

Varmepumper

VIDENUDVIKLING

VIDEANVENDELSE

VIDENOVERFØRSEL

Claus S. Poulsen
Centerchef
Center for Køle- og Varmepumpeteknik

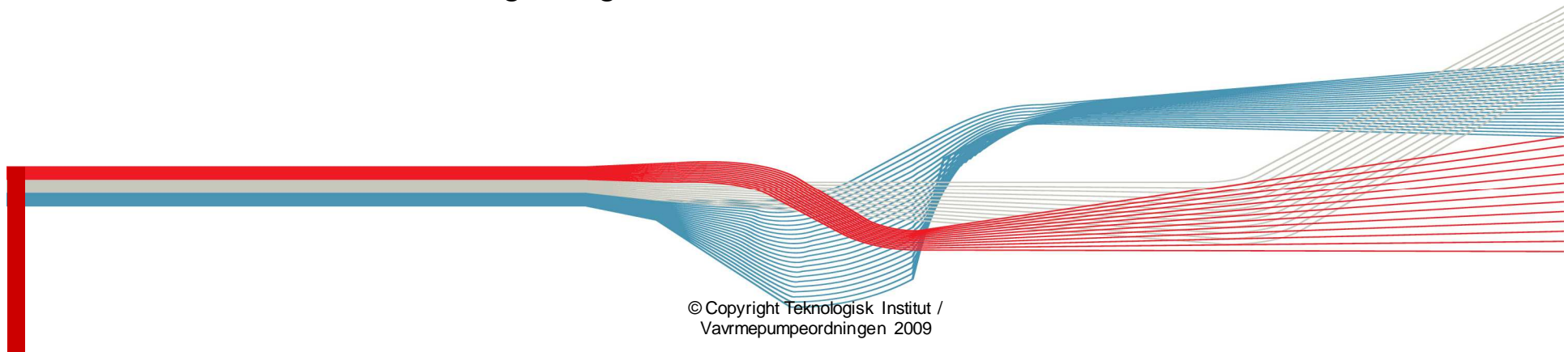
Tlf.: +45 7220 2514

E-mail: claus.s.poulsen@teknologisk.dk



Varmepumper på en tre kvarter?

1. Historie
2. Anlægstyper
3. Miljø
4. Varmepumper og lavenergibyggeri – hvordan?
5. Økonomi
6. Mærkning og diverse ordninger
7. Lovgivning





Status på markedet i 2009

Nøjagtige salgstal kendes ikke – men formodentlig i størrelsesordenen 25 – 35.000

Hovedparten er luft/luft varmepumper, men der ses en kraftig vækst i markedet for væske/vand varmepumper (jordvarme).

Mange nye aktører på markedet – både danske og udenlandske producenter og leverandører.

Stor fokus på kvalitet og energieffektivitet (kvalitetssikringsordninger og mærkningsordninger)

Drivere: stigende energipriser, bygningsreglement, nye krav til olietanke, forsyningssikkerhed (politisk driver) etc.



Varmepumper, systemtyper

Varmepumper er vedvarende energi!

Flere anlægstyper:

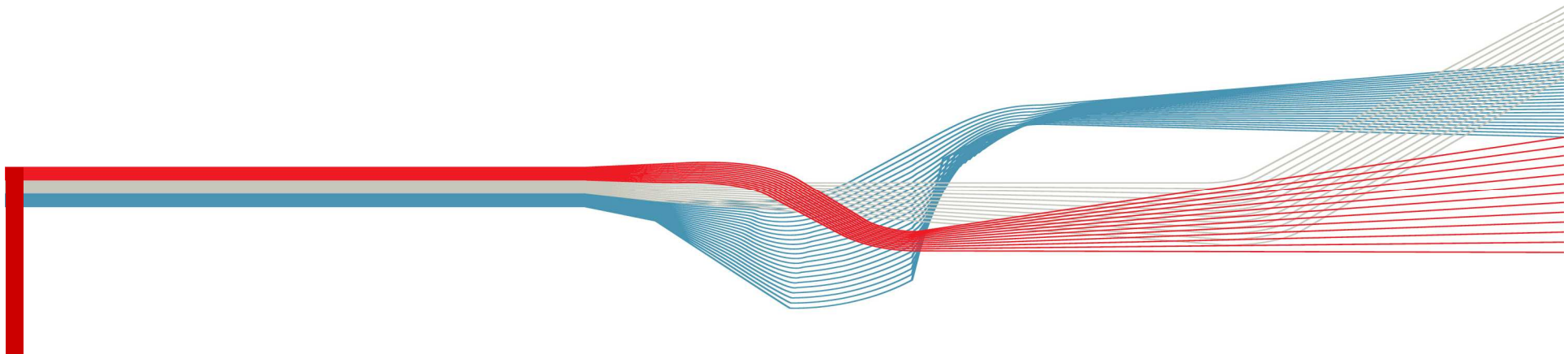
- Luft/luft – henter energi fra udeluft eller afkastluft og afgiver denne til indeluften (enten direkte eller via ventilationssystem)
- Luft/vand - henter energi fra udeluft eller afkastluft og afgiver denne til vandbårent afgiversystem
- Væske/vand (vand/vand) – henter fra energi fra jordslange, energiabsorber eller grundvand og afgiver denne til vandbårent afgiversystem
- Brugsvand – henter energi fra afkastluft, udeluft eller jordslange og afgiver denne til brugsvandsbeholder
- Varmegenvinding eller boligventilationsvarmepumper – mange forskellige kombinationer
- Fælles for alle er at der skal drivenergi til at drive anlægget – normalt el.



Vigtig definition

COP = afgivet varmeeffekt / tilført eleffekt (inkl. pumper og ventilatorer)
Ved en given driftstilstand...

Årsvirkningsgrad = afgivet varmeenergi / tilført elenergi (inkl. pump+vent.)
Med andre ord: det kunden får ud af sine penge..





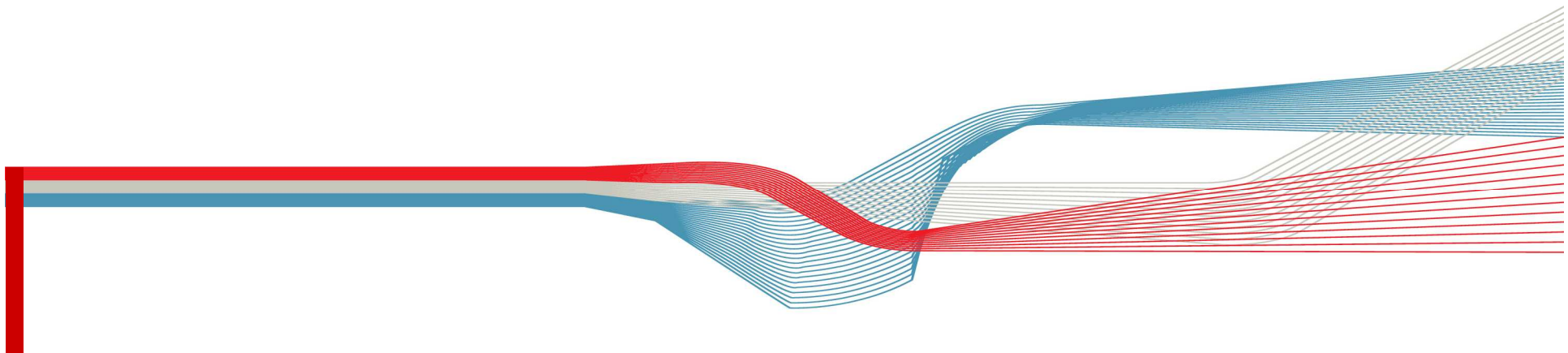
Miljø – et par eksempler

CO ₂ emission el:	500 g/kWh
CO ₂ emission olie:	260 g/kWh
CO ₂ emission gas:	205 g/kWh

COP jordvarme: 3,6 (-)

CO₂ emission jordvarme = $500/3,6 = 139$ g/kWh

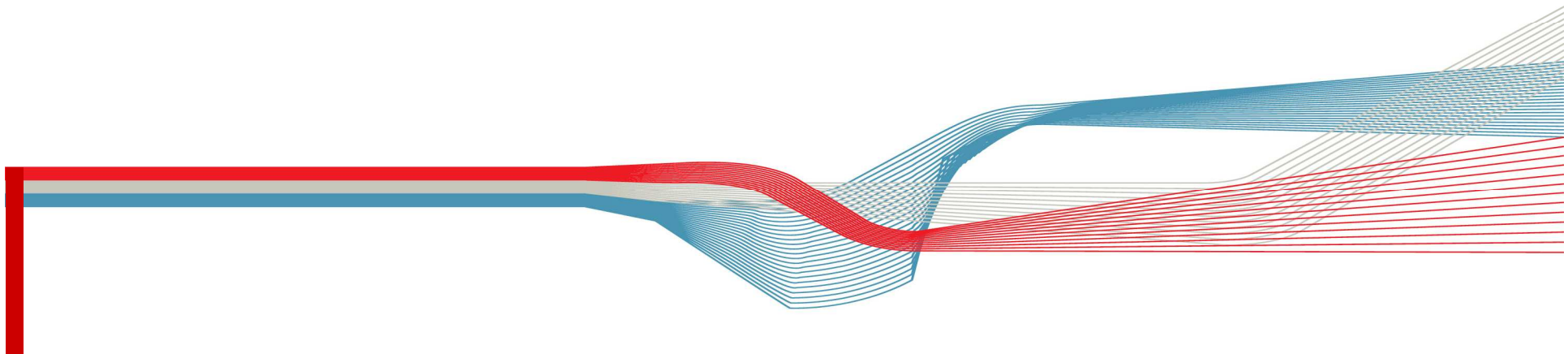
Svarende til en reduktion på ca. 48% sammenlignet med olie...





Varmepumper og lavenergibyggeri – en udfordring?

Måske – der er i hvert fald nogle vigtige faktorer, man altid skal have med i overvejelserne....





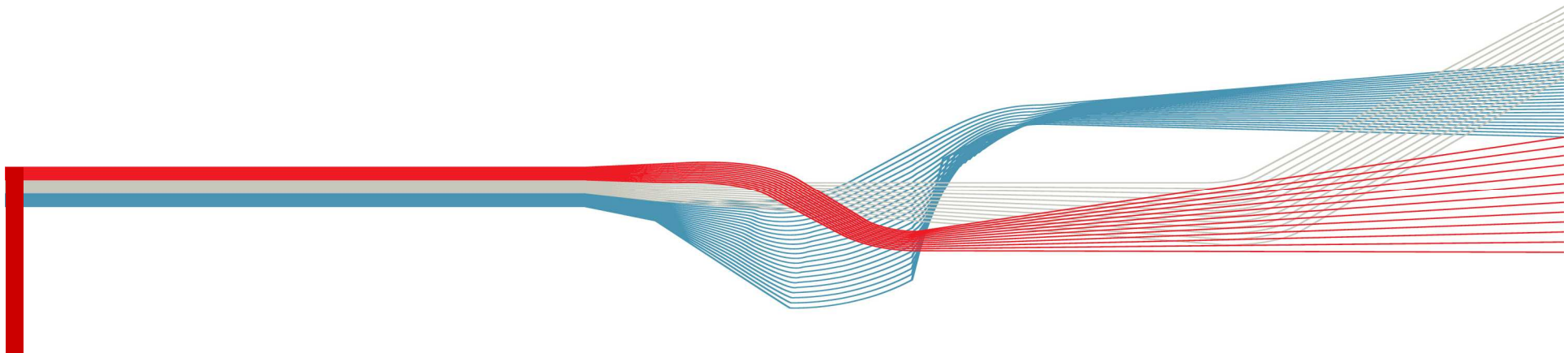
.....og de er:

Økonomi – varmepumper er ikke nogen god ide, hvis økonomien (levetidsøkonomien) ikke er i orden

Komfortniveau skal opretholdes..

Varmepumpetype – hvilke kan anvendes?

Områder med kollektiv varmforsyning – fjernvarme....





Systemtyper – hvilke er relevante for lavenergibyggeri?



GasTech

Danfoss



Nilan VP 18
Compact

Aktiv varmegenvinding
(luft/vand - luft/luft)

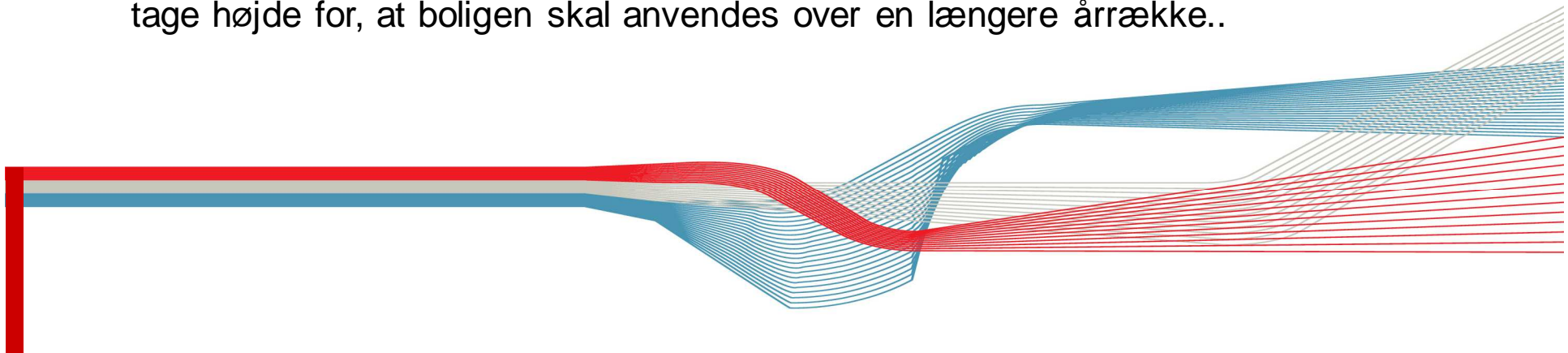


Udfordring: Begrænset udvalg af små (og prisbillige) varmepumper

Løsning: Flere leverandører har produkter på vej til dette område – af næsten alle typer

Udfordring: Måske er varmepumperne for dyre i forhold til et relativt beskedent energiforbrug..

Løsning: Måske, men vi skal huske at regne levetidsomkostningerne ud – altså tage højde for, at boligen skal anvendes over en længere årrække..



Økonomi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Der er rigtig god økonomi i varmepumper – både privatøkonomisk og samfundsøkonomisk: 3-4 gange mere varmeenergi end der puttes i apparatet i form af el...

Oliefyr (ældre installation $\eta = 0,8$):

1 liter olie = 10 kWh varme x virkningsgrad brænder = $10 \times 0,8 = 8$ kWh/liter olie

1 liter olie = 8 kr. => **1 kWh varme = 1,00 kr.**

Oliefyr (nyere installation $\eta = 0,9$):

1 liter olie = 10 kWh varme x virkningsgrad brænder = $10 \times 0,9 = 9$ kWh/liter olie

1 liter olie = 8 kr. => **1 kWh varme = 0,89 kr.**

Varmepumpe (normal installation $COP_{\text{år}} = 3,5$):

1 kWh varme med varmepumpe = $1 / \text{virkningsgrad} = 1/3,5 = 0,29$ kWh_{el}/kWh_{varme}

1 kWh el = 2 kr. => **1 kWh varme = 0,58 kr.**

Varmepumpe (BAT, $COP_{\text{år}} = 4$):

1 kWh varme med varmepumpe = $1 / \text{virkningsgrad} = 1/4 = 0,25$ kWh_{el}/kWh_{varme}

1 kWh el = 2 kr. => **1 kWh varme = 0,50 kr.**

Dette giver en typisk simpel tilbagebetalingstid på 5-10 år for jordvarme..



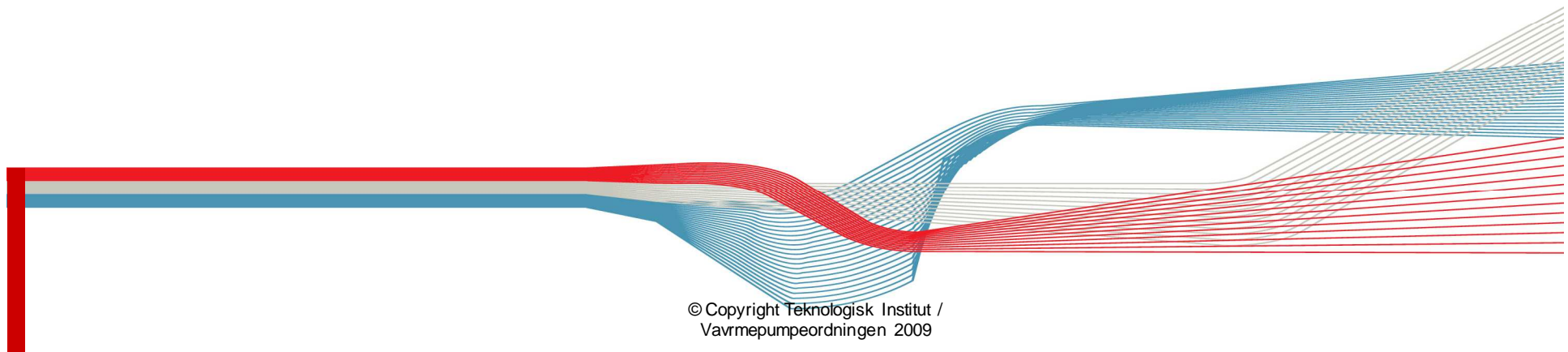
Hvad koster det at installere varmepumpe?

Luft/luft anlæg: typisk 10 – 25.000 kr. inkl. moms og installation

Luft/vand anlæg: typisk 50 – 90.000 kr. inkl. moms og installation

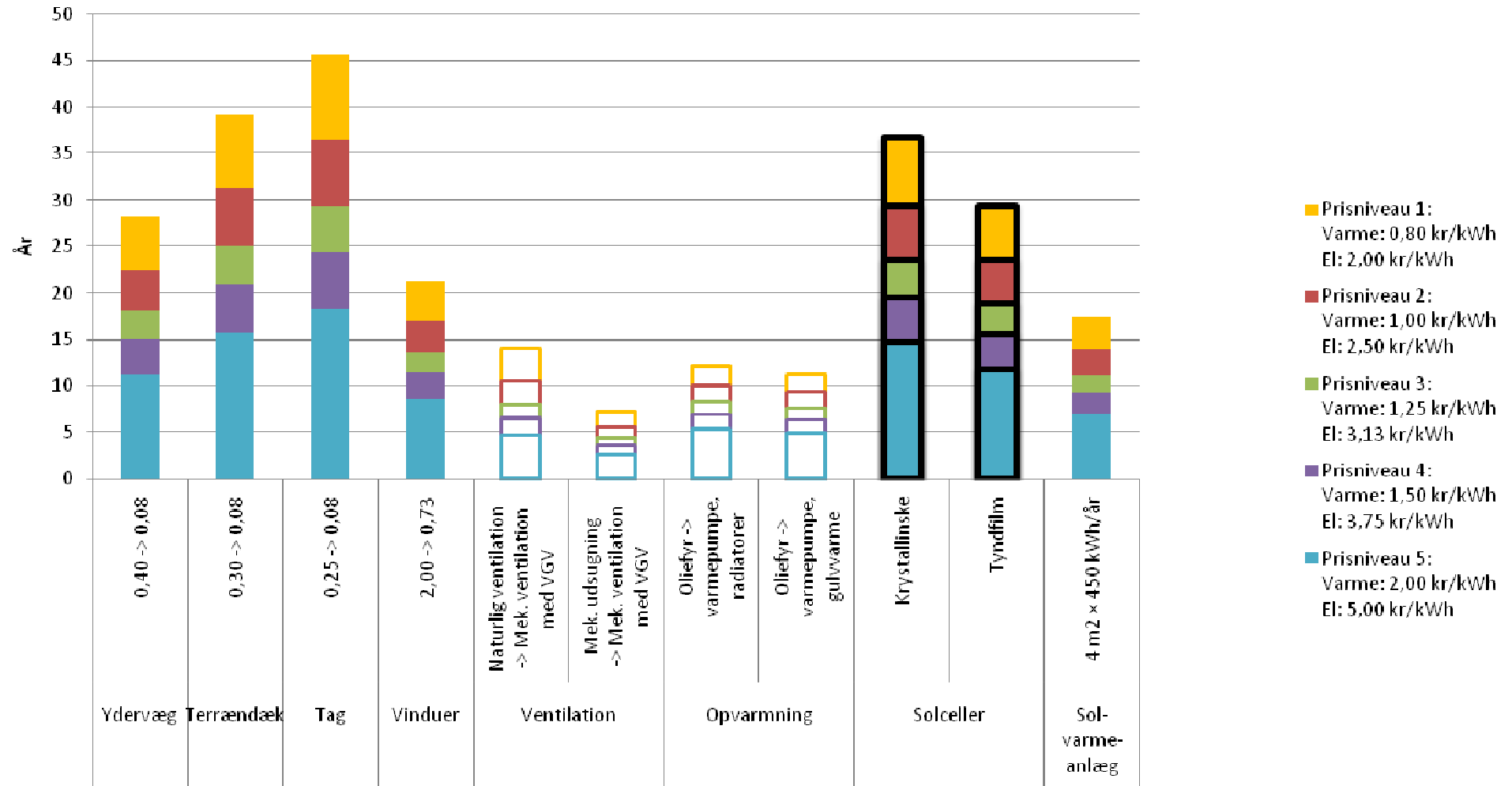
Boligventilation: typisk 35– 80.000 kr. inkl. moms og installation

Jordvarme: typisk 80 – 125.000 kr. inkl. moms og installation





Simple tilbagebetalingstider for forskellige energipriser





Lovgivning – kort om regler og krav til anlæg og installatører

Tidligere – ingen specielle krav (udover til jordslangen), med mindre anlægget skulle opnå tilskud.

I perioder har ”gud og hver mand” kunnet opstille varmepumper – desværre ikke altid med noget godt resultat.

I dag – krav til jordslange, service, energimærkning etc. og flere krav på vej..

	Forklaring	Energifor-brug kWh/m²	Forskel i forhold til basisenergi-forbrug %
Energiramme, jf. BR		82,2	+0,1
Basis (udgangspunkt)	Gasfyr: effektivitet på 98/107% samt gulvvarme (45/30°C)	82,1	-
Case 1: Lavere temperaturniveau, alt andet uændret	Gulvvarme: 35/30°C (frem/retur)	81,8	-0,4
Case 2: Fjernvarme i stedet for gasfyr	Direkte rumopvarmning med blandesløjfe og direkte brugsvandsopvarmning	83,5	+1,7
Case 3: Oliefyr i stedet for gasfyr (minimumkrav til effektivitet)	Effektivitet: 91/91% (fuldlast/dellast)	93,7	+14,1
Case 4: Elvarme i stedet for gasfyr	Både brugsvand og rumopvarmning	197,9	+241
Case 5: Biomasse i stedet for gasfyr (minimumkrav til effektivitet)	Effektivitet: 75/75% (fuldlast/dellast)	104,4	+27,2
Case 6: Luft/luft-varmepumpe i stedet for gasfyr	Relativ COP=0,8 – dækker ca. 80% af det samlede varmebehov, øvrigt varmebehov dækkes af elvarme.	119,7	+45,8
Case 7: Luft/vand-varmepumpe i stedet for gasfyr	Relativ COP=0,8 – gulvvarme, relativ COP er <u>ikke</u> målt i laboratorium.	69,1	-15,8
Case 8: Væske/vand-varmepumpe i stedet for gasfyr	Relativ COP=0,8 – gulvvarme, relativ COP er <u>ikke</u> målt i laboratorium.	74,1	-9,7
Case 9: Behovsstyret væske/vand-varmepumpe i stedet for gasfyr	Relativ COP=1,25 – gulvvarme, relativ COP er <u>er</u> målt i laboratorium.	52,3	-36,3*

Systemgodkendelsesordningen - TI

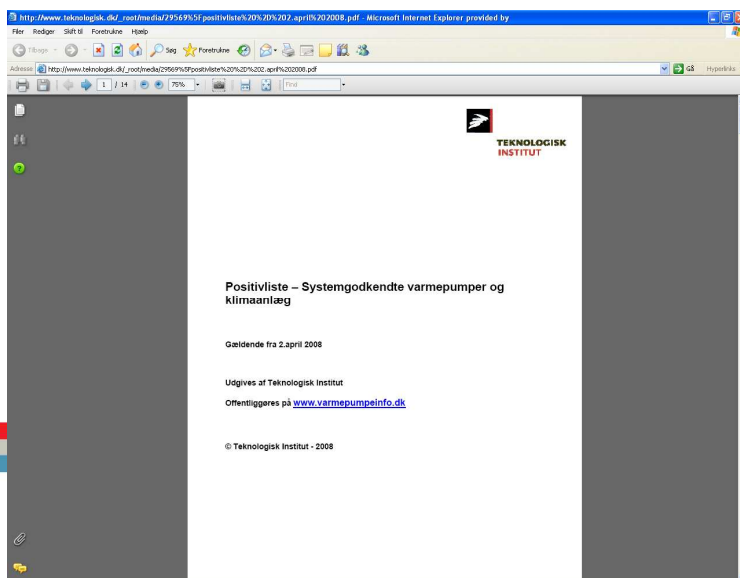


TEKNOLOGISK
INSTITUT

Lige nu – kun luft/luft, brugsvands- og boligventilationsvarmepumper.

ca. 500-1.000 besøgende om ugen – ca. halvdelen direkte ind på positivlisten – www.varmepumpeinfo.dk

Bør altid anvendes i forbindelse med valg af varmepumpe!



I dag – fokus på kvalitet, men ikke på energieffektivitet..

Data opgives iht. DS/EN14511 og DS/EN255-3



Energimærkning af luft/luft varmepumper

- Ordningen har nu kørt et par år – EU mærkningsordning i stil med det vi kender fra husholdningskøl/frys og vaskemaskiner..
- National myndighed – Energistyrelsen
- Kontrolprøvning og ”butikskontrol”
- Effekt? – måske for få konsekvenser for ”synderne”..

Energi	
Mærke Model	Logo ABC 123
Lavt forbrug A B C D E F G	A
Højt forbrug Energiforbrug kWh/år På grundlag af standarder	XYZ
Det faktiske energiforbrug afhænger af hvordan apparatet benyttes, og hvor det anbringes	
Rumfang af kølerum liter Rumfang af frostrum liter	xyz xyz
Lydeffektniveau dB(A) (Støj)	xz
Errorene om produktet indeholder yderligere oplysninger	
<small>Standard: EN 133 af maj 1999 Direktiv om energimærkning af køleskabe nr. 2002/95/EF</small>	



Elsparefonden

Anbefalede for luft/luft varmepumper til fritidshuse

På sigt også brugsvandsvarmepumper og andre typer varmepumper

Frivillig ordning og gratis at komme på listen. Man skal underskrive en kontrakt med Elsparefonden, hvor det bl.a. fremgår, at leverandøren er forpligtet til at stille apparater til rådighed for stikprøvekontrol.

Sekretariat på Teknologisk Institut.



Elsparefonden arbejder
for at fremme elbesparelser

Mine links → Min side

Nyheder | Publikationer | Om Elsparefonden | Kontakt

FORBRUGER OFFENTLIG OG ERHVERV PARTNER PRESSE

Produkter | Værktøjer og beregnere | Sådan sparer du | Forstå dit elforbrug | Langt ude i skoven

Du er her: Forbruger > Produkter > Indeklima > Varmepumper > Find varmepumpe

Produkter

Belysning

Hvidevarer

Indeklima

Fjernvarme

Naturgas

Olie

Elvarme

Varmepumper

Find varmepumpe

Anbefalinger og krav

Energieffektive og miljørigtige varmepumper

Radiatoranlæg

Fakta

Elsparemærket

Anden opvarmning

A-pumper

Ventilation og køling

Isolering og vinduer

Find varmepumpe med Elsparemærket til sommerhuset

Elsparemærket er din garanti for at varmepumpen er en af de mest energieffektive på markedet. Se nedenfor, hvilke luft til luft-varmepumper Elsparefonden anbefaler til sommerhuse.

Varmepumpe	Ydelse kW	Minimum temperatur °C	Effektivitet (COP') +7/+20 °C	Effektivitet (COP') +2/+20 °C
 Electrolux EHX09HXE	3,2	10	4,8	3
 Electrolux EXH12HXE	4,0	10	5,1	2,9
				

Læs mere

Artikler

> Spar i sommerhuset

Nyheder

> De bedste varmepumper til sommerhuse | 22.10.2008

> Nu kan varmepumper få Elsparemærket | 18.06.2008

Eksterne links

> Electrolux varmepumpe

> Toshiba varmepumpe

Tilmeld nyhedsbrev

RSS

Elradiatorer i sommerhuset?

Hvis du varmer sommerhuset op med elvarme, kan du spare el med en luft til luft-varmepumpe. Læs mere om luft til luft-varmepumpe i sommerhuset.



Energistyrelsen – Energimærkning af varmepumper

Nyt initiativ fra Energistyrelsen – fokus på energieffektivitet.

Ønske – synliggørelse af varmepumpers ”årseffektivitet” for væske/vand og luft/vand varmepumper.

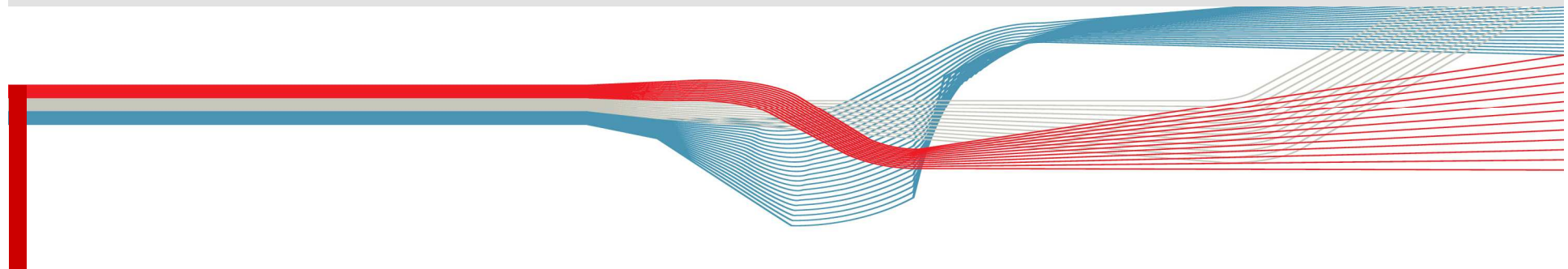
Desværre ingen standard på området – selvom der arbejdes intensivt på dette i CEN regi.

Derfor har Teknologisk Institut fået til opgave at udarbejde det tekniske grundlag for en mærkningsordning – liste over energimærkede varmepumper er offentliggjort på Energistyrelsens hjemmeside.



Energistyrelsens liste over energimærkede væske/vand varmepumper (jordvarme)

Leverandør	Hjemmeside	Produkt	Nominal ydelse iht. EN14511 (kW)	Normeffektivitet, radiatorvarme	Normeffektivitet, gulvvarme	Frekvensstyring ?
0 - 6 kW						
Vølund Varmeteknik	www.volundvt.dk	F-1140 6 kW	5,45	3,3	4,3	
Vølund Varmeteknik	www.volundvt.dk	F-1240 6 kW	5,45	3,3	4,3	
Dansk VarmepumpeIndustri	www.jordvarme.dk	Queen 6	4,5	3,3	4,1	JA
Dansk VarmepumpeIndustri	www.jordvarme.dk	Queen 4	3,1	3,2	3,8	JA
Pettinaroli	www.pettinaroli.dk	Stiebel Eltron WPF 5 E	5,4	2,7	3,8	
Pettinaroli	www.pettinaroli.dk	Stiebel Eltron WPC 5	5,6	2,7	3,8	
Dansk VarmepumpeIndustri	www.jordvarme.dk	Queen 5	4,91	3,0	3,8	
Vaillant	www.vaillant.dk	Geotherm VWS 61/2	5,7	2,9	3,7	
Vaillant	www.vaillant.dk	Geotherm PLUS 62/2	5,7	2,9	3,7	
Bosch Termoteknik	www.hosch.dk	Bosch EPH6LW	5,1	2,7	3,6	
IVT Naturvarme	www.naturvarme.dk	IVT Greenline 6kW	5,1	2,7	3,6	
Salling Vaske- og Køleservice	Tel: 97526819	TVP VARIO-SPEED 3-10	5,03	2,7	3,5	JA
GasTech Energi	www.gastech.dk	CTC EcoHeat 5	5,15	2,7	3,5	
GasTech Energi	www.gastech.dk	CTC EcoPart 5	5,15	2,7	3,5	
Danfoss Heat Pumps	www.varmepumper.danfoss.dk	DHP-L6	5	2,7	3,5	
Danfoss Heat Pumps	www.varmepumper.danfoss.dk	DHP-H6	5	2,7	3,5	
Danfoss Heat Pumps	www.varmepumper.danfoss.dk	Combi 305	4,9	2,6	3,4	
Danfoss Heat Pumps	www.varmepumper.danfoss.dk	Standard 305	4,9	2,6	3,4	
Nilan	www.nilan.dk	Nilan JVP 105	5,2	2,6	3,2	
Nilan	www.nilan.dk	Nilan JVP 102	1,5	2,6	2,9	





Varmepumpeordningen - VPO

Formål:

at minimere energiforbrug og emission ved anvendelse af varmepumper (**lav miljøbelastning**).

at tilstræbe, at der kun installeres varmepumpeanlæg, som opfylder fastsatte krav til såvel varmepumpeaggregatet (typegodkendelse) som til dimensionering, installation og vedligeholdelse (**Varmepumpeordningen**).

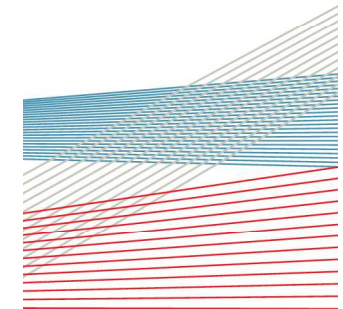
at tilstræbe, at det samlede anlæg arbejder med en rentabel driftsøkonomi i hele anlæggets levetid (**god privatøkonomi**).

For at blive registreret som medlem i ordningen skal varmepumpeinstallatørfirmaet benytte et **kvalitetsstyringssystem**.

Herudover kræves det at de installatører der udfører installationerne skal have et **varmepumpebevis**.

Et varmepumpebevis opnås ved at installatøren deltager i de krævede kurser og består de dertil knyttede prøver.

Se www.vp-ordning.dk





EU certificeringsordning for installatører.

Projekt gennemført med støtte fra EU

Første kurser gennemført (Østrig, Tyskland, Italien, UK, Sverige...)

National komite med repræsentanter fra branche nedsættes – udpeger delegeret til den internationale komite (næste møde i Wien d. 30.oktober 2008).

Kursusaafholdelse jf. ordningens retningslinier – bl.a. 8 moduler, max. 10 personer pr. kursus, krav til lokaler, krav til anlæg (alle typer af varmepumper repræsenteret etc.

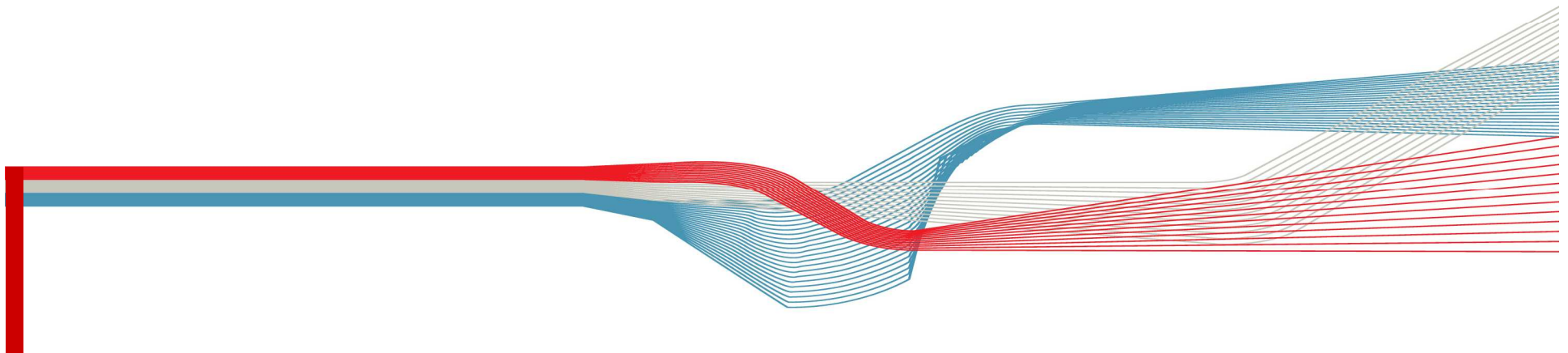


Varmepumper og bygningsreglementet

Forventninger om krav til varmepumpers effektivitet i kommende BR

Udgangspunktet vil være Energistyrelsens liste over energimærkede varmepumper

Pt. dialog mellem brancheforening og EBST om udviklingsmuligheder – fremtidige krav





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Vil du vide mere?

www.varmepumpeinfo.dk

www.ens.dk

www.elsparefonden.dk

www.vp-ordning.dk

www.varmepumpefabrikanterne.dk

www.ehpa.org

