



# Varmepumper med naturlige kølemidler

## Hvad er status?

**Claus S. Poulsen**

**Teknologisk Institut, Center for Køle- og Varmepumpeteknik**



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

?



## Lovgivning – hvad siger reglerne?

Undtaget for ”forbud mod kraftige drivhusgasser” er:

køleanlæg, varmepumper, airconditionanlæg (komfortkøling) og affugtere med fyldninger mellem 0,15 kg og 10 kg HFC er undtaget

kølesystemer til varmegenvinding, og som primært er samlet ved svejsning eller lodning i et kompakt kabinet færdigsamlet fra fabrik, og med en fyldning mindre end eller lig 50 kg HFC er undtaget



## Udvikling siden midten af 90'erne

1995: Næsten alle jordvarmeanlæg kørte med R22, i luft/luft anlæg (boligventilationsvarmepumper) og brugsvandsvarmepumper sås de første anlæg med R134a.

1996: HFC udfasningen bliver politisk meldt ud ved IIR konference i Århus.. (af Svend Auken)

1995-2000: De første anlæg med propan (R290) – hovedsageligt jordvarme (prototyper) og brugsvandsvarmepumper.

Luft/vand og jordvarme – R407C.

2000-2005: De første anlæg med CO<sub>2</sub> – brugsvandsvarmepumper (prototyper).

Luft/luft – R410A

2005 -> Færre anlæg med naturlige kølemidler.

CO<sub>2</sub> har svært ved at slå igennem, og flere fravælger propan..



## Kølemidler i varmepumper

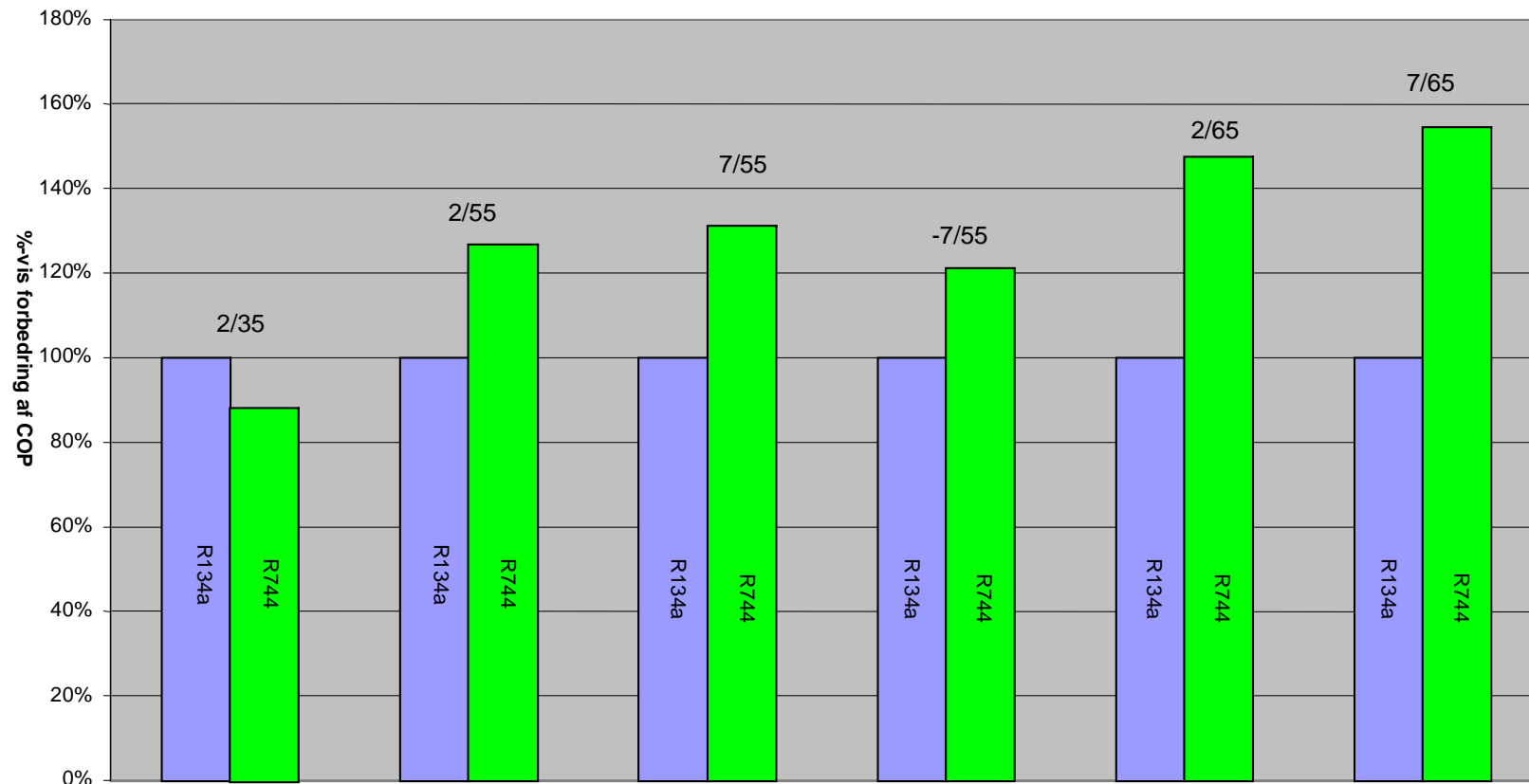
HFC'er:	"dem kender vi, og det er jo ikke ulovligt..."
Vand:	store anlæg, og ikke kommerciel tilgængelig teknologi (endnu)
Kulbrinter:	gode termodynamiske egenskaber, men desværre brandfarlige
Ammoniak:	40 bars begrænsning (endnu) og problemer omkring olieretur og høje trykgastemperaturer ved ét tins systemer..
CO <sub>2</sub> :	fremtidens kølemiddel? – men stadig visse udfordringer..



## Sammenligning af R134a og R744

forbedring i.f.t. R134a

(driftstilstande givet som "luft ind / vand ud")





## Lidt historie om udviklingsarbejdet (mindre varmepumper)..

Pionerarbejde fra mange aktører:

R22 anlæg blev (måske ukritisk) konverteret til R290 (propan)

Hurtigt gik producenterne igen over til HFC (R407C)

De første CO<sub>2</sub> varmepumpe prototyper bygget med kompressorer beregnet til anlæg, der var 4-5 gange større..

De første "kommercielle" CO<sub>2</sub> kompressorer på markedet har kun sat begrænset skub i udviklingen..

I dag ser vi alene de mindre brugsvandsvarmepumper med naturlige kølemidler (propan)..



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



© Teknologisk Institut 2007  
claus.s.poulsen@teknologisk.dk





## Hvad er der på markedet i dag i DK?

- Dansk Varmepumpeindustri (DVI) – boligventilations/brugsvandsvarmepumpe HO10 med 300 g R290
- Vølund (Nibe AB) – boligventilations/brugsvandsvarmepumper Fighter 100P-640P med 155-210 g R290
- Sanyo SHP/CO<sub>2</sub> ECO – luft/vand varmepumpe med 860 g CO<sub>2</sub>
- Advansor – varmepumper til decentrale KV værker (og industrielt brug) med CO<sub>2</sub>
- JCI/YORK – varmepumper til industrielt brug med NH<sub>3</sub> samt kulbrinte anlæg

En del andre firmaer kan levere varmepumper med naturlige kølemidler..



## Andre eksempler

*Verdens første HFC-fri McDonald's restaurant*



McDonald's – The first HFC free restaurant in the world

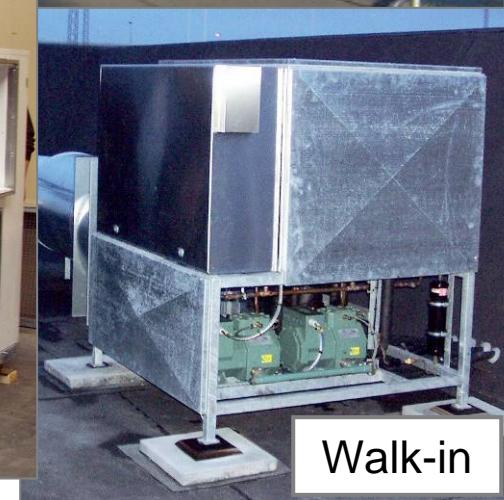
Indvielsen



Restaurant



HVAC system



Walk-in



## Andre varmepumpetyper..

### Absorptionsvarmepumpen – termiske drevet:

Vand/LiBr – kan i ét trin nå effektivitet på ca. 1,6 og maksimalt 60°C fremløb. Ved flertrinsproces kan højere effektivitet nås og temperaturer på op til 80°C er opnåelige. Flere tekniske barrierer (bl.a. er stofparret voldsomt aggressivt og fyldning skal skiftes med ca. 4 års mellemrum).

Er dette en reel konkurrent til de eldrevne varmepumper?

”Naturligt kølemiddel”

Varmedreven køleproces (bruger altså ikke strøm)

District cooling / eller supplement til fjernvarme..

Små anlæg?



Forside

FAQ - spørgsmål og svar

 **For fabrikanter og  
installatører**

 **Godkendelsesordning for  
klima- og  
varmepumpeanlæg**

Hvad er en varmepumpe ?

Hvordan kommer jeg i  
gang?

Kontakt

 **Links**

Liste over godkendte anlæg  
(positivliste)

Regler og bekendtgørelser

Relevant materiale  
vedrørende varmepumper

Udviklingsprojekter  
vedrørende varmepumper

Økonomi  
beregningseksempler


## Information om varmepumper

På denne side finder De mere information om varmepumper.


**Klik på et af emnerne til venstre og De kan finde mere information.**

**NY POSITIVLISTE med 84 godkendte anlæg offentliggjort 23.marts 2007 - se den opdaterede liste over systemgodkendte varmepumpeanlæg - [KLIK HER](#) eller se [link til venstre](#).**

Pr. 1.november 2005 startede den nye "Kvalitetssikringsordningen for Varmepumpeanlæg" som er økonomisk støttet af Energistyrelsen og beliggende på Teknologisk Institut, Center for Køle- og Varmepumpeteknologi. Der er i den forbindelse etableret et sekretariat, som skal hjælpe producenter af varmepumpeanlæg med tekniske spørgsmål, råd omkring nationale og internationale godkendelser, deltagelse i nationalt og internationalt norm- og standardiseringsarbejde samt supportere Varmepumpeordningen (VPO). Se mere på "[For fabrikanter og installatører](#)"

Vigtig information - huskeliste med en række vigtige informationer om forskellige forhold i forbindelse med køb af varmepumpe.   
**[Huskeliste for køb - version juni 2007 \(42 KB\)](#)**

Husk ligeledes at kigge ind på [spørgsmål og svar](#), hvor en lang række af de spørgsmål vi får, er besvaret.

**NYHED:** Ny bekendtgørelse om etablering af jordvarme er offentliggjort og gældende pr. 1.januar 2007 - læs den her:   
**[Bekendtgørelse om etablering af jordvarmeanlæg \(gældende fra 1.januar 2007\) \(29 KB\)](#)**

**NYHED:** Ny projektrapport fra EFP Projekt om varmepumperpumper i decentrale kraftvarmeanlæg offentliggjort - læs den 





## HVORFOR IKKE FLERE ALTERNATIVER I DAG – hvorfor fravælger producenterne naturlige kølemidler?

Lovgivningen?

Manglende efterspørgsel fra kunderne?

Komponenter, udbud/pris?

Manglende viden?

**Vi kan jo på andre områder: industrielt, supermarkeder, chillere..  
.....og vi har en unik førerposition i DK..**



## Mere viden..

Videncenter for HFC-fri køling – se [www.hfc-fri.dk](http://www.hfc-fri.dk)

Kvalitetssikringsordning for varmepumpeanlæg – se [www.varmepumpeinfo.dk](http://www.varmepumpeinfo.dk)



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

Oplæg til vækstgruppen

"Varmepumper  
med naturlige kølemidler"