

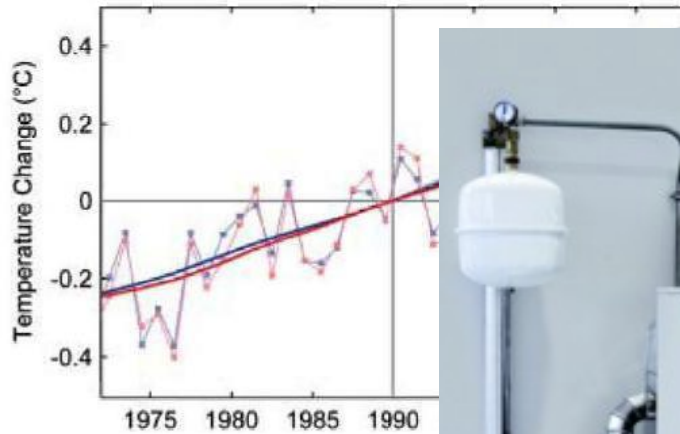
A photograph of two polar bears standing on a large, melting ice floe in the ocean. The ice is white and blue, and the water is a deep blue. The bears are in the center of the frame, looking towards the left. The text is overlaid on the image.

Kommande Europeisk lagstiftning banar väg för värmepumpar

Martin Forsén, SVEP

“A World in Change”

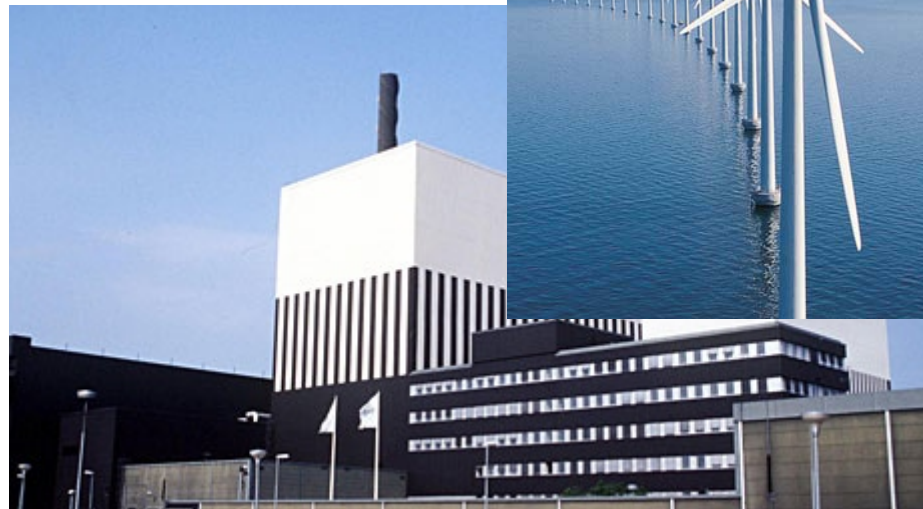
In Search of Solutions



Utmaningar

Säkra energitillgången

- Koldioxidfri elproduktion
- Förnybar elproduktion vind- and vattenkraft solceller
- Kärnkraft och Carbon capture and storage (CCS)



Utmaningar

Vägtransport

- Plug-in hybrid cars
- Biobränslen



Den 3:e Industriella Revolutionen

- Trygg energiförsörjning
- Energieffektivisering
- Minskning av utsläpp av växthusgaser



Övergripande politiska målsättningar

EU:s Energipaket från mars 2008 20-20-20 2020

- 20% användning av förnybar energi
- 20% ökad energieffektivitet
- 20% reduktion av utsläpp av växthusgaser



Tillgängliga verktyg och verktyg under utveckling

- **Energieffektivitet**

- energy performance of buildings Directive (under revision)*
 - energy labelling Directive (under revision)*
 - ECO-Design Directive (under development)*
 - ECO-labelling Directive (existing)*



- **Förnybar energi**

- RES-Directive (existing)*

- **Växthusgaser**

- Kyoto (Köpenhamn December 2009, Mexico 2010)*
 - Emissions trading system*



RES-Directive

- Energy from renewable energy sources

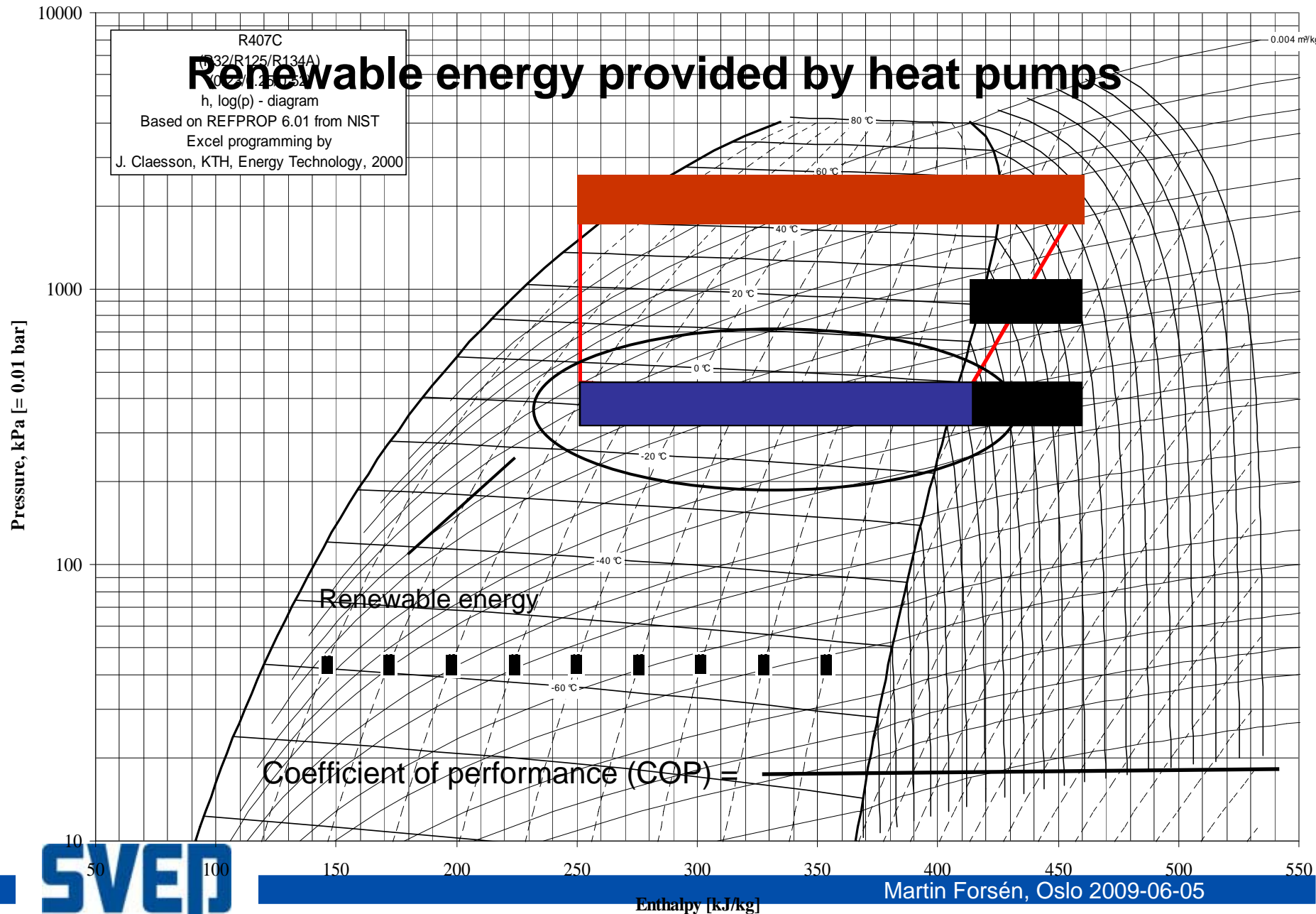
20 % renewable energy in EU as a whole

10 % fixed target for the transport sector

Heat pumps in RES

“Aerothermal, geothermal and hydrothermal heat energy captured by heat pumps shall be taken into account for the purposes of paragraph 1(b) provided that the final energy output significantly exceeds the primary energy input required to drive the heat pumps.”

Renewable energy provided by heat pumps



RES-Directive

$$E_{RES} = \text{[red box]} - \text{[black box]}$$

or

$$E_{RES} = Q_{usable} \times (1 - 1/SPF)$$

Requirement stated in the RES Directive

$$1,15 > \frac{\text{[red box]}}{\text{[black box] + [hatched box]}}$$

$$SPF > 1.15 * 1/\eta \quad \Rightarrow \quad \text{SPF} > 2.63 \quad (\text{presently})$$

$\eta = 0,438$ (European average efficiency in electricity generation, stated by Eurostat)

Political tools available and under development

- Addressing the use of renewable energy
RES-Directive (existing)
- Addressing energy efficiency
energy performance of buildings Directive (recently revised)
~~energy labelling Directive (existing)~~
ECO-Design Directive (under development)
ECO-labelling Directive (existing)
- Addressing GHG-emissions
Kyoto
Emissions trading system (under revision)



Energy performance of buildings Directive

Published recast of the Directive, May 2010

- All new buildings finalised after December 31, 2020 must be of “Nearly Zero Energy Standard”
- Minimum performance requirements on new buildings
- Minimum performance requirements on existing buildings subject to major renovation
- Minimum requirements on all heat generators to be installed in buildings
- Energy performance certificates for buildings are to be available at the point of sale
- National plan on refurbishment of existing buildings to meet “Nearly Zero Energy”

NNE - Prioritering

1. Mycket energieffektivt klimatskal
2. Mycket energieffektiva installationer
3. En stor andel förnybar energi

Definition: omfattande renovering

Direktivets definition: Med omfattande renovering avses antingen

- Då totalkostnaden för renovering överstiger 25% av byggnadens värde
- Då minst 25% av klimatskalets area renoveras

Utkast Förslag energikrav – Befintliga byggnader

Klimatzon	Icke elvärmda [kWh/m ² , år]			elvärmda [kWh/m ² , år]		
	I	II	III	I	II	III
Bostäder	105	90	75	70	55	40
Lokaler	100	85	70	70	55	40
Lokaler Högsta tillägg	50	40	30	30	25	20

Kraven motsvarar ca 70% av nuvarande värden för energianvändning

Etappmål: 40% av alla byggnader som genomgår omfattande renovering ska nå ovanstående krav 2015

Utkast Förslag energikrav – nya byggnader

Klimatzon	Icke elvärmda [kWh/m ² , år]			elvärmda [kWh/m ² , år]		
	I	II	III	I	II	III
Bostäder	75	65	55	50	40	30
Lokaler	70	60	50	50	40	30
Lokaler Högsta tillägg	35	30	25	25	20	15

Kraven motsvarar ungefär en halvering av nuvarande krav

Etappmål: 25% av alla nya byggnader ska nå ovanstående krav 2015

Political tools available and under development

- Addressing the use of renewable energy
RES-Directive (existing)
- Addressing energy efficiency
 - energy performance of buildings Directive (existing)
 - ~~energy labelling Directive (existing)~~
 - ~~ECO-Design Directive (under development)~~
 - ~~ECO-labelling Directive (existing)~~
- Addressing GHG-emissions
 - Kyoto
 - Emissions trading system (under revision)



Overall aim

- Promote more energy efficient products
- Extend energy labelling scheme
- Improve customer information
- **Ban inefficient products from the European market**



Energy using products Directive

Framework Directive for setting of requirements on efficiency

Examples of prioritised product groups

Boilers

Water heaters

Computers

Imaging equipment

Televisions

Stand-by

Battery charges

Residential room conditioners

Domestic freezers

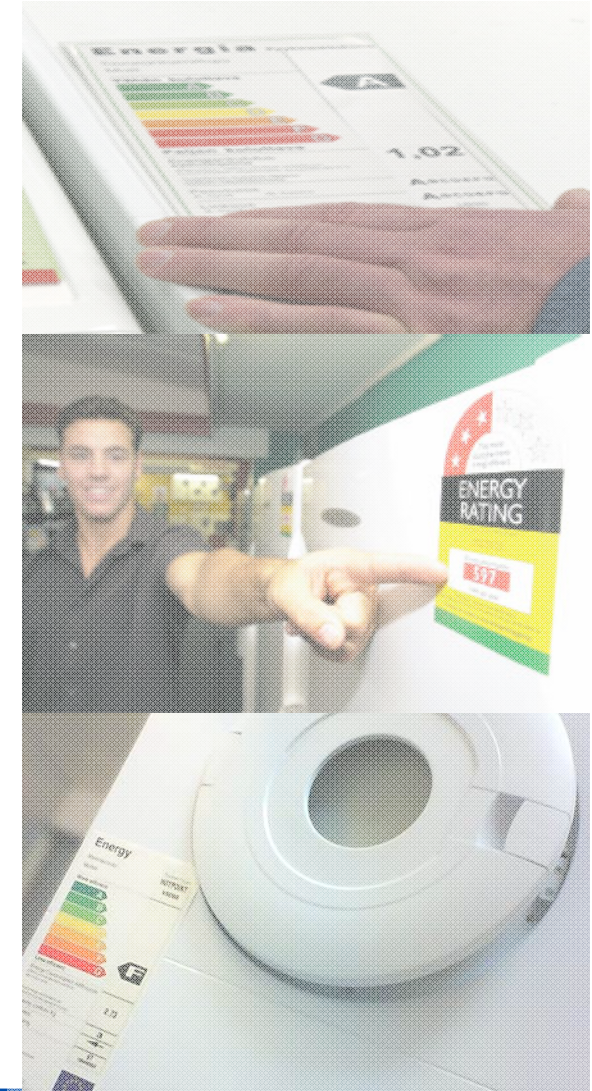
Dishwashers/washing machines

Laundry dryers

Vacuum cleaners

Electric motors

Circulators

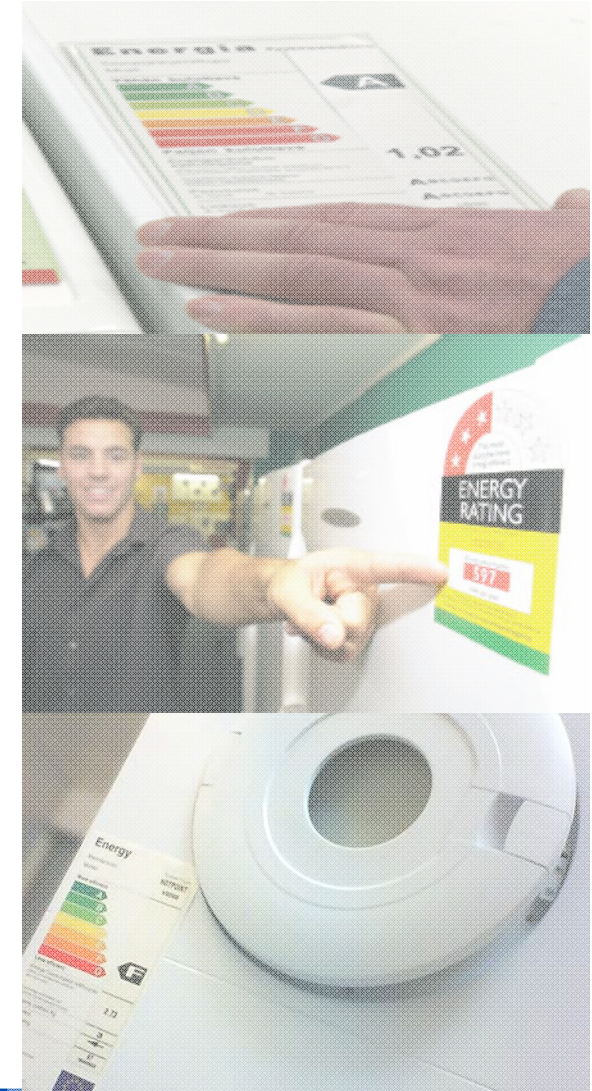


Martin Forsén, 2010-11-23

Energy using products Directive

- Lot 1 boilers
Oil-, gas- and electric boilers, heat pumps, solar thermal and combinations thereof
(<http://www.ecoboiler.org>)
- Lot 2 Water heaters
- Lot 10
Room air-conditioners (RAC), Local air-conditioners (LAC),
Comfort fans

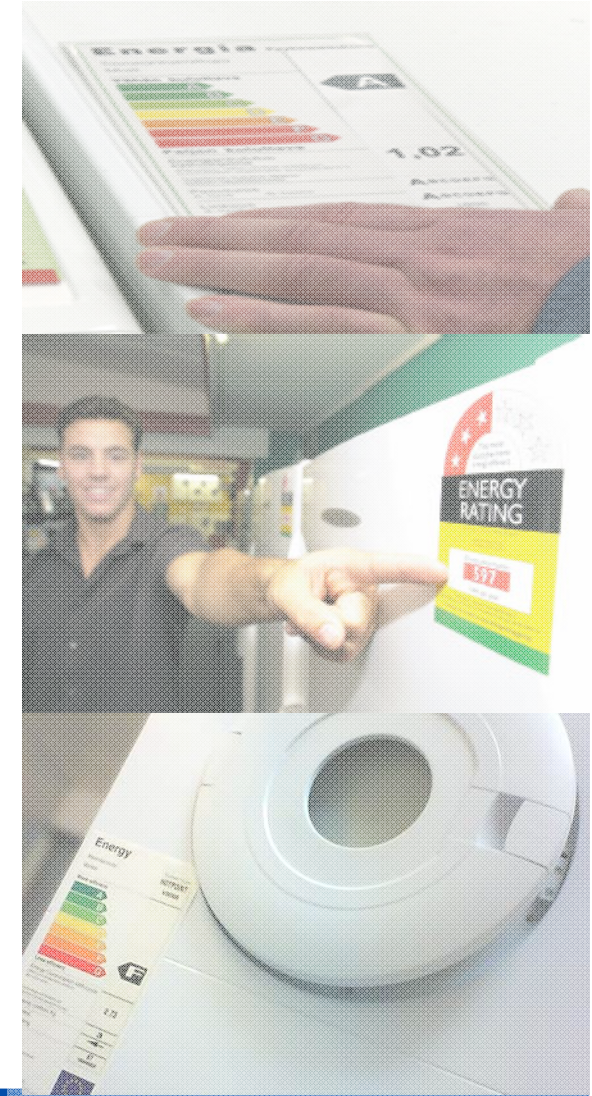
http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/eco_design_en.htm



Martin Forsén, 2010-11-23

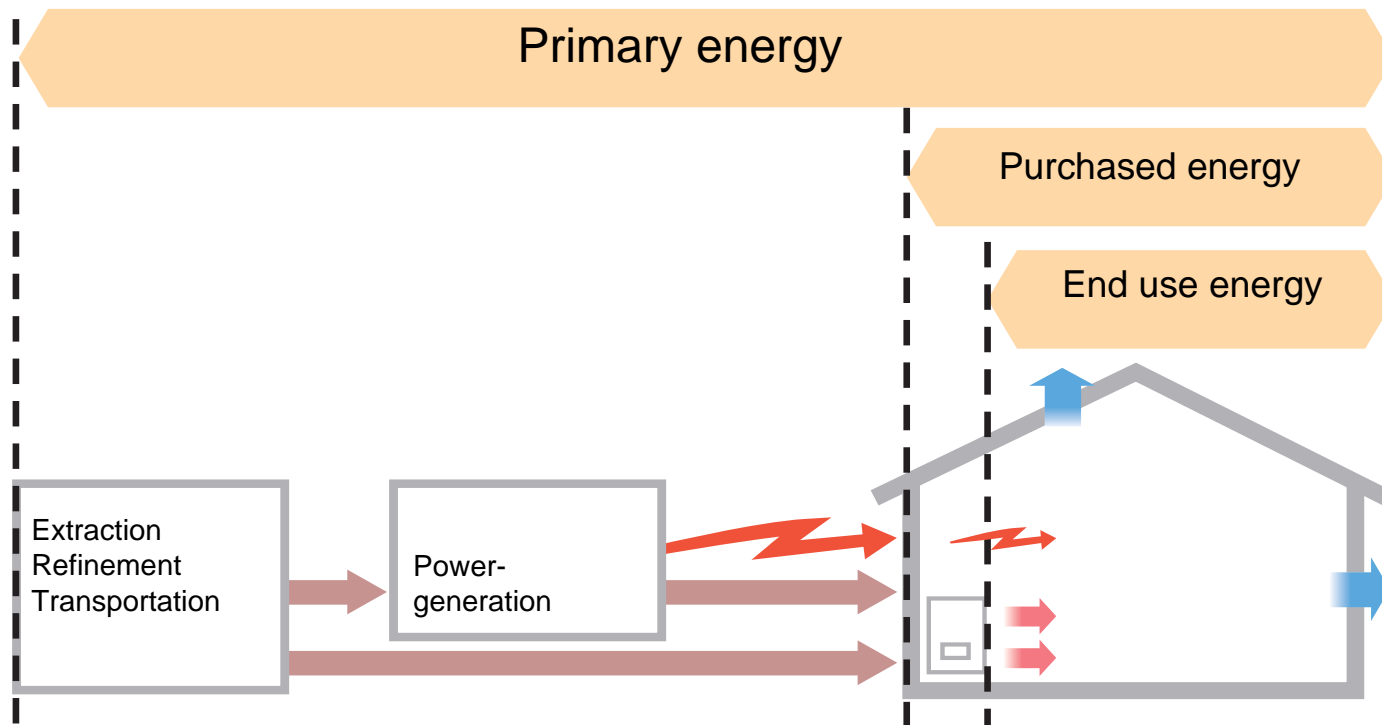
Implications of a cross technology label

- Improved consumer information
Enables straight forward performance comparisons
- Systems approach necessary
Definition of system boundaries
- Primary energy efficiency
- Annual performance rating



Martin Forsén, 2010-11-23

Primary energy efficiency – System boundaries

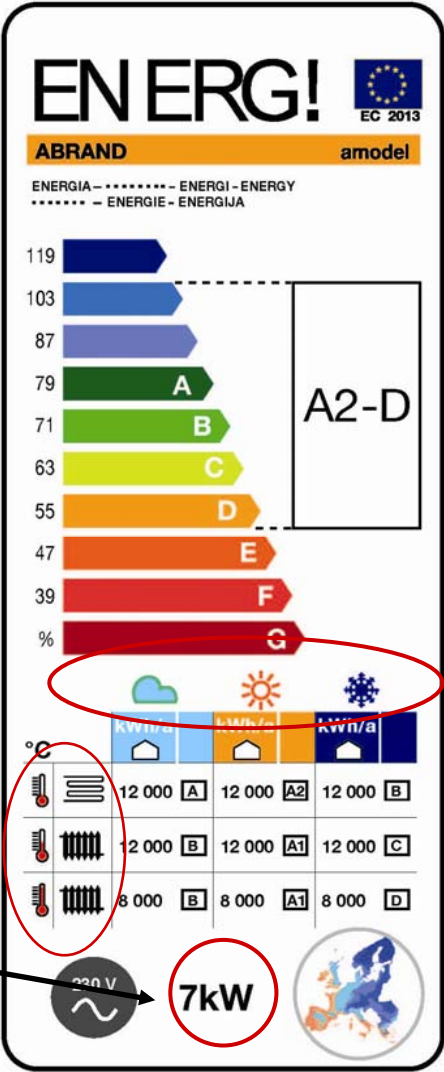


Main parameters considered for performance calculation

- Primary energy factor (electricity)
- Three climate zones
- COP at various operating conditions
- Two heat distribution systems (radiators, underfloor heating)
- Buffer tank losses
- Type of distribution pumps (varying efficiency)
- Control systems
- Night set back
- Does not address green house gas emissions

(<http://www.ecoboiler.org>)

Proposed label by SVEP



Different temperature levels

Heat pump capacity Rated by the manufacturer

Climate zone

Achieved rating under varying conditions

Ecodesign minimum efficiency requirements

Commission proposal

Boilers with a maximum heat output of 10 kW

- Seasonal energy efficiency > 56 % per 1 Jan. 2011
- Seasonal energy efficiency > 64 % per 1 Jan. 2013

Boilers with a maximum heat output of 70 kW

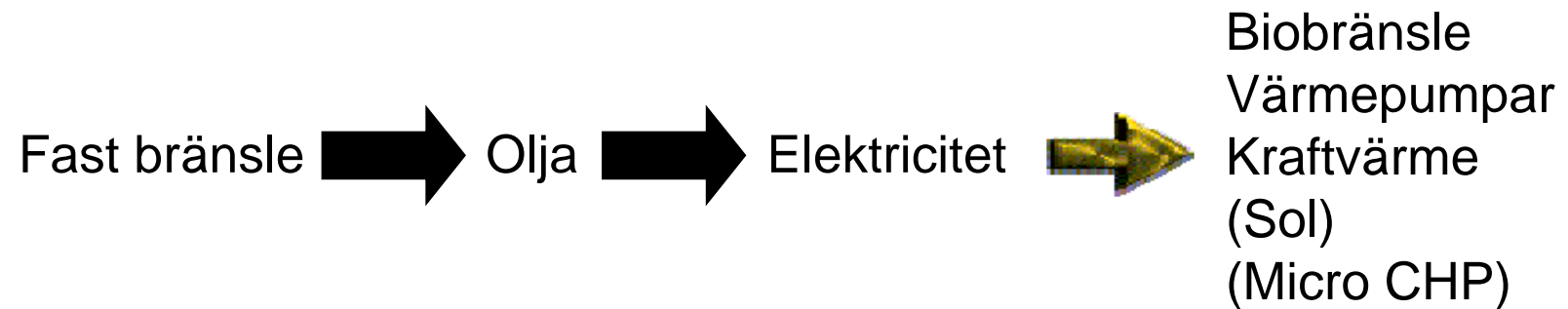
- Seasonal energy efficiency > 56 % per 1 Jan. 2011
- Seasonal energy efficiency > 75 % per 1 Jan. 2013

Implications of the Ecodesign requirements

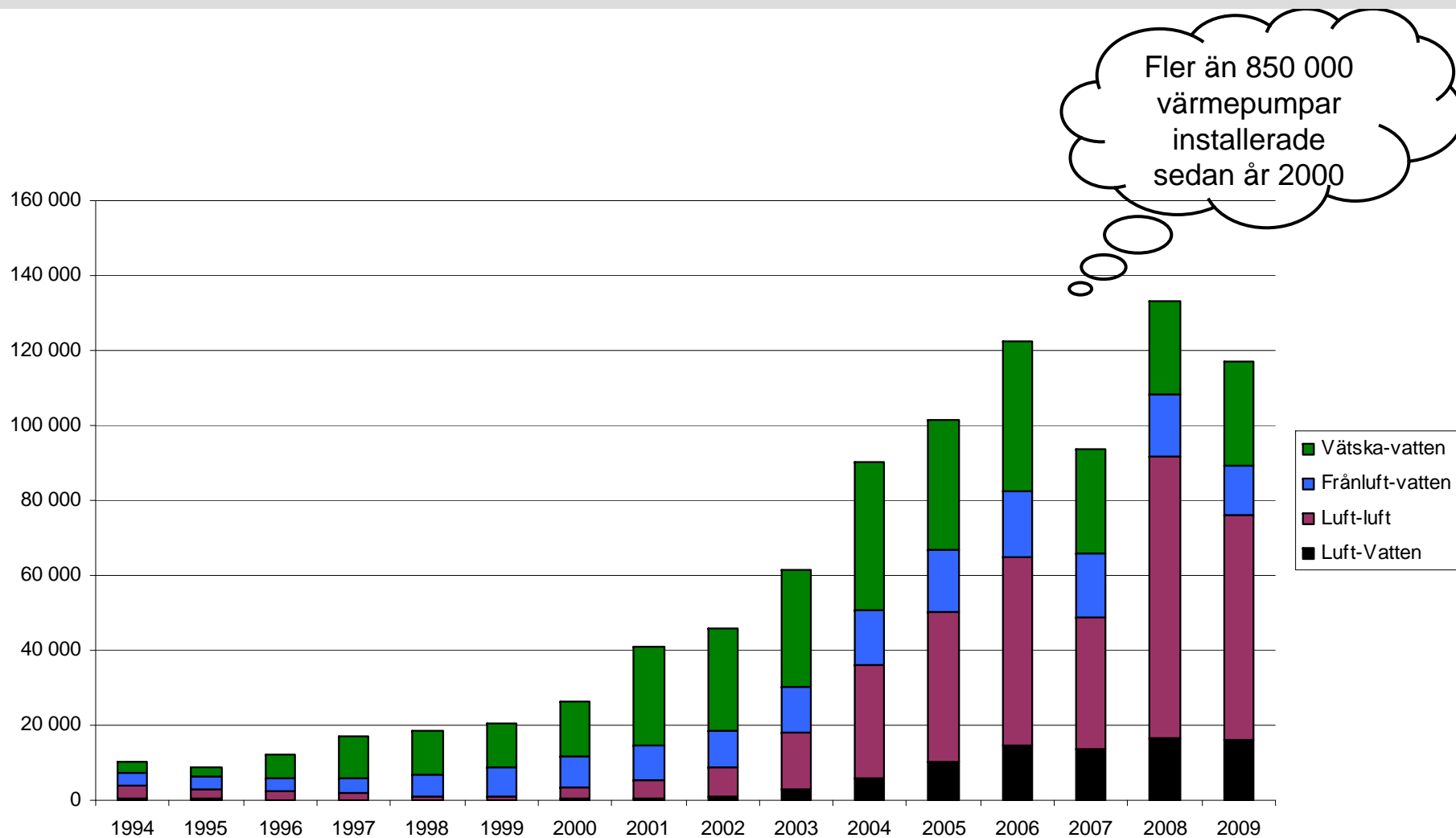
1 January 2013

- Electric boilers will not be allowed on the market
Probable exemption; sparepart part of a product
- Stand alone conventional non-condensing gas- and oil boilers
will be limited if allowed at all
- Condensing boilers in combination with solar thermal are expected to
increase on the market
- Heat pumps will increase their market share
- Heat pumps will achieve a high rating on the energy label

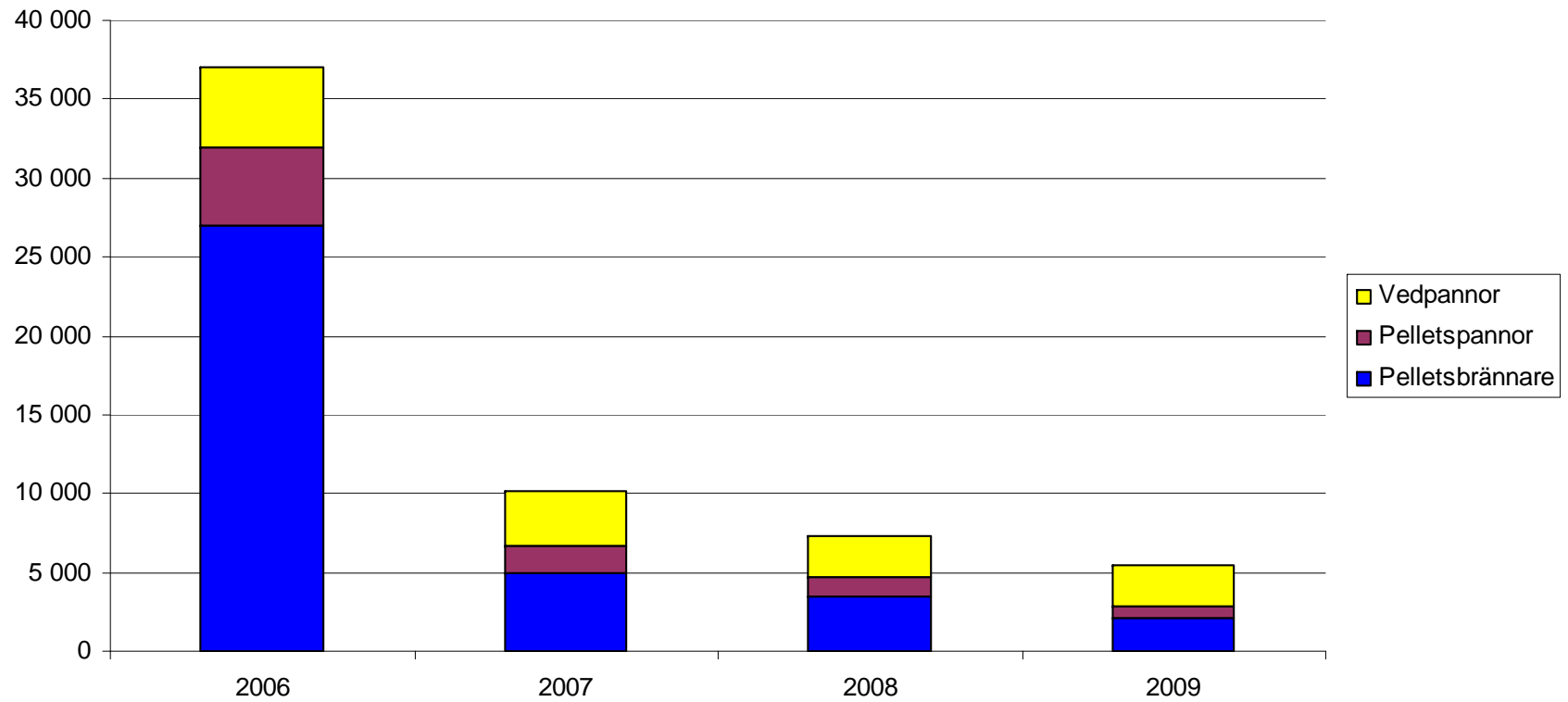
Historisk utveckling på värmemarknaden



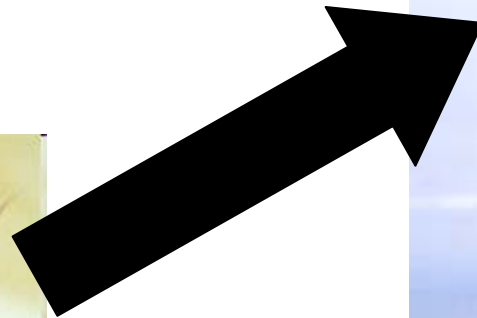
Värmepumpförsäljning i Sverige 1994-2009



Försäljningsutveckling biobranschen 2006 - 2009



Från Kattunge till Vildkatt



Fortum Fjärrvärme

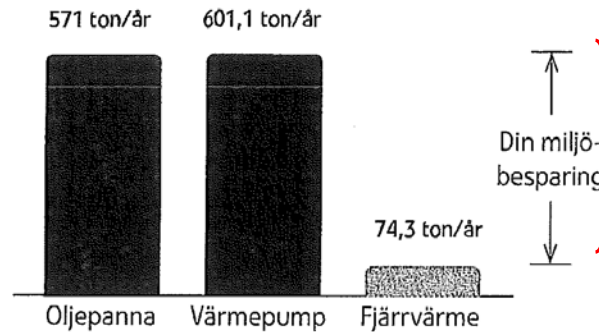
Miljöbesparing (CO₂) jämfört med olja och värmepump

Miljöinformation

Den fjärrvärme som används i fastigheten är till 80 % baserad på förnybar energi såsom bibränslen, värme ur havsvatten och renat avloppsvatten samt spillvärme från avfallsförbränning.

Utsläpp av CO₂

Genom att välja fjärrvärme har du minskat dina utsläpp av CO₂ med ca 88 % i förhållande till övergång till uppvärmning med olja eller värmepump, t ex bergvärme. Läs mer på baksidan om hur vi har räknat.



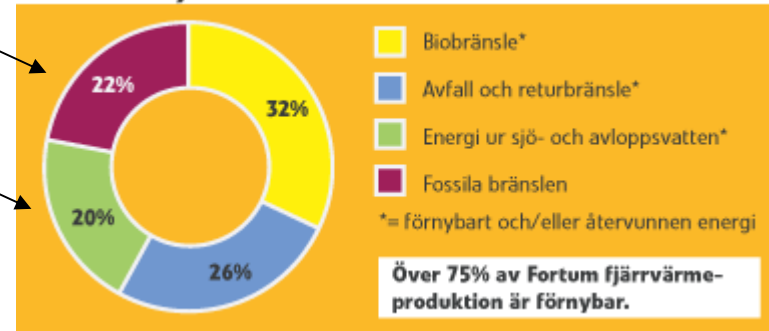
Fjärrvärmens miljöbelastning
Utgör ca 1/8 av oljeeldning och värmepumpar

Jämförelsen bygger på din årsanvändning av energi (1861 MWh/år) och är relevant för fastigheter där fjärrvärmens används som huvudsaklig uppvärmningskälla.

44 % av fjärrvärmens
Är producerad av fossila
Bränslen och värmepumpar

22 % fossila bränslen
20 % från värmepumpar

Fortums fjärrvärmebränslen



Utdrag ur Fortums kundinformation till befintliga fjärrvärmekunder

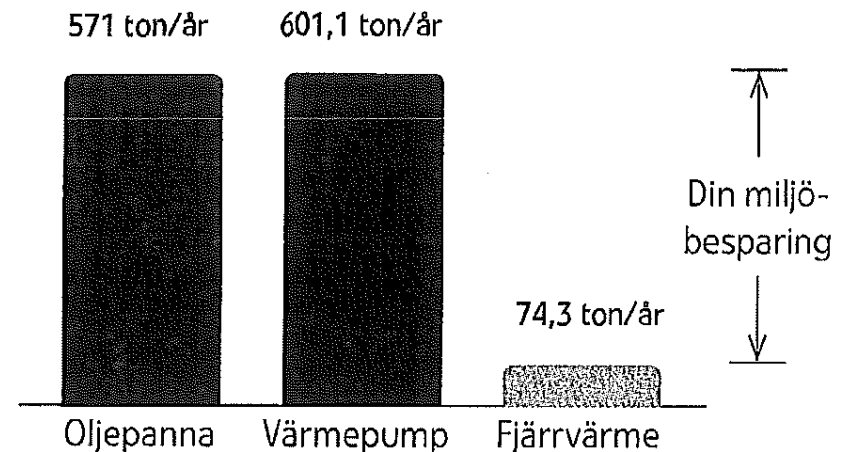
Miljöbesparing (CO₂) jämfört med olja och värmepump

Miljöinformation

Den fjärrvärme som används i fastigheten är till 80 % baserad på förnybar energi såsom bibränslen, värme ur havsvatten och renat avloppsvatten samt spillvärme från avfallsförbränning.

Utsläpp av CO₂

Genom att välja fjärrvärme har du minskat dina utsläpp av CO₂ med ca 88 % i förhållande till övergång till uppvärmning med olja eller värmepump, t ex bergvärme. Läs mer på baksidan om hur vi har räknat.



Jämförelsen bygger på din årsanvändning av energi (1861 MWh/år) och är relevant för fastigheter där fjärrvärmens används som huvudsaklig uppvärmningskälla.

Världens största värmepumpanläggning



Hammarbyverket

- 7 Värmepumpar total värmeeffekt 225 MW
- 2 biopannor för spetslast

Låg miljöpåverkan och små förluster

På Hammarbyverket produceras fjärrvärme, fjärrkyla och el med mycket låg miljöpåverkan. Värmepumpar ger upphov till mycket små utsläpp och avloppsvattnet som utgör basen för produktionen saknar alternativt användningsområde. Två av verkets värmepumpar har dessutom strilförångare som syresätter avloppsvattnet innan det hamnar i Östersjön. Anläggningen är ett exempel på långtgående systemtänk som resulterar i optimalt nyttjande av samhällets resurser med så lite förluster som möjligt.

Beskrivning från Sveriges miljöteknikråd

Tänk om de har rätt?

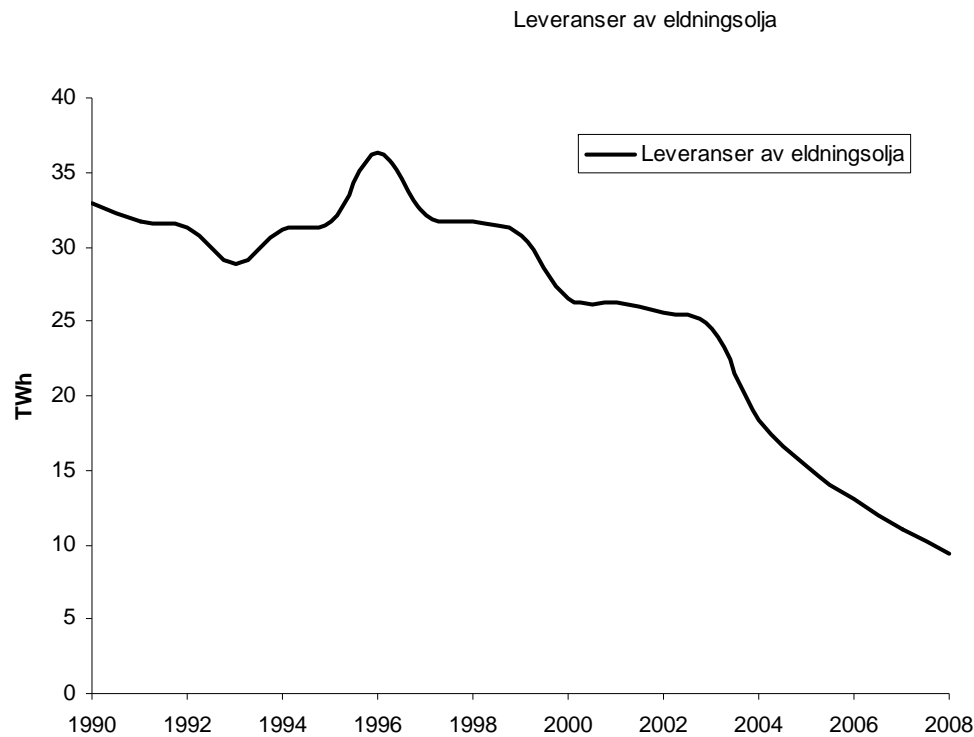
Har vi valt fel väg?

Hur har värmepumparna påverkat energianvändningen i Sverige?

1990 - 2010

- Från knappt 10 % - 50 % av alla småhus
- Har i huvudsak ersatt oljeeldning och elvärme

Konsekvenser av ökad användning av värmepumpar 1990 - 2008



- 72 %!!!!!!

Källa: Svenska Petroleuminstitutet, SPI

Konsekvenser av ökad användning av värmepumpar 1990 - 2008

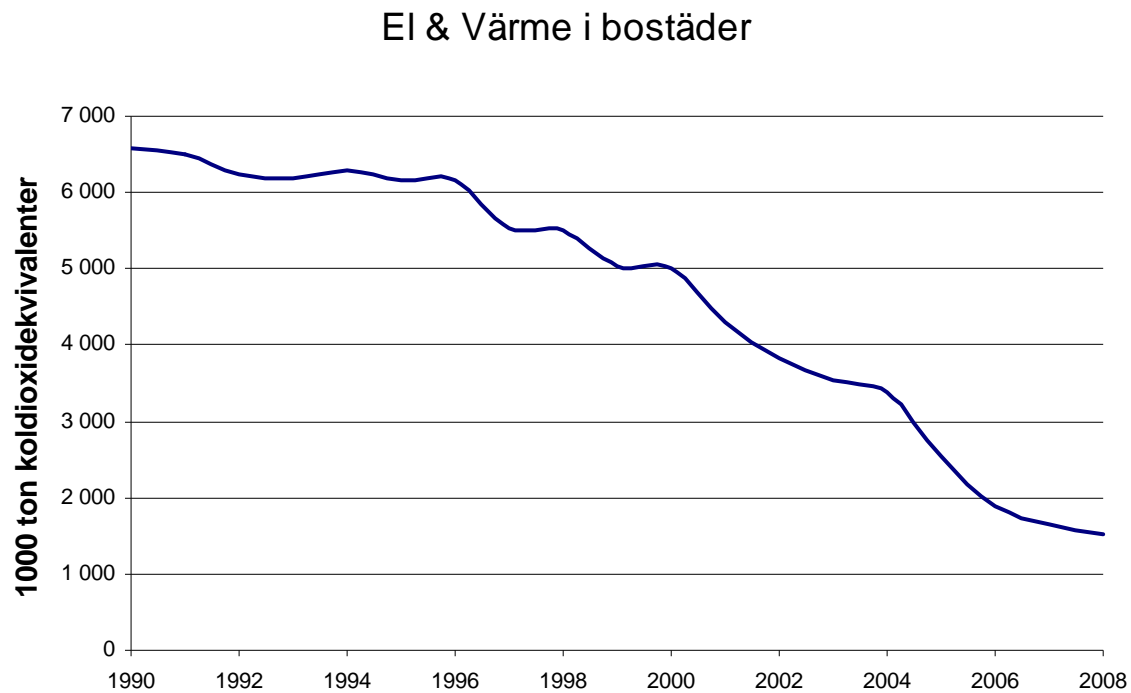
Användning av el för uppvärmningsändamål



Källa: *Energiläget i siffror 2009, Energimyndigheten*

Konsekvenser av ökad användning av värmepumpar 1990 - 2008

Utsläpp av växthusgaser från byggnader



- 76 %!!!

Källa: Naturvårdsverket

Goda framtidsutsikter för svensk energiförsörjning

Energimyndighetens Långsiktsprognos 2008

Sverige betydande nettoexportör av koldioxidfri el 2030 (25 TWh)

Orsaker

- El från kraftvärme
- Vindkraft
- Endast liten ökning av elanvändningen

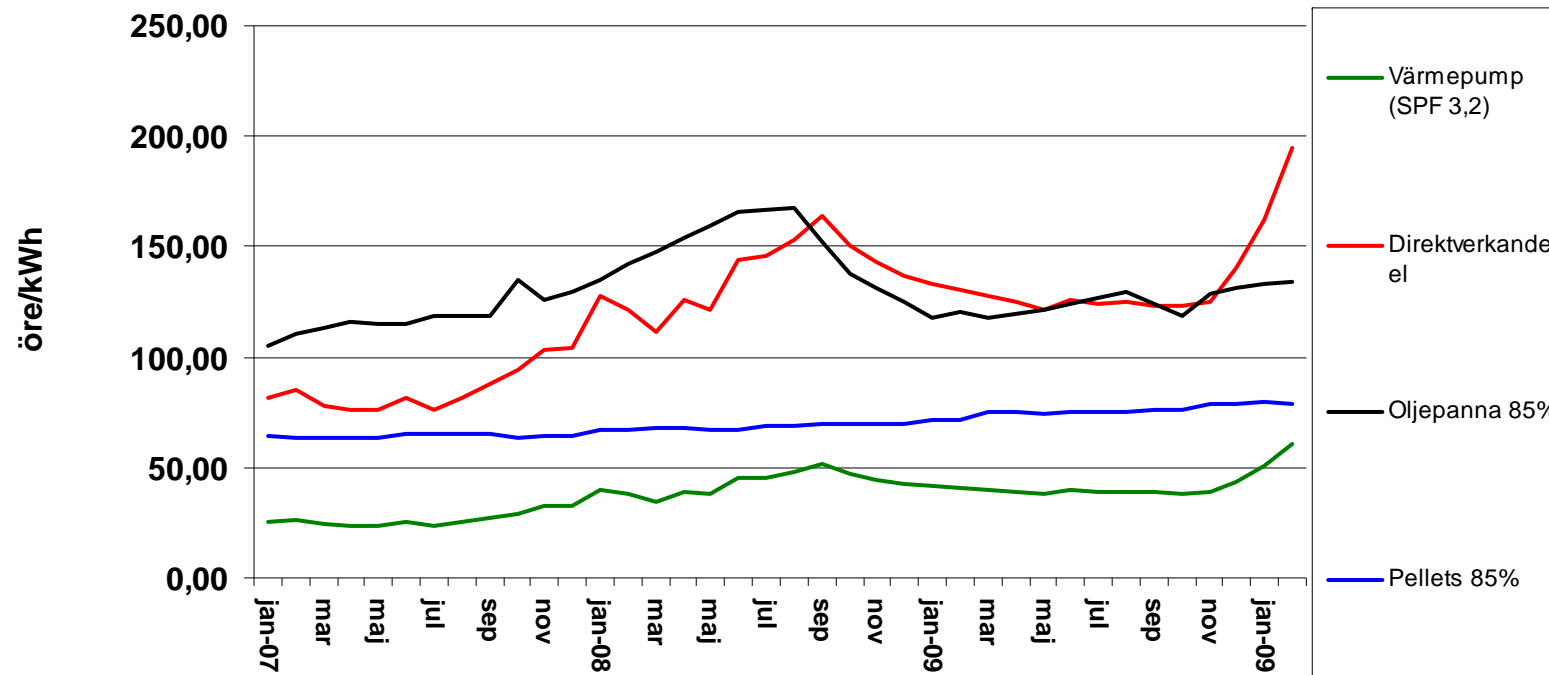
Värmepumpmarknaden 2009

Benämning	G.snitt
Direktverkande el	15,3%
Elpannor	20,6%
Oljepannor	24,3%
Fjärrvärme	1,9%
Ved	8,7%
Pellets	5,6%
Äldre värmepump	8,5%
Nyproduktion	4,4%
Gas	1,5%
Annat	9,2%

44% av alla vp-installationer 2009 bidrog till minskad elanvändning

Mer än 15% Av alla vp-installationer har ersatt bibränsle

Aktuella driftkostnader för uppvärmning



Användning av pellets i Sverige 2009

Totalt levererat på Svenska marknaden	1 918 000 ton
Varav uppskattad nettoimport av pellets	342 177 ton

Källa: PIR

All denna pellets räcker till att värma upp **313 000 villor**

Beräkningsförutsättningar:

Energiinnehåll pellets 4 800 kWh/ton

Årsverkningsgrad vid pelletsförbränning 85%

Årsvärmebehov/villa 25 000 kWh

Alternativ användning av pellets

Totalt levererat på Svenska marknaden	1 918 000 ton
Varav uppskattad nettoimport av pellets	342 177 ton

Källa: PIR

Alternativ 1

All pellets används för att producera el som driver värmepumpar

All pellets räcker då till att värma upp 383 000 villor

Beräkningsförutsättningar:

Energiinnehåll pellets 4 800 kWh/ton

Elverkningsgrad för elproduktion 35%

Eldistributionsförluster 7%

Årsvärmefaktor värmepump 3,2

Årsvärmebehov/villa 25 000 kWh

22 % fler

Alternativ användning av pellets

Totalt levererat på Svenska marknaden	1 918 000 ton
Varav uppskattad nettoimport av pellets	342 177 ton

Källa: PIR

Alternativ 2

Hur mycket pellets behövs för att producera el som driver värmepumpar i 313 000 villor

Resultat **1 565 188 ton**

352 812 ton pellets blir över

Beräkningsförutsättningar:

Energiinnehåll pellets 4 800 kWh/ton

Elverkningsgrad för elproduktion 35%

Eldistributionsförluster 7%

Årsvärmefaktor värmepump 3,2

Årsvärmebehov/villa 25 000 kWh

Sverige nettoexportör av pellets

Alternativ användning av pellets

Totalt levererat på Svenska marknaden	1 918 000 ton
Varav uppskattad nettoimport av pellets	342 177 ton

Källa: PIR

Alternativ 3

All pellets används för att producera el

Elen används för att värma 313 000 villor med värmepump

Hur mycket el blir över?

Resultat: 0,55 TWh_e blir över och kan exporteras

Beräkningsförutsättningar:

Energiinnehåll pellets 4 800 kWh/ton

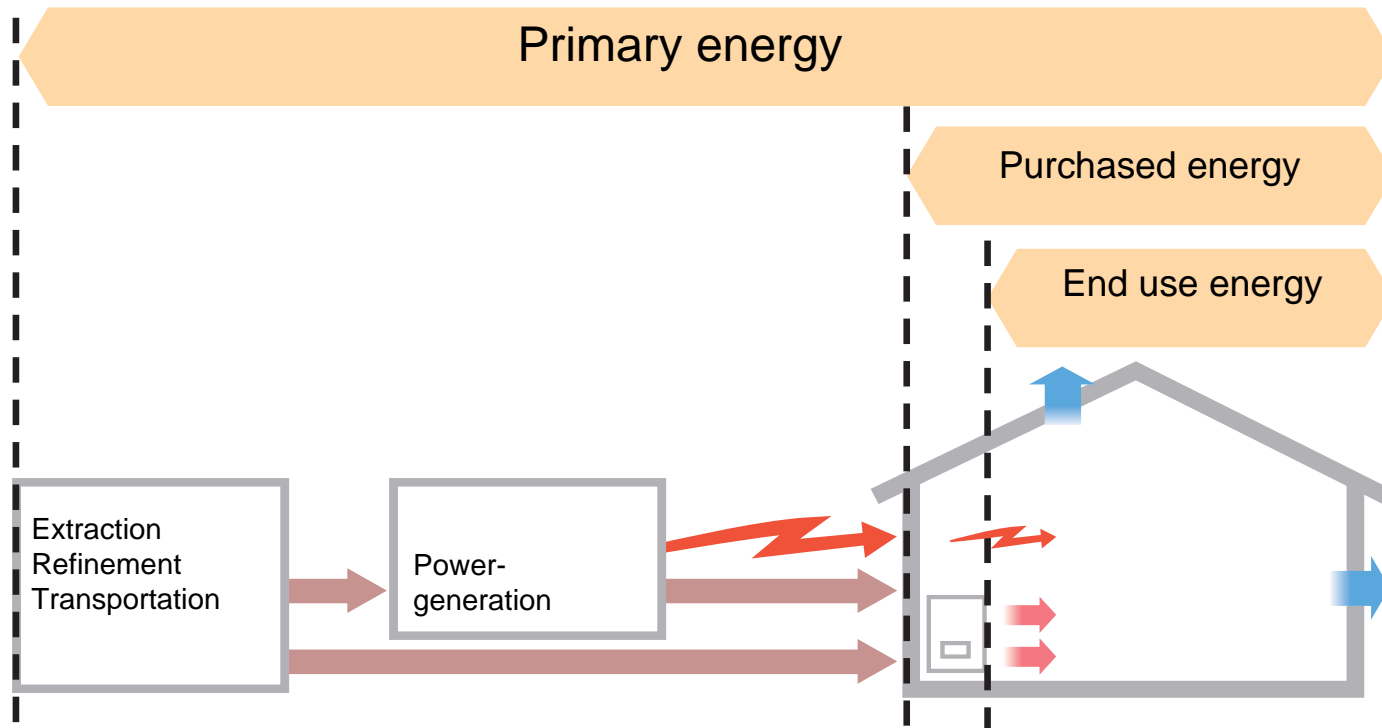
Elverkningsgrad för elproduktion 35%

Eldistributionsförluster 7%

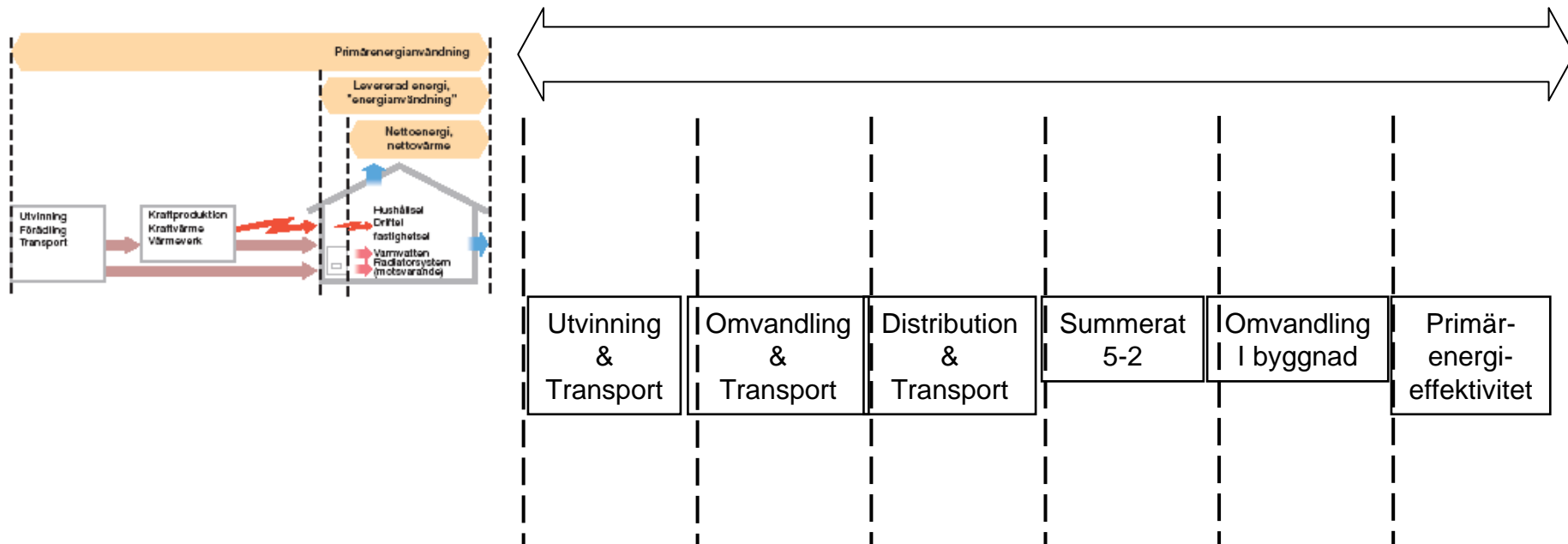
Årsvärmefaktor värmepump 3,2

Årsvärmebehov/villa 25 000 kWh

Primärenergieeffektivitet



Primärenergieeffektivitet

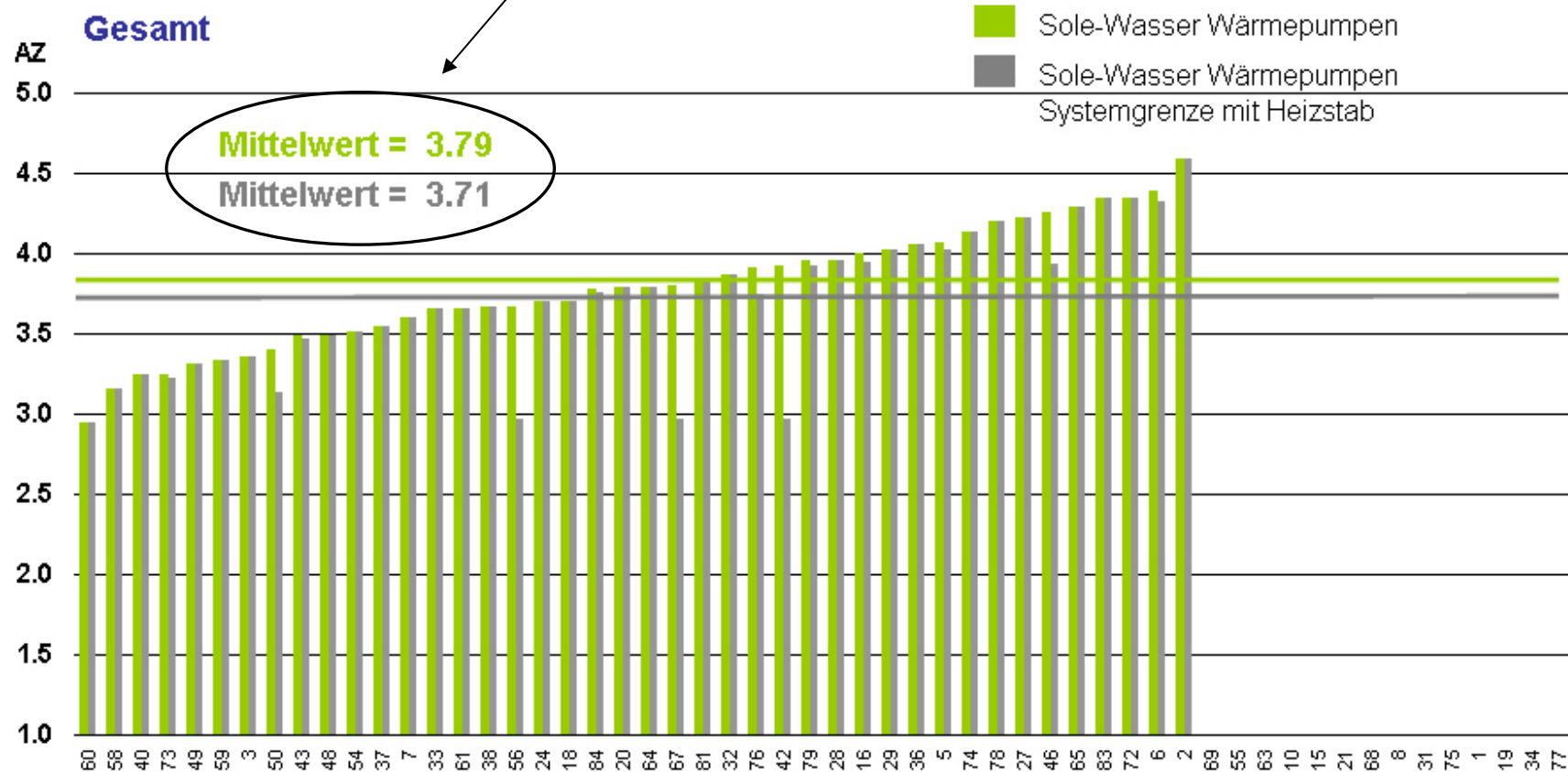


Oljepanna	0,91	0,94	0,995	0,85	0,74	0,63
Värmepump				0,61	2,8	1,71
Pelletspanna	0,98	0,89	0,97	0,84	0,7	0,59
Fjärrvärme				0,88	0,95	0,84

Källa: STEM, Effektivare primärenergianvändning ER 2006:32

Fälmätningar från Fraunhofer Institut

Medelvärde årsvärmefaktor för bergvärmepumpar



Test results from Fraunhofer Institute
Installations finalised 2006 - 2007

Enfamiljshus – Ternitz (Österrike)



- 240m² Uppvärmad yta
- 11 kW Ytjordvärmepump
- Direktexpansion
- Årsvärmefaktor 5,3

Kommersiell byggnad, Les Mureaux, Paris, Frankrike



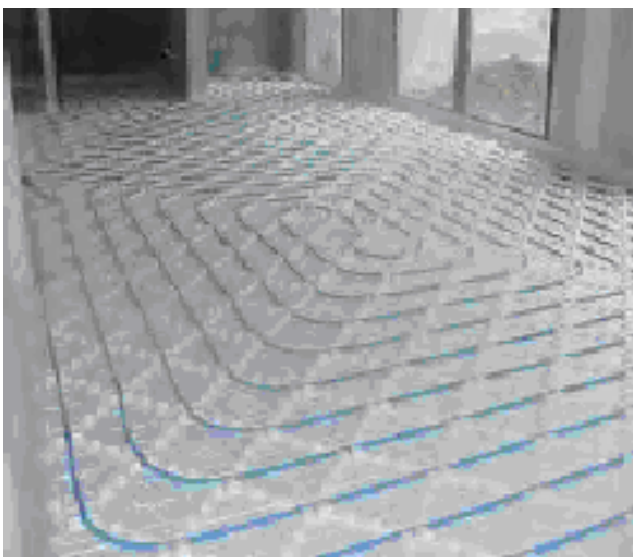
Kontorsbyggnad

Conditioned area: 4.400 m²

1 Grundattenvärmepump (290 kW_{th})

Användning uppvärmning + frikyla

Kommersiell byggnad, Les Mureaux, Paris, Frankrike



Golvslingor för uppvärmning + kyla

Årsvärmefaktor uppvärmning: 4.1

Årsköldfaktor kyla: 8.2

Utmaningar för framtiden

- Köldmedium
- Tappvarmvatten
- Samarbete med byggbranschen

Värmepumpar bidrar till

- Ökad användning av förnybar energi
Ca 14 TWh, årlig ökningstakt just nu 1,5 TWh
- Ökad energieffektivitet
- Minskade koldioxidutsläpp





Tack för uppmärksamheten