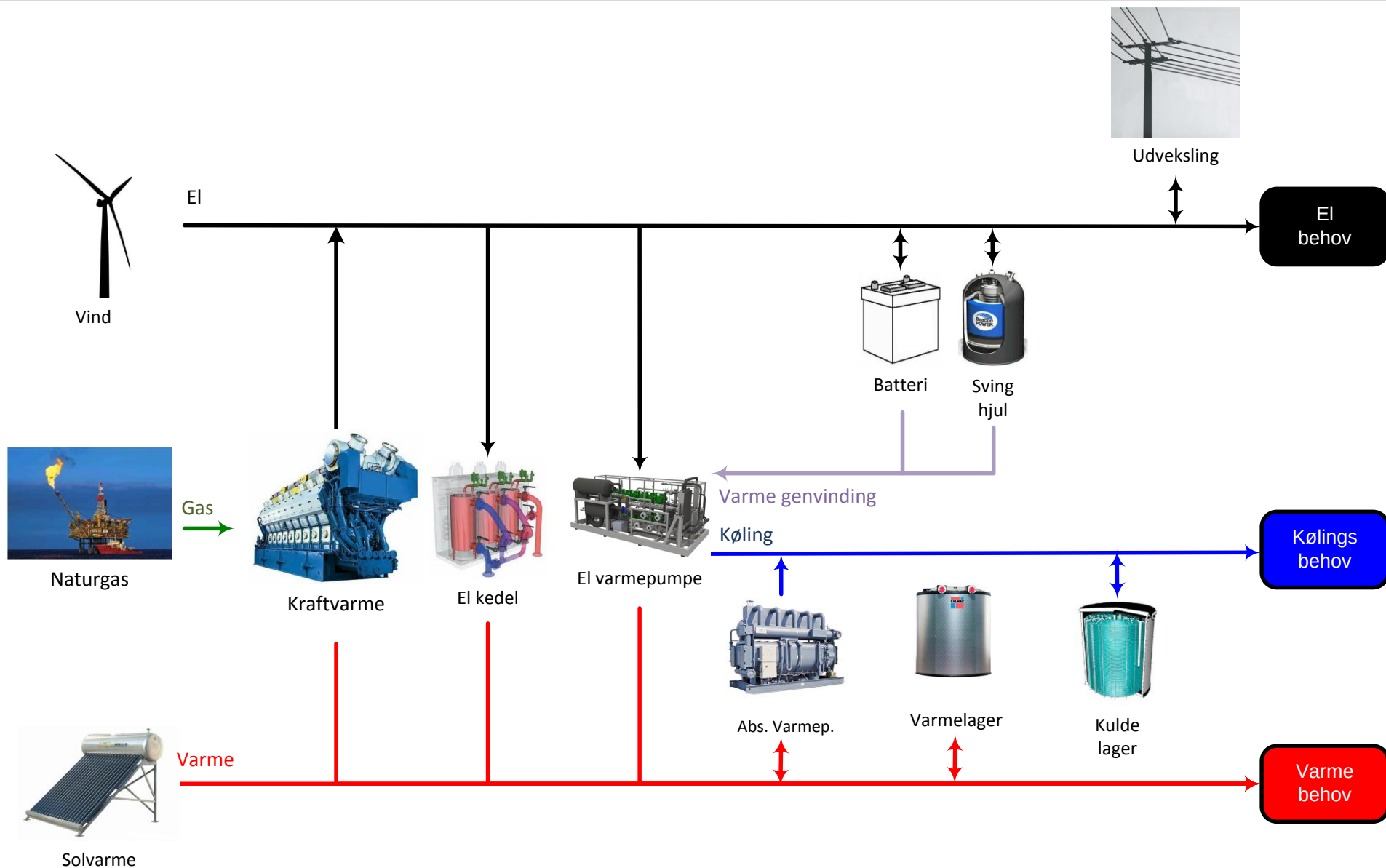
Vest Danmark, januar 2007



Kraftvarmen giver efter for vind



Det smarte og fleksible energisystem



Projekt nr. 2010 - 02
Titel: Varmeplan Danmark 2010
Udført af: Rambøll Danmark i samarbejde med Aalborg Universitet

**3-400 MWe
varmepumper**

Varmeplan Danmark 2010
Hovedrapport



RAMBØLL

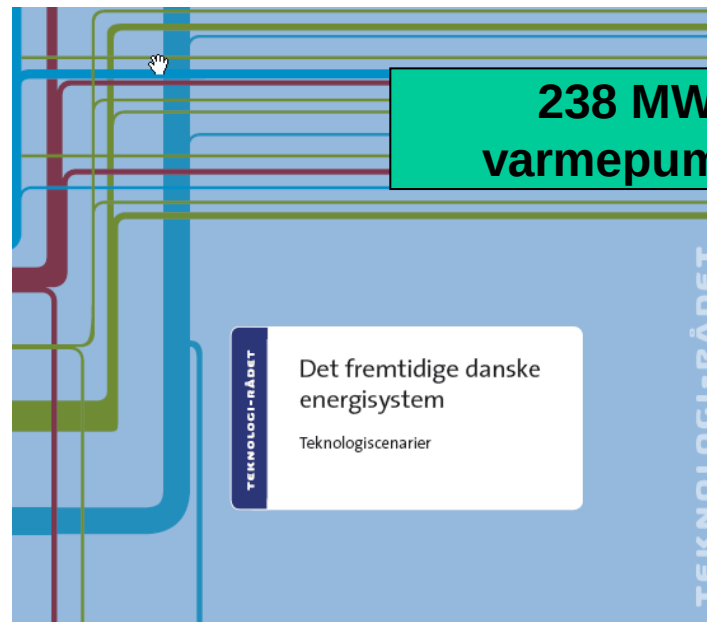
AALBORG UNIVERSITET

Dansk
Fjernvarme

fjernvarme



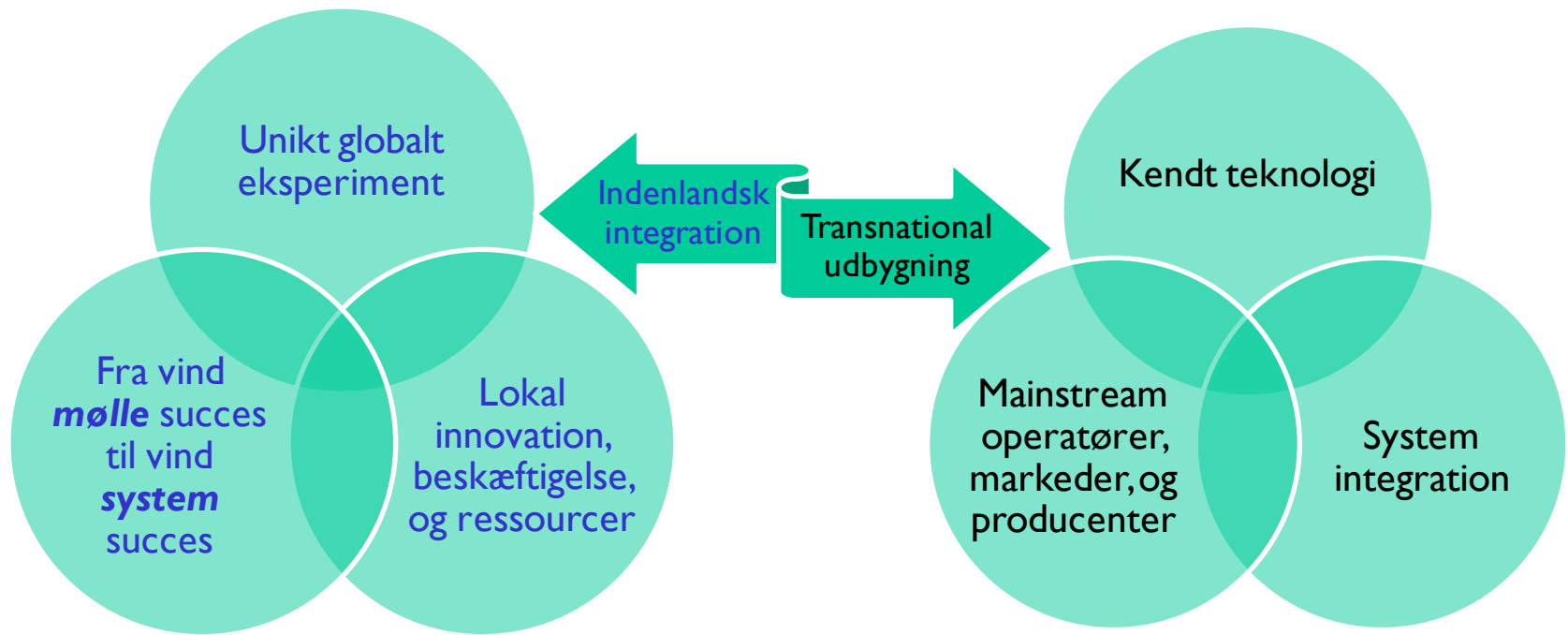
**238 MWe
varmepumper**



To strategiske modeller for integration af vindkraft

Indenlandsk integration (Smart Grid)

Transnational udbygning (Super Grid)



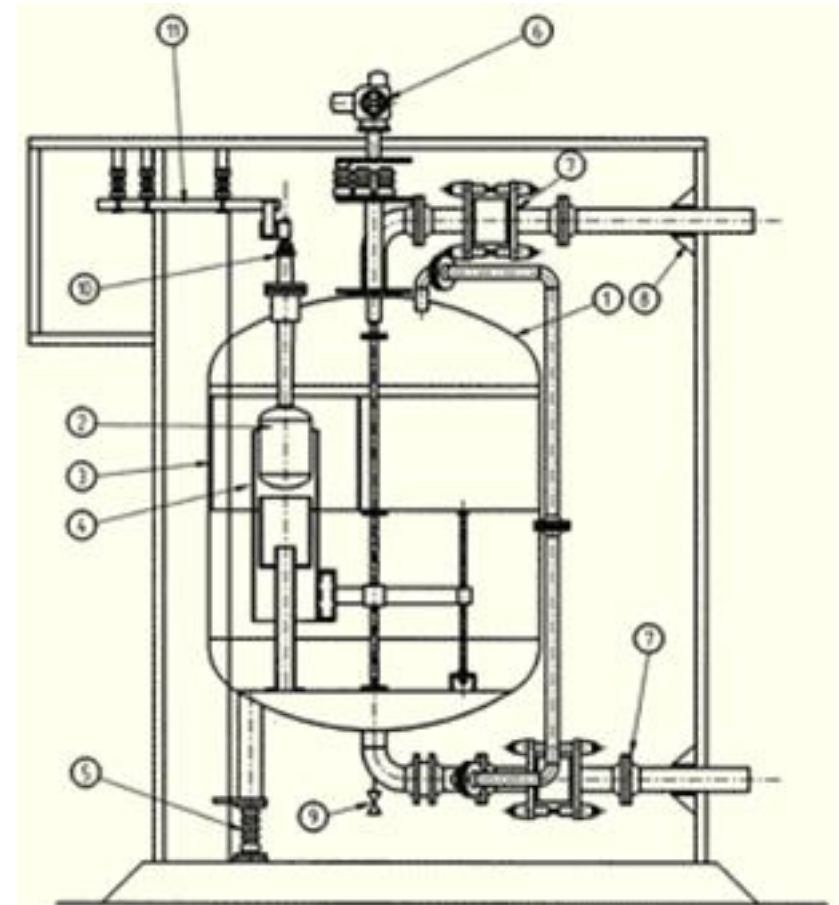
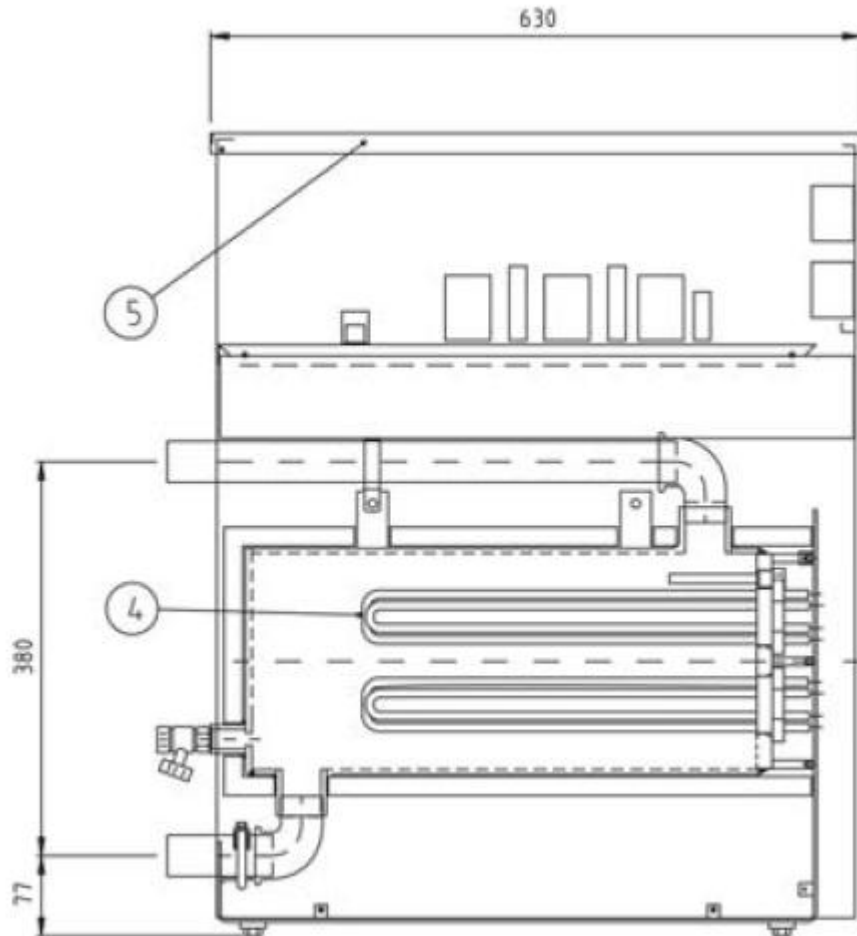
Elkedler

Morten Boje Blarke

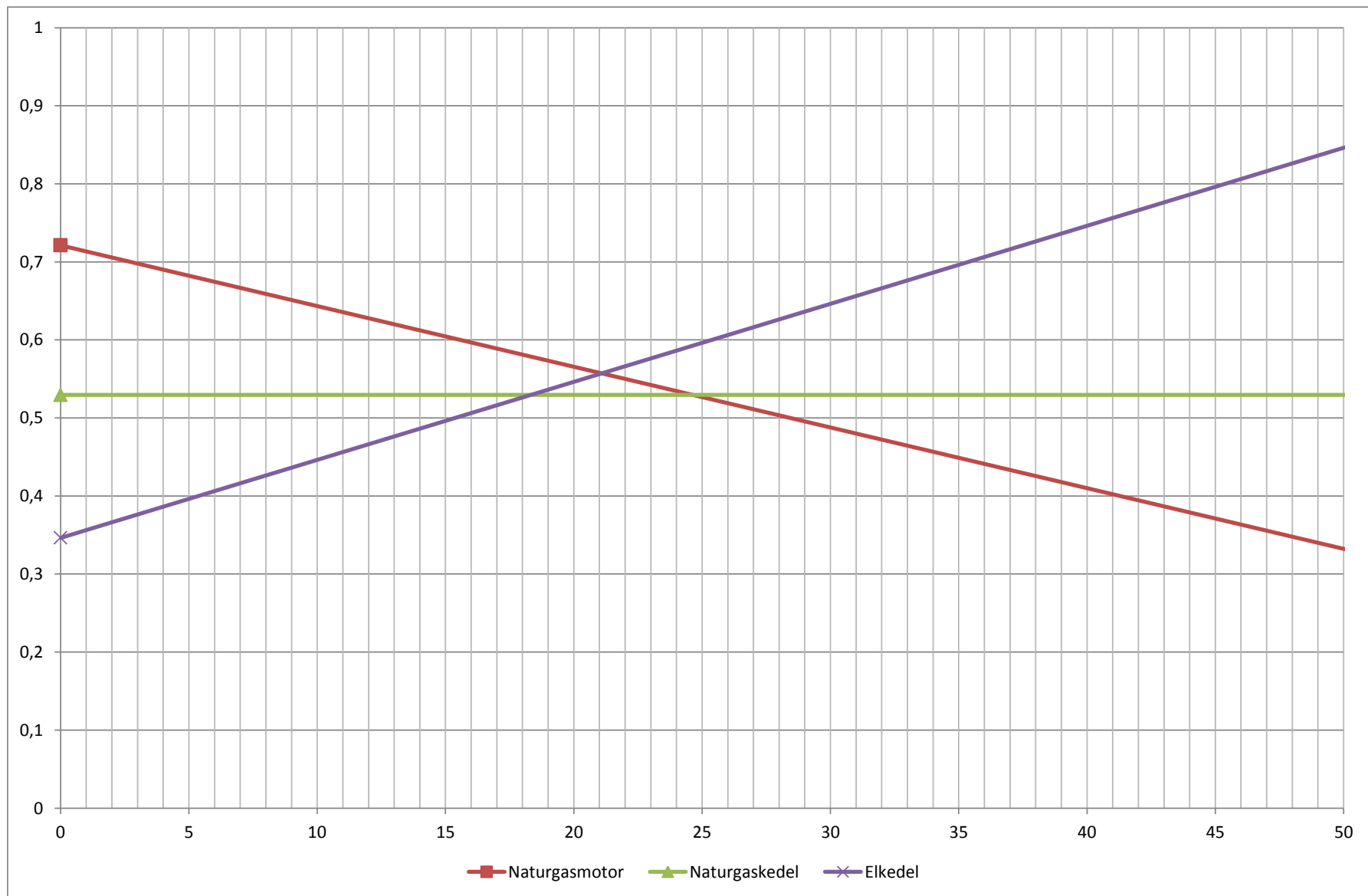
Lektor, Civilingeniør, Ph.D. i Bæredygtige energisystemer

Institut for Energiteknik, Aalborg Universitet

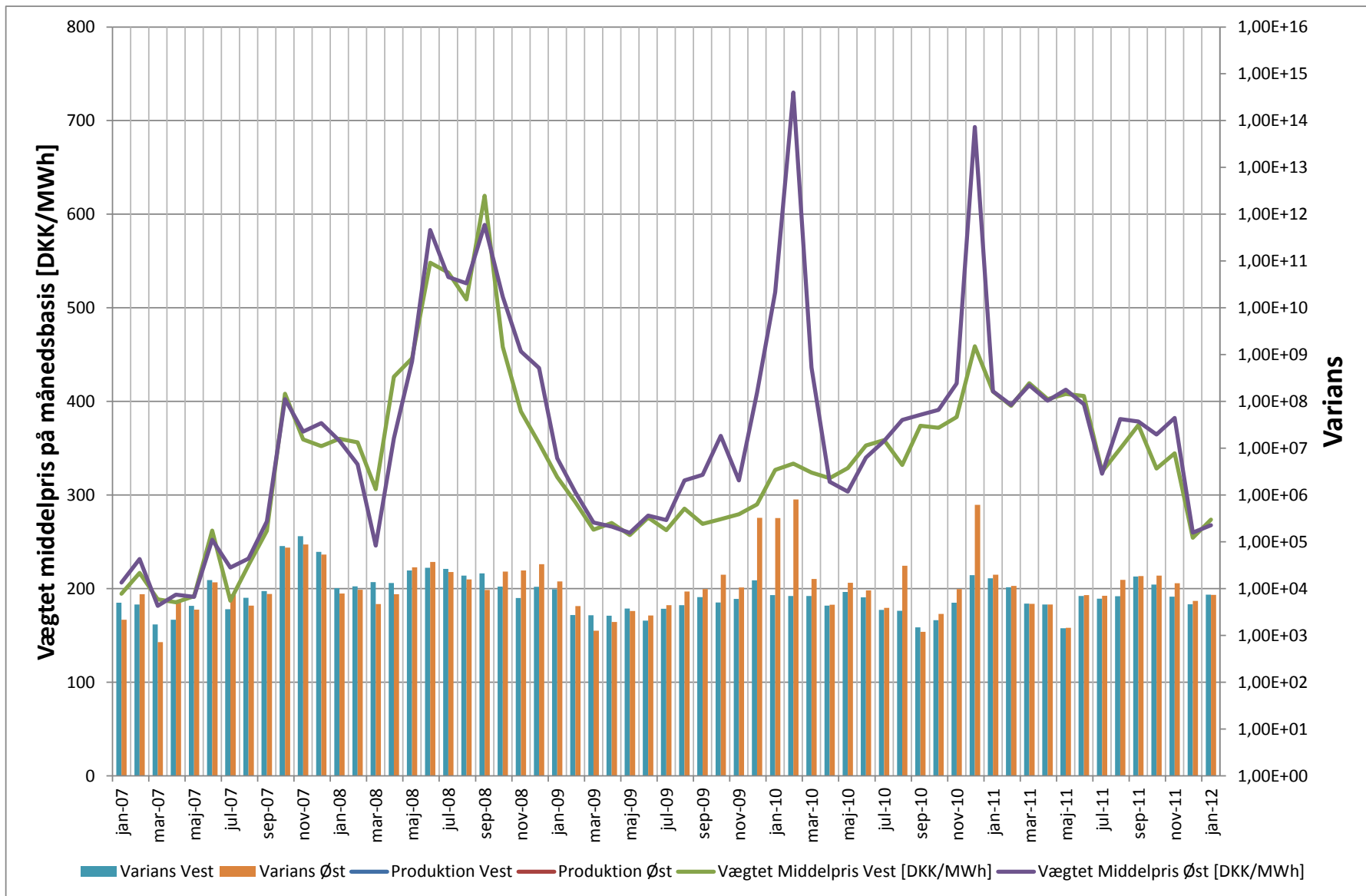
Lavspænding (400 V) og højspænding (10 kV)



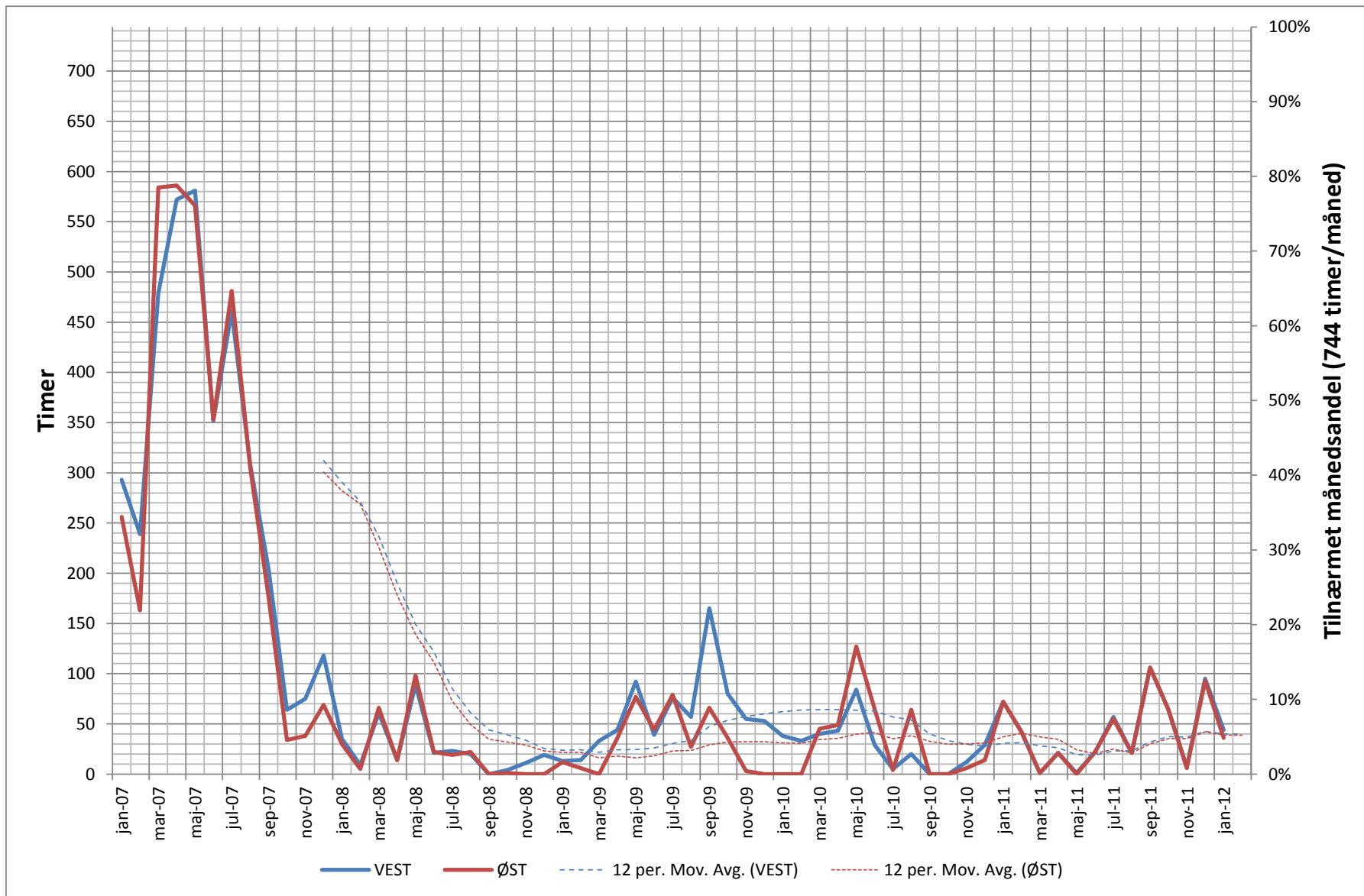
Marginale produktionsomkostninger 2012



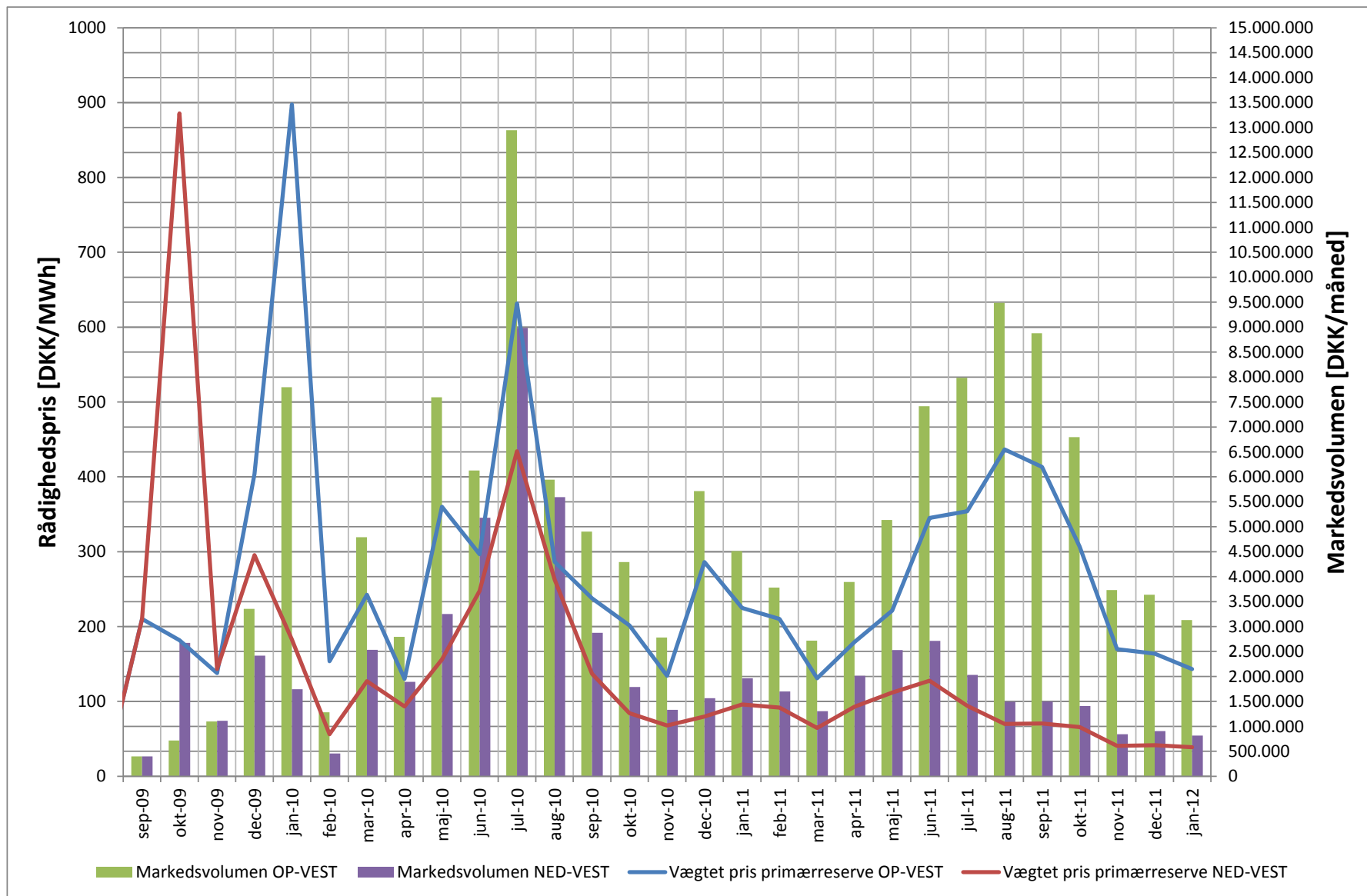
Elspot og varians 2007-2012

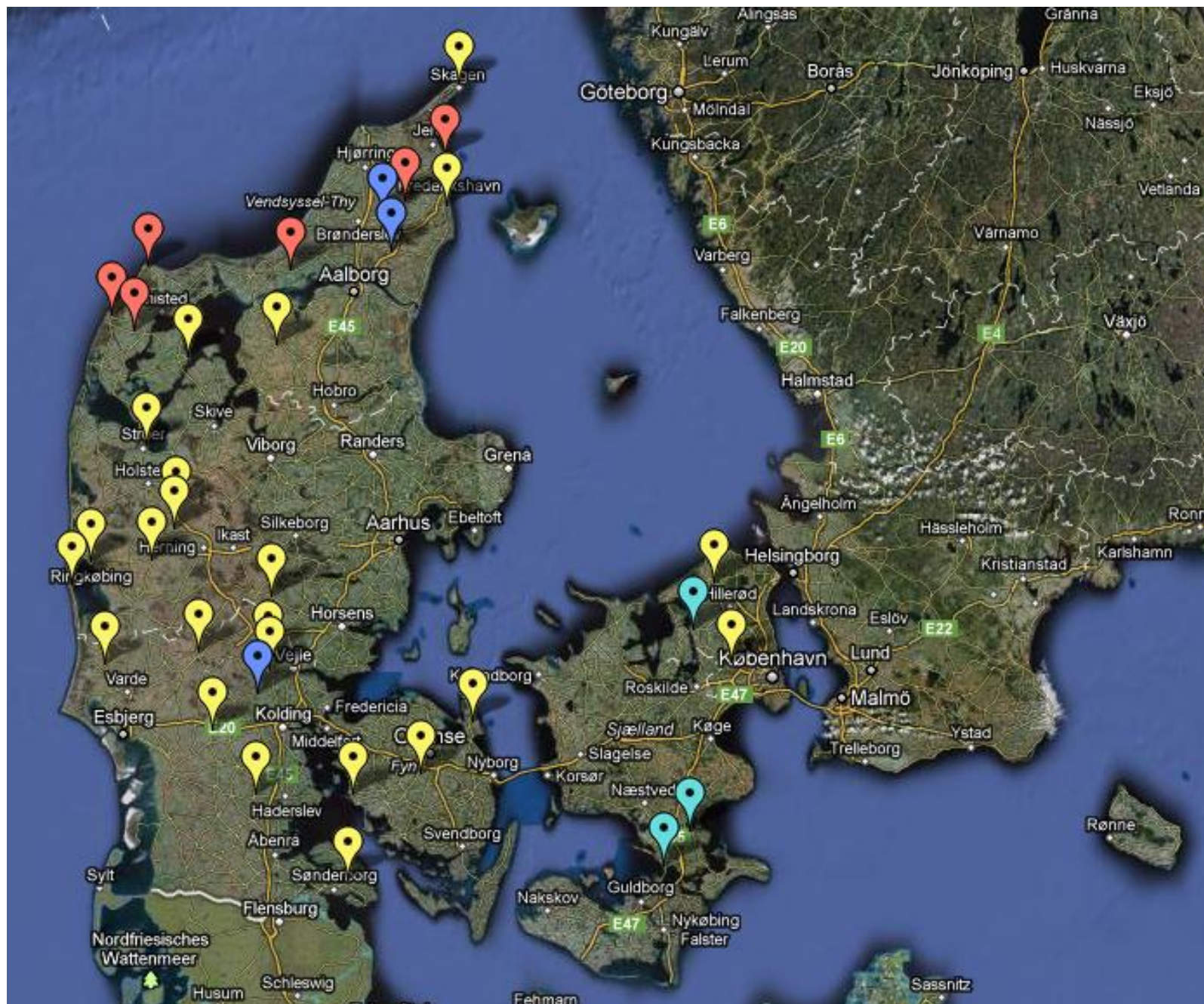


Timer i måned hvor elkedel vinder

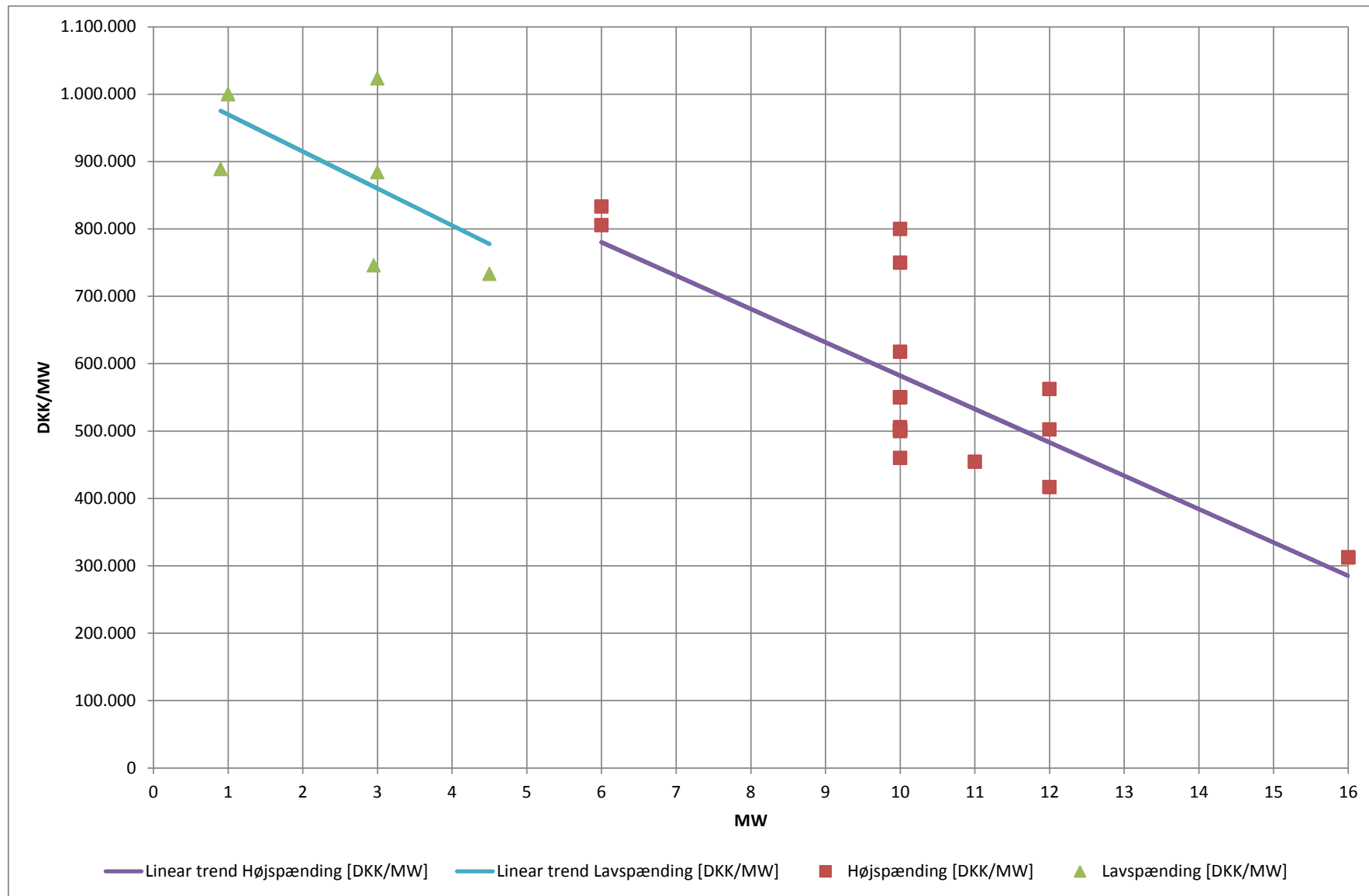


Det primære reservemarked (Vest)

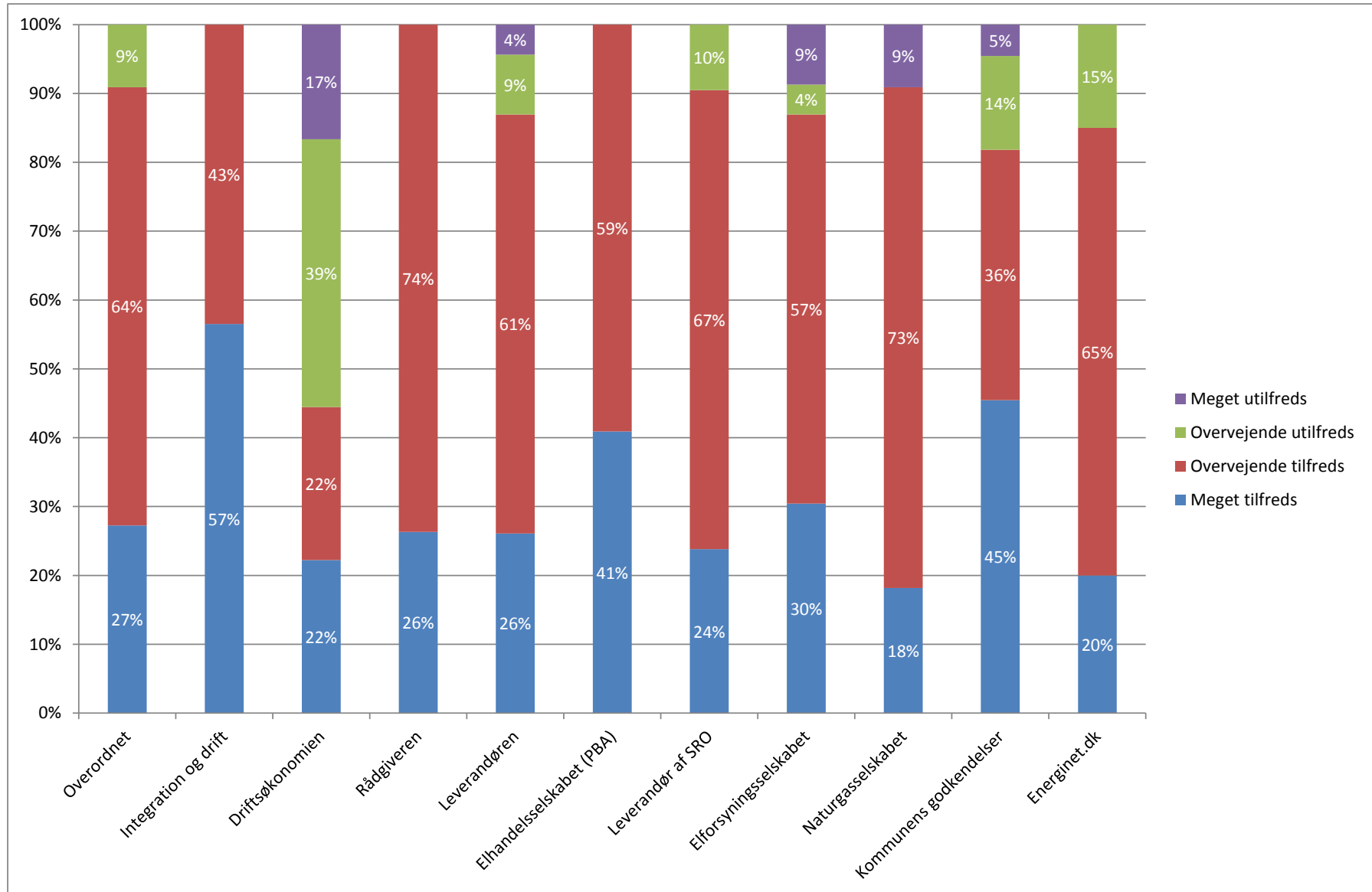




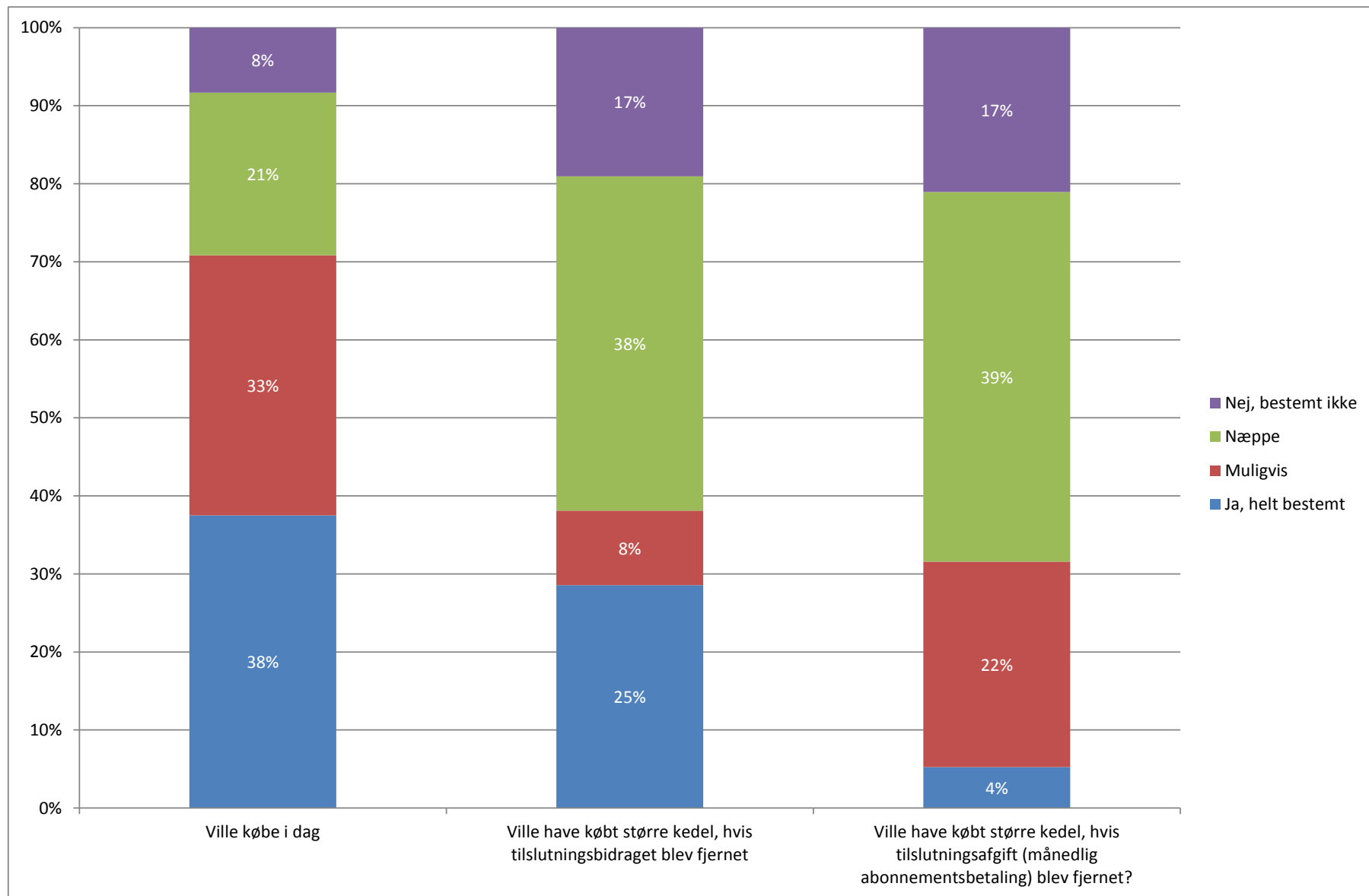
Historiske investeringspriser (samlet projektkostning)



Tilfredshed med projekt og aktører



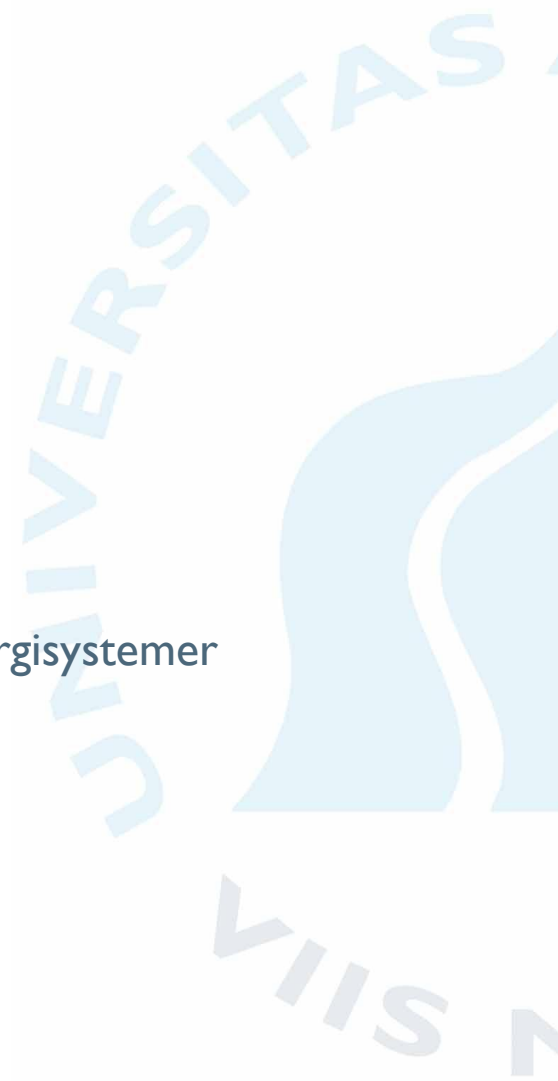
Ville købe igen? Måske endda en større kedel?



Kompressions- og absorptionsvarmepumper

Morten Boje Blarke

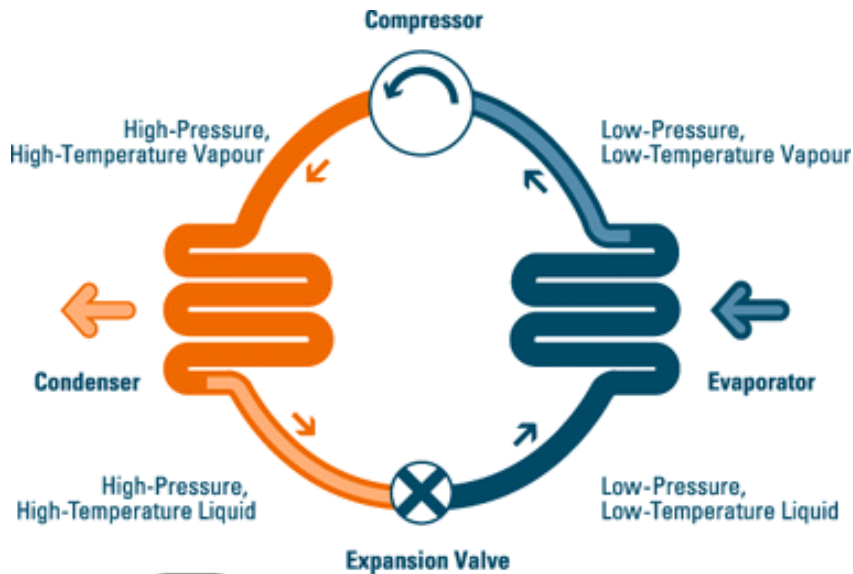
Lektor, Civilingeniør, Ph.D. i Bæredygtige energisystemer
Institut for Energiteknik, Aalborg Universitet



Funktionsprincipper: Kompression og absorption

Kompression

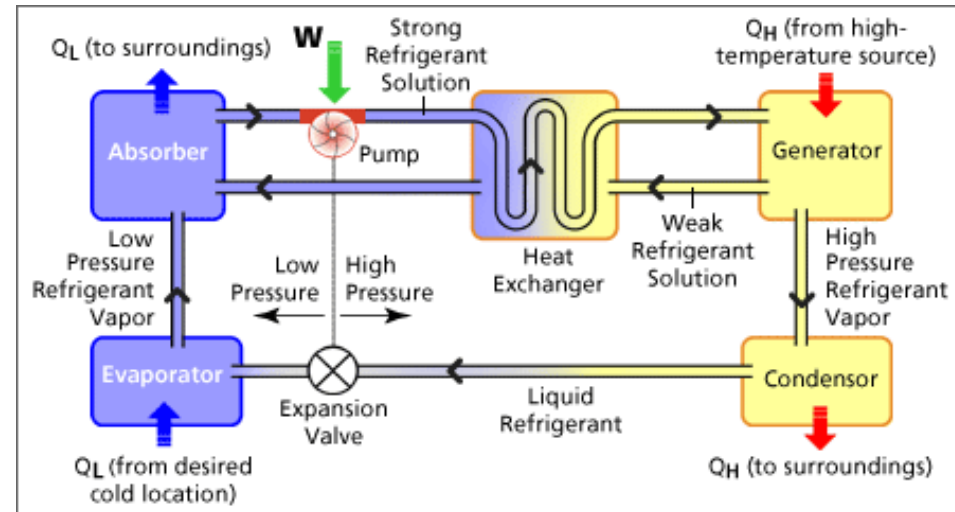
Drivmiddel: El



SmartGrid
READY

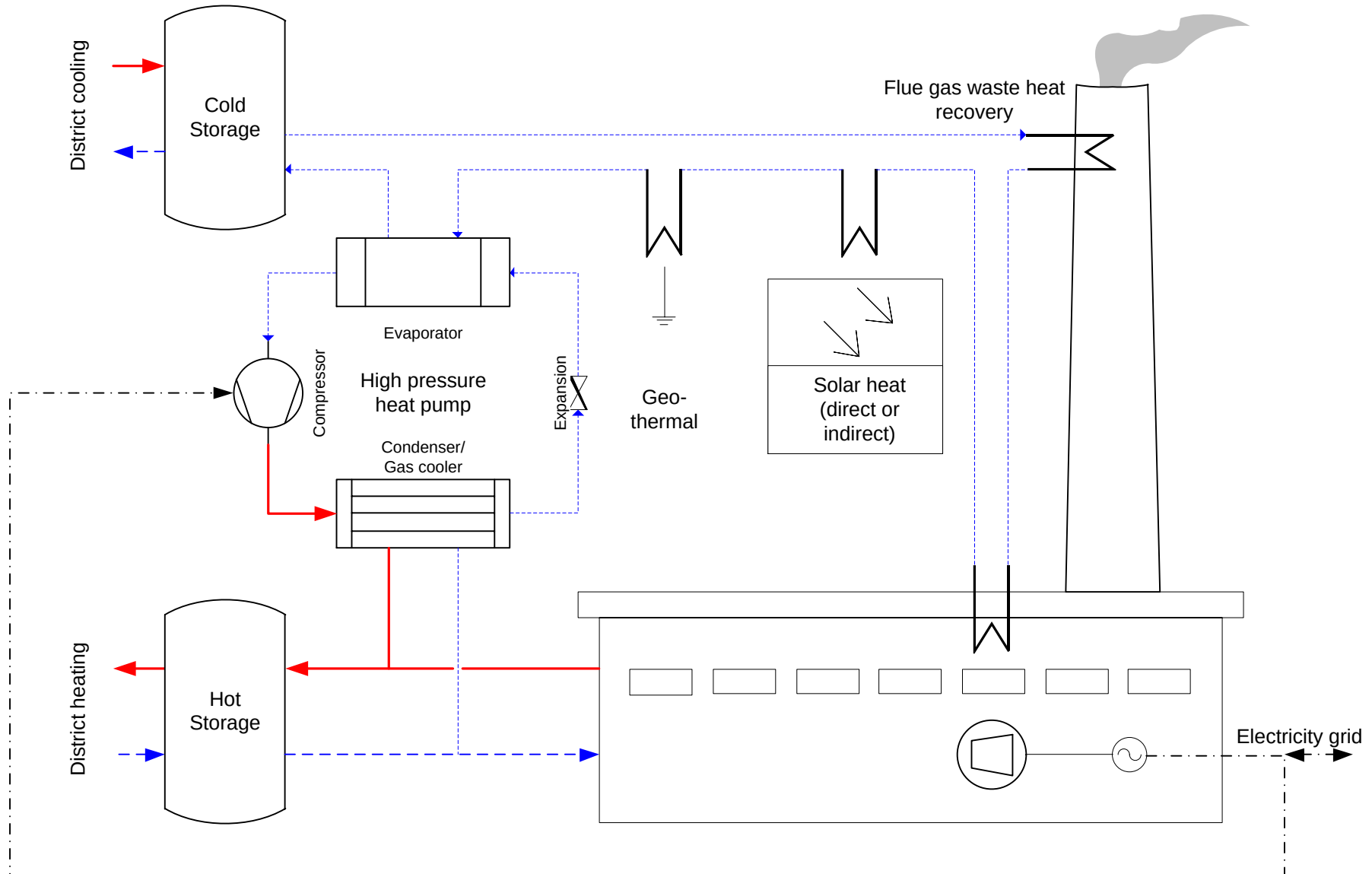
Absorption

Drivmiddel: Varme



SmartGrid
READY

Varmepumpe-konfigurationer



Kompressionsvarmepumpe teknisk-økonomisk datablad

Tilsvarende for absorption i bilag

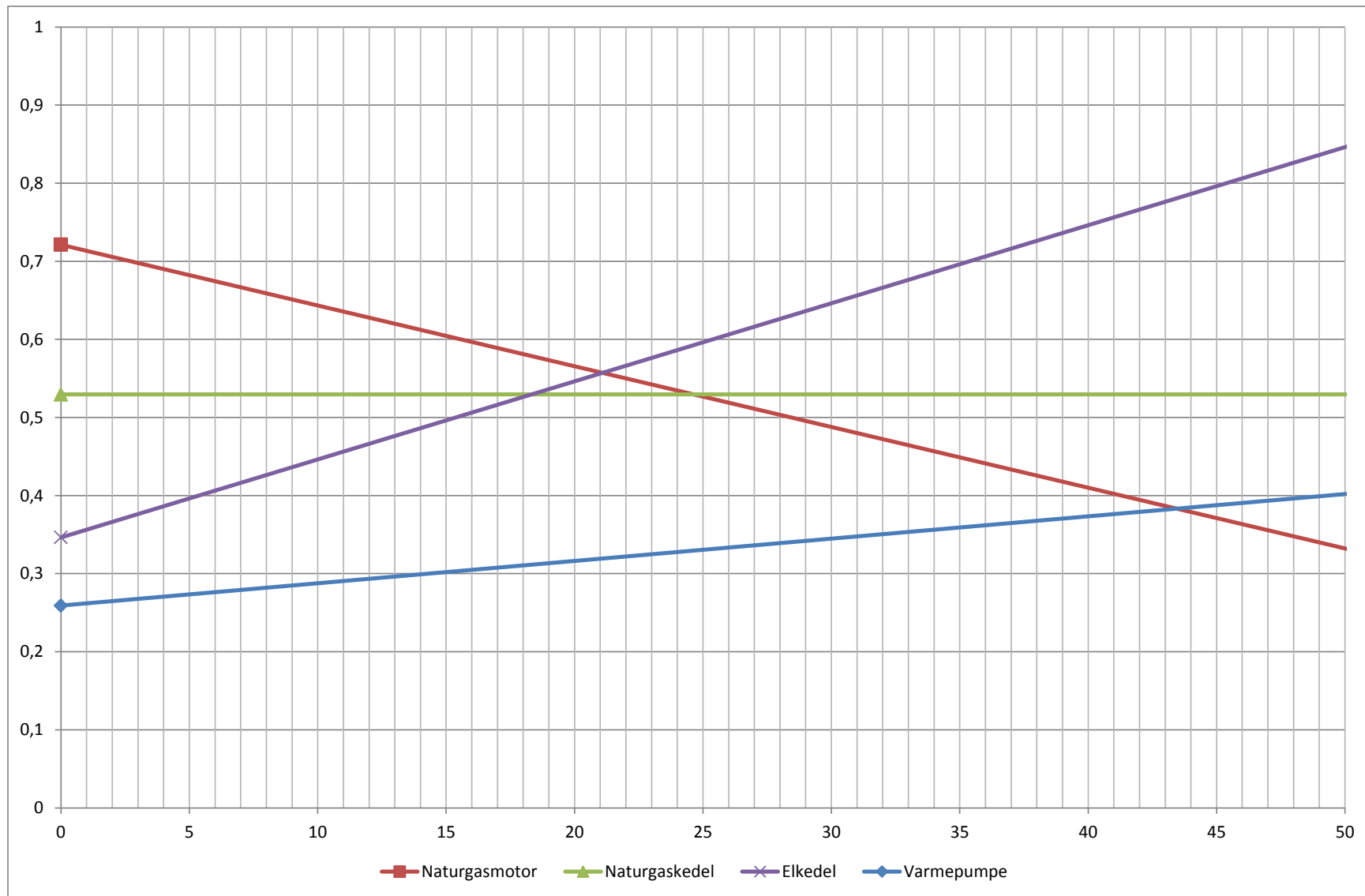
Højtryks NH₃

Parameter	Unit	2010	2020	2030	2050
Capacity	MW heat	0.5 to unlimited			
COP at +2°C	-	1.7 - 2.6			
COP at +8°C	-	2.7 - 3.3			
COP at +15°C	-	3.2 - 3.4			
COP at +30°C	-	3.5 - 4.5			
Investment	M€ per MW heat	0.5 - 0.6	0.4	0.4	0.3
Annual O&M	€ p.a.	2 – 3 % of investment		1 – 2 % of investment	

Varmeoptag

Heat source	Source temp.	Unit	2010	2020	2030	2050
Ground source ³	2 - 8°C	M€ per MW heat ⁴	1.0			
Sea/waste/ground water	0 - 15°C	M€ per MW heat ⁴	0.5			
Geothermal ¹	30°C per km	M€ per MW heat ⁴	0.7 per km			
Flue gas incl. Cold Storage. ²	25 – 60°C	M€ per MW heat ⁴	0.4			

Marginale produktionsomkostninger 2012



To modeller for fremtidens fjernvarmeproducent ?

Elproducent og
system-
tjenesteudbyder

- Gas (og biogas) i gasmotor/turbine
- Elkedel
- Absorptionsvarmepumpe
- Varme- og kølingsproducent

Elforbruger og
VE-producent

- Solvarme
- Kompressions-varmepumpe
- Biomasse
- VE- og biobrændselsproducent
- Varme- og kølingsproducent

Konklusioner

- Elkedler har som forventet fundet indpas i kraftvarmen (ca. 300 MW) – men markedet er usikkert
- Gode erfaringer med absorptionsvarmepumper har i kraftvarme og geotermi
- Kompressionsvarmepumper mangler fodfæste og er i virkeligheden snarere et alternativ til kraftvarme end til elkedler
- Varmepumper er kerneteknologi i komplekse og høj-optimerede energianlæg
- Ideel anvendelse af varmepumper er til kombineret varme og kuldeproduktion
- Danmark bør være på forkant med at høste erfaringer på Smart Grid teknologier, det tjener det decentrale og lokalt forankrede energisystems fremtid