



Varmepumper

Generel indledning om teknik, potentiale og meget andet...

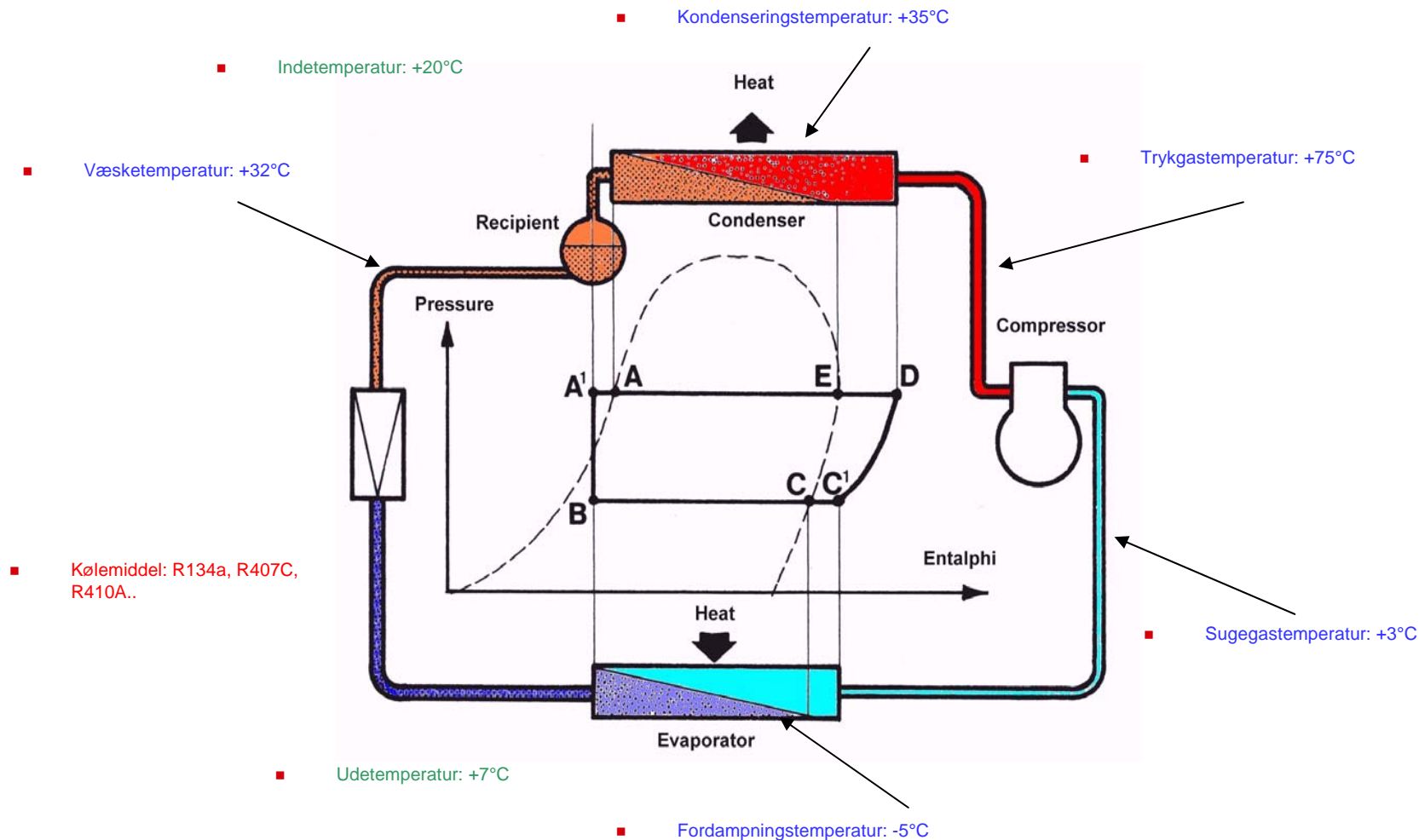
Claus S. Poulsen

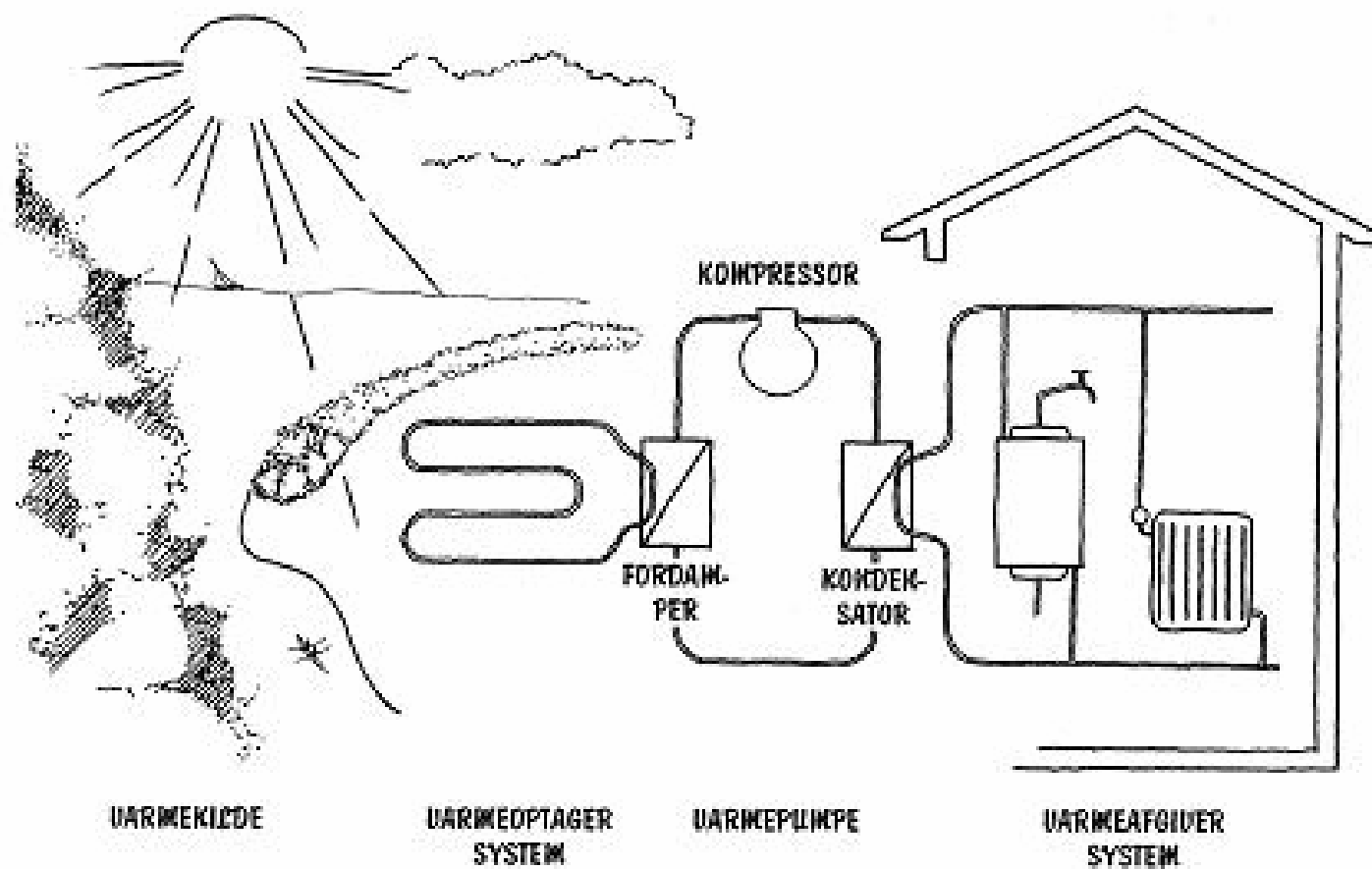
Centerchef

Teknologisk Institut, Center for Køle- og Varmepumpeteknik

Varmepumper

Grundprincippet, kølemidler, energi og temperaturer





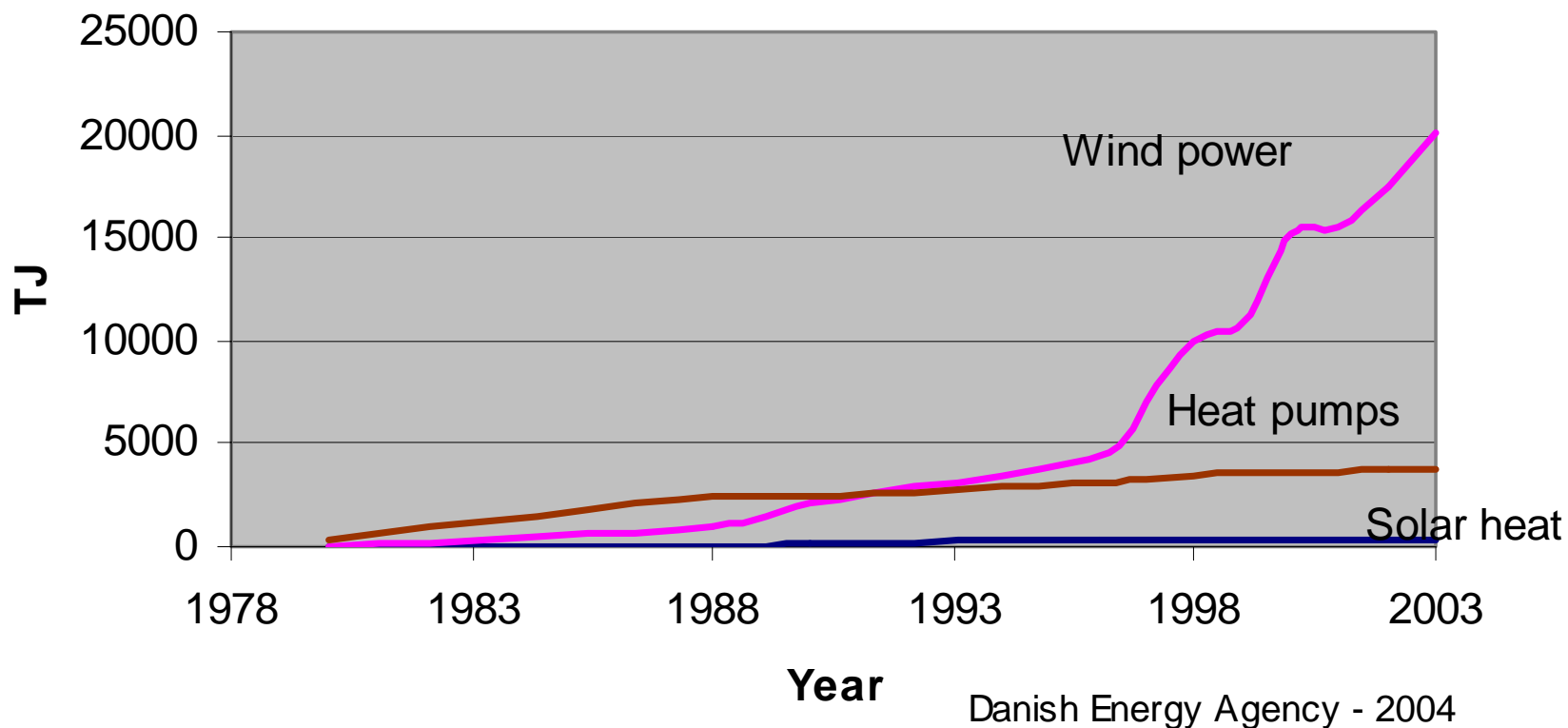


Varmepumpernes historie

- Oliekrise i starten af 70'erne satte gang i udviklingen af alternative energikilder.
- I starten af 80'erne indførtes tilskud til installation af varmepumpeanlæg og andre vedvarende energikilder (samt igangsættelse af Prøvestationen for Varmepumpeanlæg for Energistyrelsen).
- I 1994 indførtes en Kvalitetssikringsordning for installatører (Varmepumpeordningen- VPO).
- Ved udgangen af 2001 afskaffede regeringen tilskuddet
- Systemgodkendelsesordning og kvalitetssikringsordning for installatører (VPO) kører videre i frivilligt regi (brugerbetalt) bl.a. med udsendelse af positivliste og rådgivning til forbrugeren.
- TI kører i dag kvalitetssikringsordning for producenter – støttet af ENS.
- I gennem årene er der gennemført et utal af F&U aktiviteter indenfor varmepumpeområdet – den danske branche står stærkt rent teknisk



Production of renewable energy in DK





Varmepumper

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 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.



Begreber

Varmekilde: Der hvor varmepumpen henter sin varme (kold side)

Varmeoptager: Den komponent, der henter varmen fra varmekilden (eksempelvis jordslangen)

Varmedræn: Der hvor varmepumpen afleverer sin varme (varm side).

Varmeafgiver: Den komponent, der afgiver varmen til varmedrænet (eksempelvis radiatorsystemet)

Ydelse: Anlæggets varmeydelse i en given driftstilstand (kW)

Effektfaktor: Varmepumpens effektivitet (COP) ved en given driftstilstand (afgivet effekt/tilført effekt)

Nyttevirkning: Anlægget energimæssige effektivitet (afgivet energi/tilført energi) set over en periode (f.eks. et år)



Ydelse og COP

Opgives iht. harmoniseret standard (EN14511):

Luft/luft	7 / 20 °C
Luft/vand	7 / 45-40 °C
Væske/vand	0-(-3) / 45-40 °C
Boligventilation	20 / 20 °C

Brugsvand opgives iht. EN255-3, "dynamisk prøvning"..

Dynamisk effektivitet (anvendes bl.a. ifm. BE06 dokumentation) – TS14825

Nye standarder er på vej – men det tager desværre sin tid..



Luft/Luft varmepumpen:

Typisk en splitunit med én udedel og én eller flere indedele (reversibel).

Dækker typisk kun 60-80% af husets samlede varmebehov

Kan også dække over begrebet ”boligventilationsvarmepumpe”

Importeret i stort styktal fra Kina og andre asiatiske lande

+ Fordele: Lave installationsomkostninger, nemme at installere og kræver ikke jordareal.

- Ulemper: Dårligere virkningsgrad end luft/vand og jordvarmeanlæg, afrimning nødvendig



Luft/vand varmepumpen:

Typisk opstillet udendørs

Dækker typisk 90-100% af husets samlede varmebehov inkl. varmt brugsvand

Producers normalt i Danmark eller importeres fra eksempelvis Sverige

Ikke særlig udbredt i DK – men markedet er stigende

+ Fordele: Middel installationsomkostninger, nemme at installere og kræver ikke jordareal.

- Ulemper: Dårligere virkningsgrad end jordvarmeanlæg, afrimning nødvendig



Kilde: Jysk Varmepumpe Teknik

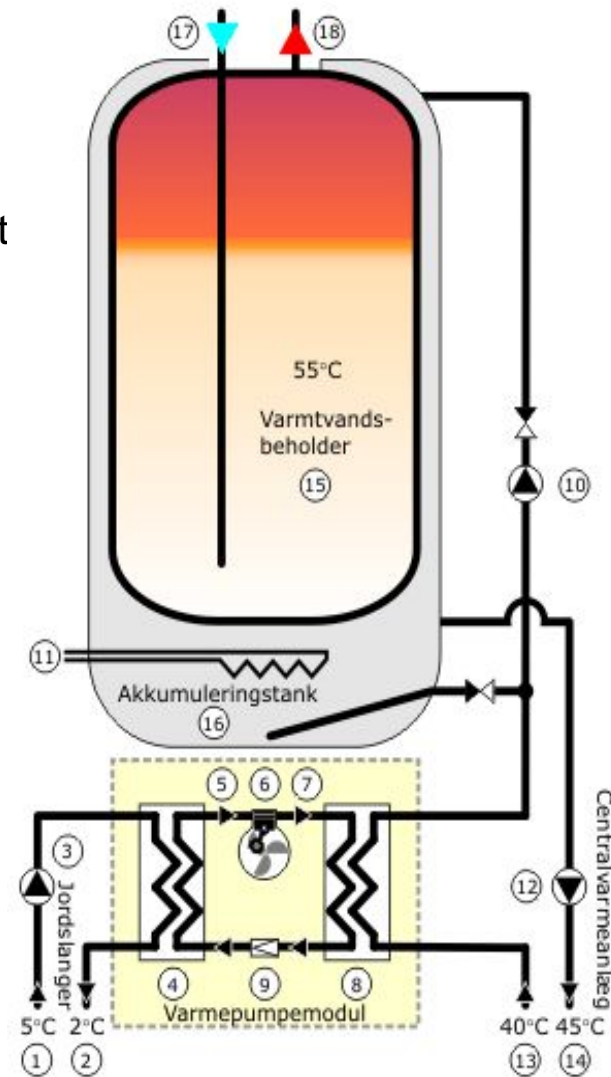
Væske/vand varmepumpen (jordvarme):

Typisk opstillet indendørs

Dækker typisk 95-100% af husets samlede varmebehov inkl. varmt brugsvand

Produceres normalt i Danmark eller importeres fra eksempelvis Sverige

- + Fordele: høj virkningsgrad, dækker normalt hele huset varmebehov, kompakte anlæg
- Ulemper: jordareal nødvendigt, dyr installation (4 x luft/luft og 2 x luft/vand), kræver godkendelse (jordslangen)



Kilde: Dansk Varmepumpe Industri



Brugsvandsvarmepumpen:

Opstilles indendørs

Dækker typisk hele husets behov for varmt brugsvand, samt en mindre del af rumvarmebehovet

Producers normalt i Danmark eller importeres fra eksempelvis Sverige

- + Fordele: billig installation, klarer normalt dele af boligens ventilationsbehov
- Ulemper: primær varmekilde nødvendig, dækker kun en mindre del af boligens varmebehov



Kilde: Vesttherm A/S

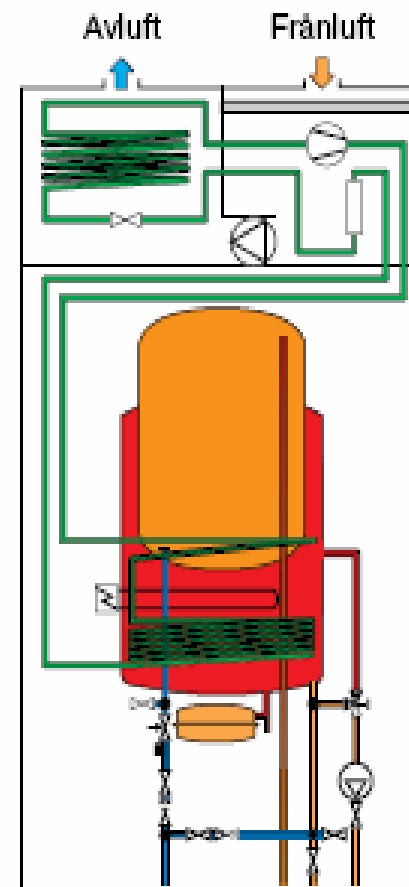
Boligventilationsvarmepumpen:

Opstilles indendørs

Dækker typisk dele af husets behov for varmt brugsvand, samt en mindre eller større del af rumvarmebehovet

Produceres normalt i Danmark eller importeres fra eksempelvis Sverige

- + Fordele: billig installation, klarer normalt boligens ventilationsbehov
- Ulemper: primær varmekilde nødvendig, dækker kun en mindre del af boligens varmebehov, relativt kompliceret installation (specielt hvis anlægget efterinstalleres)



Kilde: Nibe AB



Der sælges ca. 10-15.000 anlæg pr. år i DK (forventes at stige til yderligere her i 2007)

I Norge sælges mere end 50.000 anlæg årligt (hovedsageligt luft/luft)

I Sverige sælges ca. 60.000 anlæg årligt (hovedsageligt "bergvarme" og frånluft)

Solid dansk branche med mange "brands" (eks. Genvex og Nilan)

Stor fokus i EU og efterhånden også nationalt

Kyoto protokol (CO2 emission)

Nyt bygningsreglement – hvilket giver varmepumperne helt nye muligheder
etc. etc. etc.....



Status – systemer og effektivitet

Luft /luft – klimaunits:

Importeret fra Asien. HFC kølemiddel. "COP" = 2,8 – 3
(dækker typisk 50-70% af boligens varmebehov)

Luft/vand:

Produceret i DK+S. HFC kølemiddel. "COP" = 2,8 - 3,2
(dækker typisk 95-98% af boligens varmebehov)

Væske/vand – jordvarme:

Produceret i DK+S. HFC kølemiddel. "COP" = 3,2 – 4,0
(dækker typisk 100% af boligens varmebehov)

Boligventilation / brugsvand:

Produceret i DK+S. HFC kølemiddel. "COP" = 2 – 3

Eksempel: Ældre oliefyr udskiftes enten med ny oliekedel eller jordvarmeanlæg



Hus på 130 m² opført i 1965 med fire beboere

Nuværende system (olie)

Olieforbrug i dag	3000	liter /år
Oliepris	8	kr./liter
Samlet brænder- og kedeleffektivitet	70	%
Service og skorstensfejnning	1500	kr./år

Årlige driftsomkostninger, varmepumpe

incl. service og vedligehold og el til pumper 10052 kr./år

Nyt oliefyr

Forventet olieforbrug	2340	liter /år
Oliepris	8	kr./liter
Samlet brænder- og kedeleffektivitet	90	%
Service og skorstensfejnning	1500	kr./år

Årlig besparelse ved varmepumpe - sammenlignet med nyt oliefyr 11010 kr./år

svarende til en simpel tilbagebetalingstid på: 6.4 år

Og en besparelse i CO₂ udslippet på ca. 40%..

Varmepumpe (jordvarme)

Nominel ydelse	8	kW
Årseffektivitet	3.6	(-)
Serviceomkostninger	750	kr./år
Investering*	70000	kr.
Elpris	1.5	kr./kWh

Årlige driftsomkostninger, nu

incl. service, skorstensfejnning og el til brænder/pumpe 26580 kr./år

Årlige driftsomkostninger, nyt oliefyr (90% effektivitet)

incl. service, skorstensfejnning og el til brænder/pumpe 21062 kr./år



Det nye bygningsreglement

Efter 1.april stilles meget skærpede krav til bygningers energimæssige ydeevne

Ikke længere kun krav til varmetab (isolering, vinduer etc.), men nu også til de tekniske installationer – herunder varmepumper...

Det samlede behov for tilført energi til dækning af varmetab, ventilation, køling, varmt brugsvand samt elforbrug til drift må højst være:

$70 + 2200 / A$ (kWh / m² / år) for boliger (hvor A er det opvarmede etageareal)

Lavenergi, klasse 2: $50 + 1600/A$ (kWh / m² / år)

Lavenergi, klasse 1: $35 + 1100/A$ (kWh / m² / år)

Elforbrug straffes med en faktor 2,5 – men varmepumper står alligevel rigtigt stærkt

Hvis du bygger i lavE klasse 1 eller 2 er du fritaget for tilslutningspligt til kollektiv varmeforsyning.



Eksempel – beregning med BE06

Parcelhus 180 m²: energiramme = 82,2 kWh/m² år

Kondenserende gasfyr (98-107%)

energibehov = 82,1 kWh/m² år (45°C fremløb)

energibehov = 81,8 kWh/m² år (35°C fremløb)

Varmepumpe (kh nordtherm combi 307)

energibehov = 75,2 kWh/m² år (45°C fremløb)

energibehov = 70,2 kWh/m² år (35°C fremløb)

- 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 "Kvalitets sikringsordningen 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 



Hvordan sikrer man kvaliteten?

Som forbruger:

- Søg information på nettet (f.eks. www.varmepumpeinfo.dk)
- Vælg en "rigtig" varmepumpe..
- Vælg et anlæg, der er systemgodkendt hos Teknologisk Institut.
- Vælg en VPO godkendt installatør (og lad være med at installere varmepumpen selv).
- Stil krav til installatøren allerede under tilbudsfasen og få gerne flere tilbud (giver mulighed for at sammenligne andet end prisen).
- Husk at installatøren normalt er "gift" med ét produkt – derfor kan det være svært at få tilbud på forskellige anlæg fra samme installatør..
- Vedligehold dit anlæg.



Mere viden..

Kvalitetssikringsordning for varmepumpeanlæg – se www.varmepumpeinfo.dk

Kvalitetssikringsordning for installatører – se www.vp-ordning.dk

Videncenter for HFC-fri køling – se www.hfc-fri.dk



Opsummering

En varmepumpe er et alternativ til andre opvarmningskilder..

Naturligvis skal kunden have flere alternativer at vælge i mellem – men varmepumpen bør indgå på lige fod med pillefyr, solvarme, naturgas etc.