



Varmepumper set i kraftvarmesammenhæng. Herunder kedler, solvarme og motorer.

Temadag i Brancheforeningen for Decentral Kraftvarme.
Den 18. november 2015.



**Tjæreborg
Industri**

Kærvej 19
6731 Tjæreborg
Tlf. 7517 5244
info@tji.dk - www.tji.dk

FJERNVARME • ENERGI • BETON

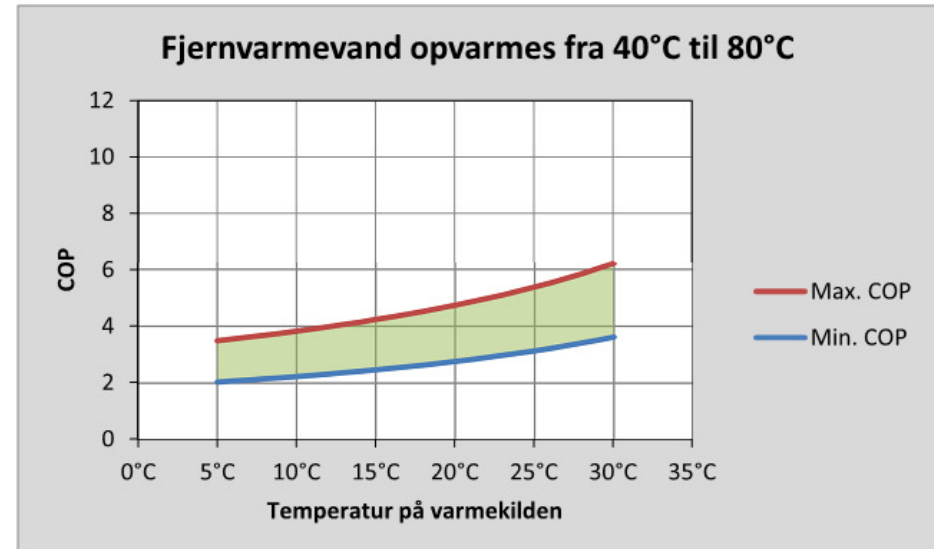
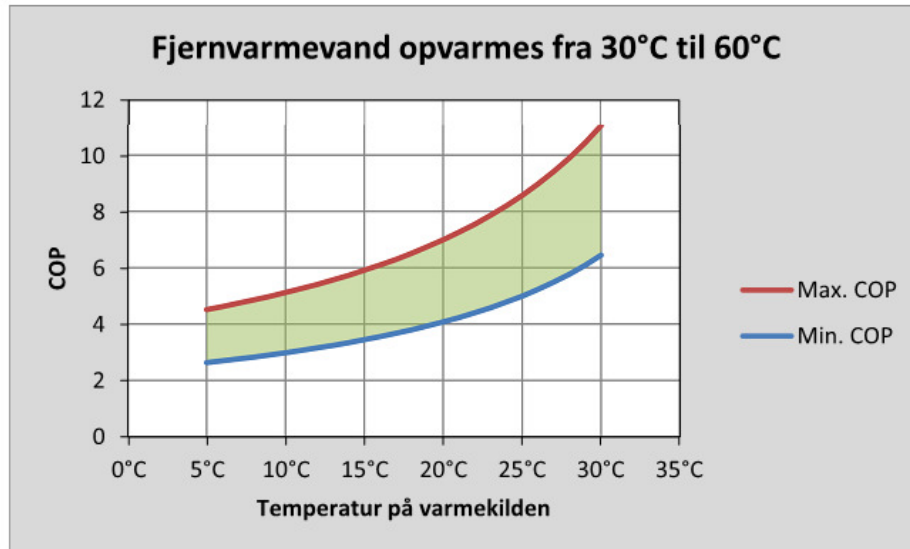
- en stabil og troværdig samarbejdspartner!

El-drevne varmepumper i danske fjernvarmesystemer, 2013

Ejer	Installeret år	Systemløsning	Varmekilde	Temp. ud	Temp. kilde	VP type	Varmeydelse VP/system	COP VP (system)	Kap. af gns. koldeste md
Vejen Varmeværk	2003	Komb. med flis kedel	Røggas	47° C	40° C	R407A (12 stk.)	0,7 MW	4,2	3%
Frederikshavn Forsyning	2009	Stand alone	Spildevand	75° C	8 - 18° C	CO ₂	1,0 MW	2,7 - 3,2	2%
Bjerringbro Varmeværk	2010	Komb. med motor	Røggas	45° C	40° C	NH ₃ - LT	0,8 MW	5,1	5% (33%)
Brande Varmeværk	2010	Komb. med kedel	Røggas	52° C	40° C	NH ₃ - LT	0,65 MW	4,2	9%
Bjerringbro Varmeværk	2011	Komb. med kedel	Røggas	45° C	40° C	NH ₃ - LT	0,5 MW	5,2	3% (33%)
Hanstholm Varmeværk	2011	Komb. med kedel	Røggas	45° C	45° C	R407C (2 stk.)	0,3 MW	5,8	5%
Vinderup Varmeværk	2011	Komb. med motor	Røggas	48° C	40° C	NH ₃ - LT	0,67 MW	5,2	11%
Bjerringbro Varmeværk	2012	Stand alone / komb.	Spildvarme	46 / 67° C	18° C	NH ₃ - MT	3,7 MW	4,8	25%
Brædstrup Fjernvarme	2012	Stand alone	Borehulslager (solvarme)	80° C	10 - 40° C	NH ₃ - HT	1,2 MW	3,2	14%
Hundested Varmeværk	2012	Komb. med kedel	Røggas	48° C	40° C	NH ₃ - LT	0,8 MW	4,8	11%
Lading Fajstrup Varmefors.	2012	Komb. med KV (uafh. drift er mulig)	Returvand (Røggas)	50° C	36° C	R410 A (2 stk.)	0,13 MW	4,3 (2,6)	10%
Marstal Fjernvarme	2012	Stand alone	Damvarmelager (solvarme)	78° C	10 - 35° C	CO ₂	1,5 MW	3,1	28%
Skjern Papirfabrik	2012	Stand alone (direkte vv.)	Spildvarme	68° C	53° C	NH ₃ - HT	3,9/5,3 MW	5,0 (6,7)	34%
Vejen Varmeværk	2013	Komb. med flis kedel	Røggas	67° C	40° C	NH ₃ - MT	1,0 MW	4,1	4%
Ans Kraftvarmeværk	Projekteret	Stand alone	Søvand	75° C	4 - 20° C	IsoButan	1,3-1,5 MW	3,2 - 3,8	50%
Broager Fjernvarmeselskab	Projekteret	Stand alone	Grundvand	75° C	9° C	-	4,0 MW	3,5	75%
Horsens Vand Energi	Projekteret	Stand alone	Spildevand	85° C	8 - 20° C	NH ₃ - HT	6,0 MW	3,5	10%
Løgumkloster	Projekteret	Stand alone	Damvarmelager (solvarme)	90° C	10 - 40° C	Hybrid	1,3 MW	4,5	19%
Præstø Fjernvarme	Projekteret	Stand alone	Grundvand	75° C	9° C	-	3,7 MW	3,5	83%
Rye Kraftvarmeværk	Projekteret	Stand alone	Grundvand	75° C	9° C	NH ₃ - MT	2,0 MW	3,5	75%

Varmepumpe hos Frederikssund Kraftvarmeværk etableret primo 2015:

Parameter	Enhed	Situation 1	Situation 2
Varmekilde fra røggas	grd. C	25	25
Fjv. returtemp.	grd. C	45	54
Fjv. opvarmes til	grd. C	50	59
COP		6,6	5,4



Kilde: Energistyrelsens Drejebog til store varmepumpeprojekter i fjernvarmesystemet.

Termisk drevne varmepumper i danske fjernvarmesystemer, 2013

Ejer	Installeret år	Systemløsning	Varmekilde	Drivtemp.	Temp. kilde	Køleydelse (genvundet varme)
Thisted Varmeforsyning	1988	Halmkedel som drivkilde	Geotermi	155° C	20° C	3,2 MW
Thisted Varmeforsyning	2000	Halmkedel som drivkilde	Geotermi	155° C	43° C	4 MW
Amagerværket	2004	Damp som drivkilde	Geotermi	160° C	50° C	9 MW
Bjerringbro Varmeværk	2007	Komb. med motor	Røggas	400° C	25° C	0,95 MW
Vestforbrænding	2007	Damp som drivkilde	Røggas	180° C	60° C	13,3 MW
Strandby	2008	Komb. med gaskedel	Røggas/sol	90° C	15° C	0,28 MW
Langå Varmeværk	2009	Komb. med motor	Røggas	380° C	30° C	0,7 MW
Gråsten Varmeværk	2011	Komb. med træpillekedel	Røggas/sol	150° C	22° C	0,7 MW
Hillerød	2011	Komb. med fliskedel	Røggas	105° C	30° C	0,5 MW
Vojens varmeværk	2011	Gaskedel	Røggas/sol	100° C	45° C	0,65 MW
Galten Varmeværk	2012	Komb. med fliskedel	Røggas	100° C	50° C	0,5 MW
Hurup Fjernvarme	2012	Komb. med fliskedel	Røggas	105° C	35° C	0,45 MW
Skagen Varmeværk	2012	Komb. med motor	Røggas	350° C	30° C	4 MW
Dronninglund	2013	Oliekedel som drivkilde	Damvarmelager	150° C	45-10° C	2 MW
Sønderborg	2013	Fliskedel som drivkilde	Geotermi	150° C	48° C	12,5 MW
Tarm Varmeværk	2013	Komb. med fliskedel	Røggas/sol	110° C	35° C	1 MW
Toftlund	2013	Komb. med motor	Røggas/sol	150° C	45-20° C	1,9 MW
Tørring	2013	Komb. med træpillekedel	Røggas/sol	150° C	50-20° C	0,7 MW

Lad os se på et naturgasfyret kraftvarmeværk, der ikke har mulighed for at få fat i eksterne varmekilder.

Hvad er mulighederne?

Solvarme, hvis man ikke har det i forvejen.

Ekstra akkumulering

Elektrisk varmepumpe (EVP)

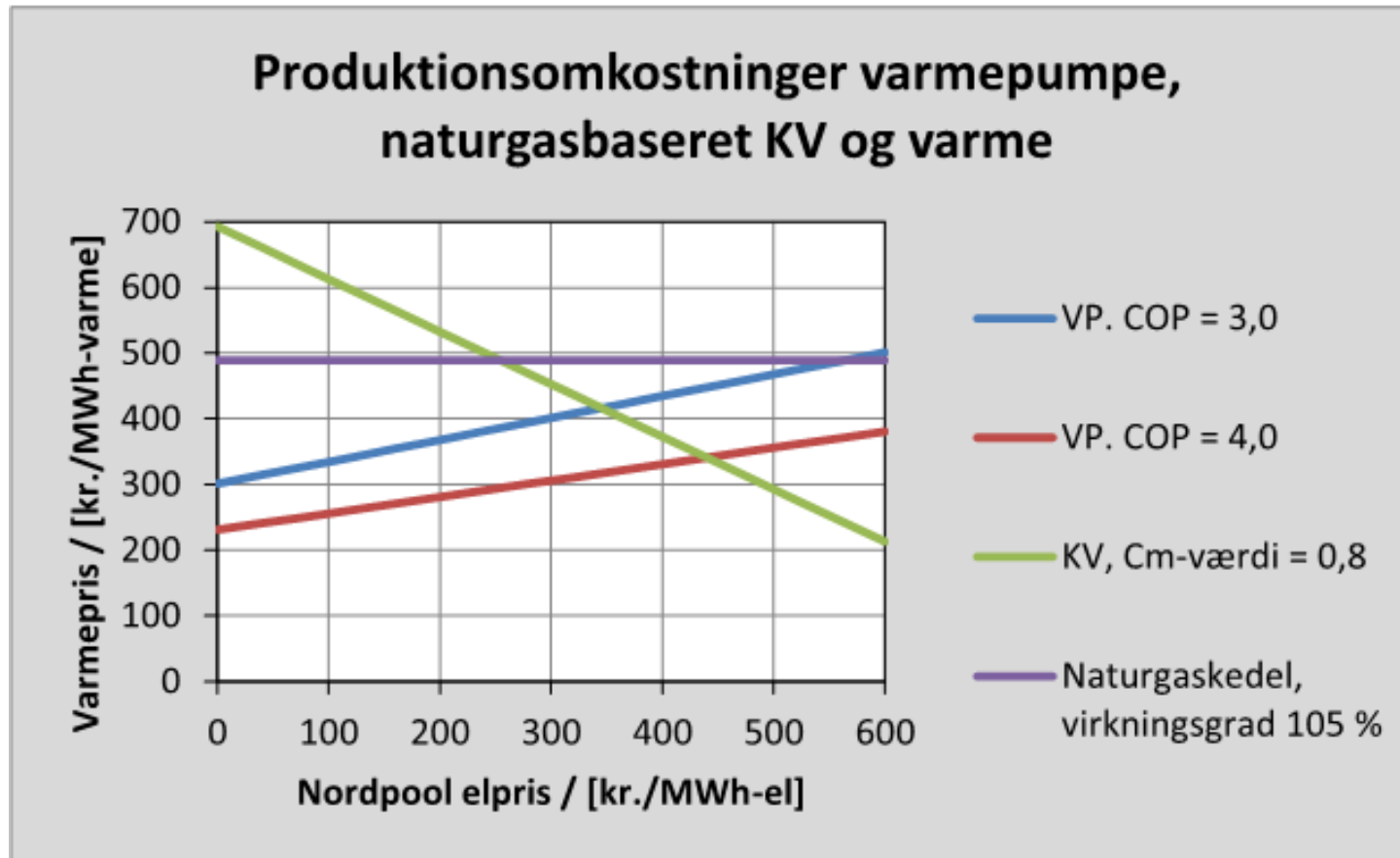
Absorptionsvarmepumpe (AVP)

En kombination

	Hedtvandskreds	Fremløb kronrør	Fremløb by	Lunkent vand	Retur efter LT 1	Retur	Kølevandskreds	Varmekilde
Typisk temp. i grd C	110 til 170	90 til 95	65 til 90	50 til 65	40 til 55	35 til 50	5 til 35	
Traditionelt kv-værk:								
Gaskedel inkl. LT 1		x				x		
Gasmotor inkl. HT og LT 1		x				x		
Solvarme		(x)	(x)	x		x		
Akk. tank		x		(x)		x		
Anlægsshunt		x	x	x		x		
Muligheder med EVP:								
Gaskedel inkl. LT 1+2		x			x	x	x	Røggas
Gasmotor inkl. HT og LT 1+2		x			x	x	x	Røggas
Solvarme		(x)	(x)	x		x	x	Sol
EVP			(x)	x	x	x	x	
Akk. tank varm (sæson)		x		x		x		
Akk. tank kold (sæson)							x	
Anlægsshunt		x	x	x		x		
Muligheder med AVP:								
Gaskedel inkl. LT 1+2	x	x			x	x	x	Røggas
Gasmotor inkl. HT og LT 1+2	x	x			x	x	x	Røggas
Solvarme		(x)	(x)	x		x	x	Sol
APV	x			x	x	x	x	
Akk. tank varm (sæson)		x		x		x		
Akk. tank kold (sæson)							x	
Anlægsshunt		x	x	x		x		

Lidt økonomi EVP:

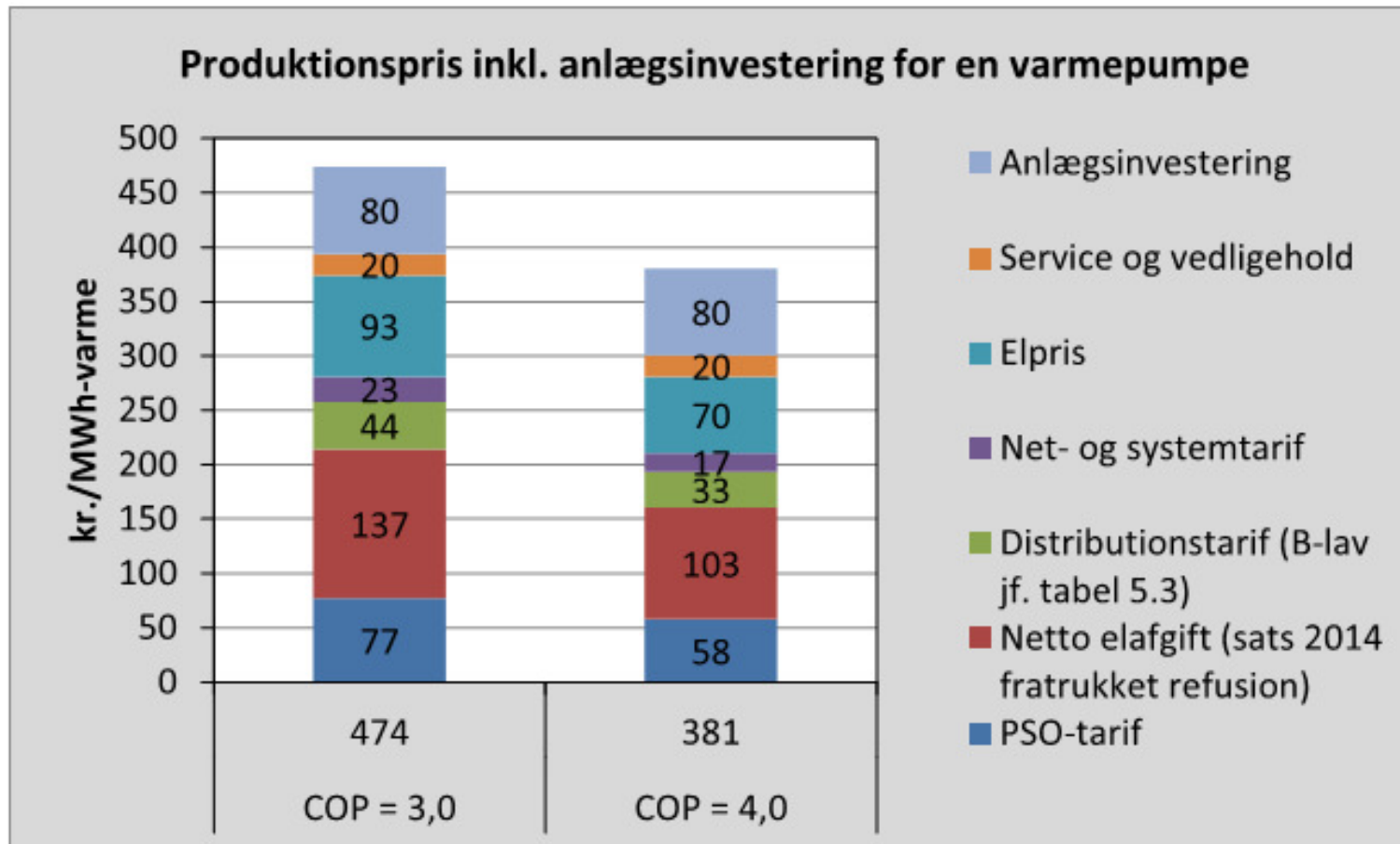
Gaspris = 2,5 kr. pr. m³



Kilde: Energistyrelsens Drejebog til store varmepumpeprojekter i fjernvarmesystemet.

Lidt økonomi EVP:

Investering 6 mill. kr./MW. Afskrivning 20 år. 5.000 timer pr. år



Kilde: Energistyrelsens Drejebog til store varmepumpeprojekter i fjernvarmesystemet.

Lidt økonomi AVP:

I følge Energistyrelsen er en APV lidt billigere i totaløkonomi end en EVP med den nuværende afgiftsstruktur.

Det er rimeligt komplekst at beregne økonomien i en AVP. Dette skal gøres i hvert enkelt tilfælde