

Fjernvarmedagene 2012

Norsk fjernvarme
Gardermoen 2012-10-25

Lavenergibyggninger med lavtemperaturvarme

av

Rolf Ulseth
SINTEF / NTNU

4. generasjons fjernvarmesystemer !

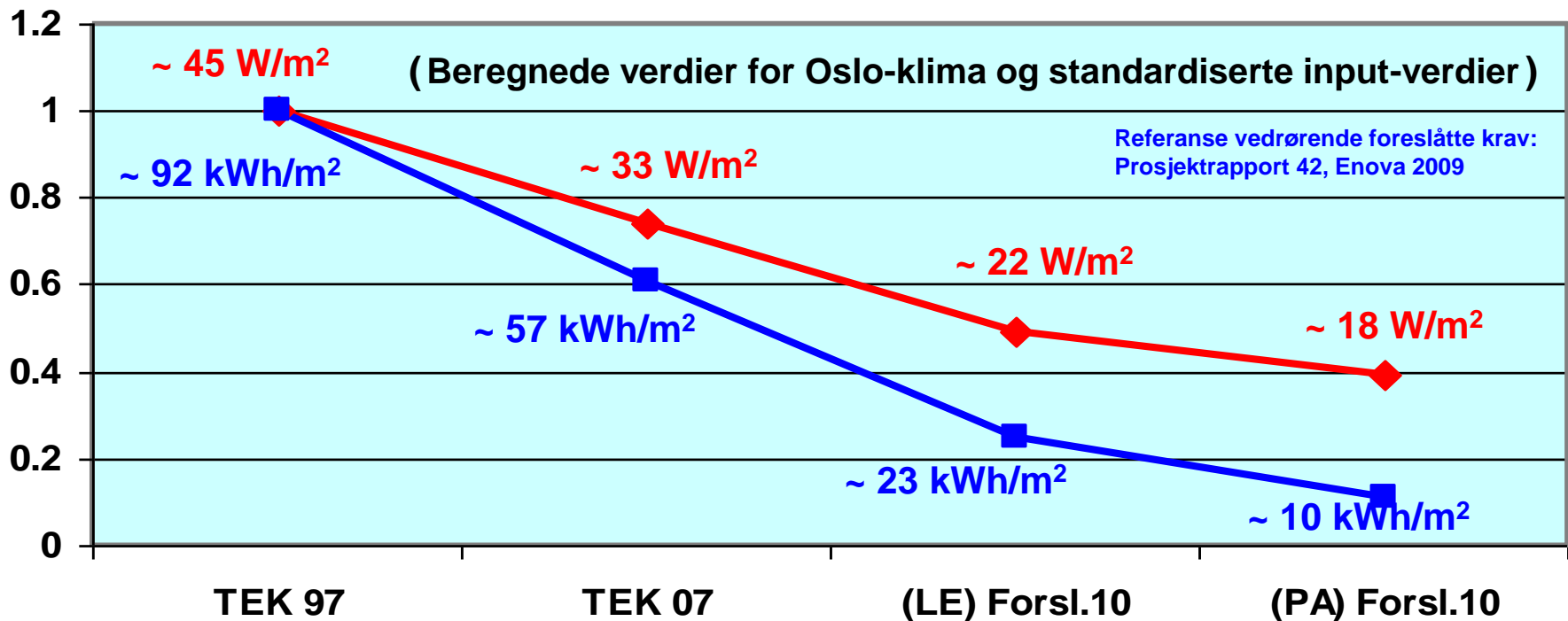
Hva er det ?

Det er fjernvarmesystemer med maks. temperatur på 60°C.

Lavenergibygninger og behovet for bærekraftig energibruk gir behov for fjernvarmesystemer med større energieffektivitet !

**Hva blir dimensjonerende effektbehov
for oppvarming og årlig varmebehov
for bygninger i fremtiden?**

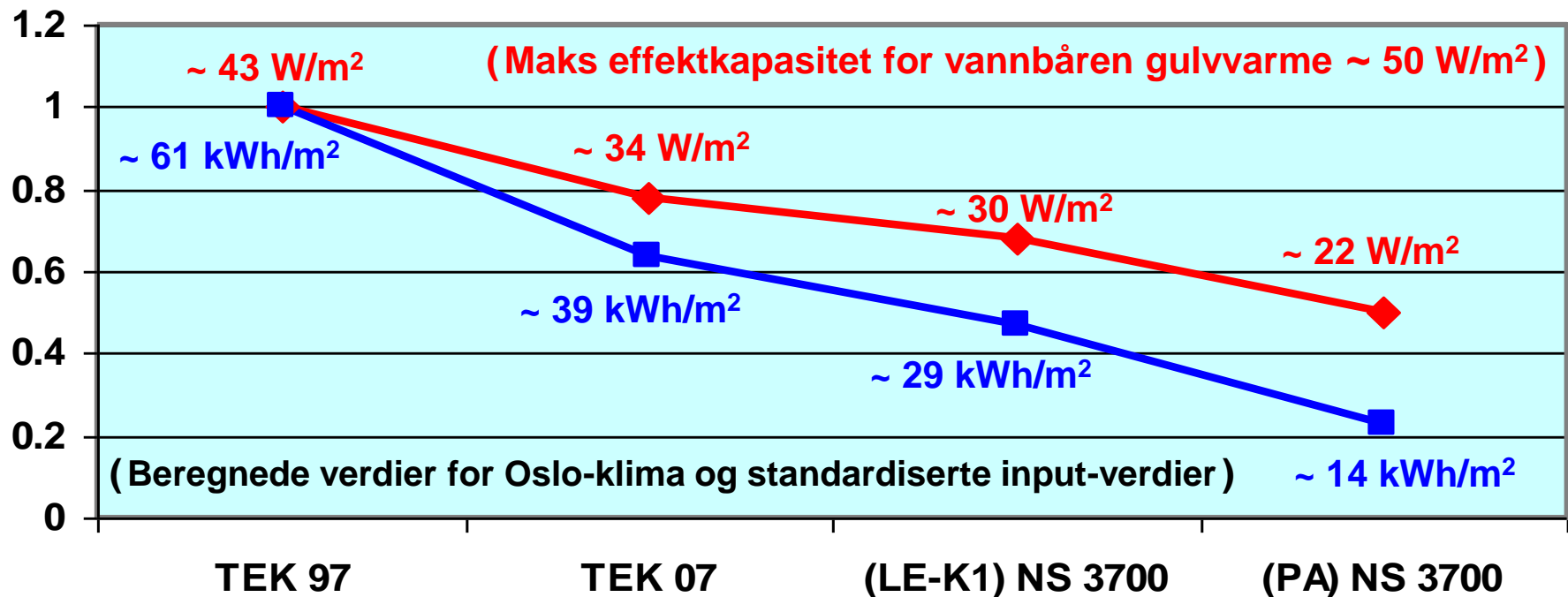
Beregnete, teoretiske relative verdier for
dim. effektbehov og **årlig varmebehov**
 for *transmisjon&ventilasjon* for kontorbygning - BRA 2000 m²
 med TEK97 krav som ref. - og ved foreslåtte krav for
 kontorbygning med lavenergi- (LE) og passivhusstandard (PA)



Reduksjonen av effektbehovet blir vesentlig mindre enn reduksjonen av varmebehovet
 (Gir behov for endring i tarifferingen av varme uansett type varmeforsyning)

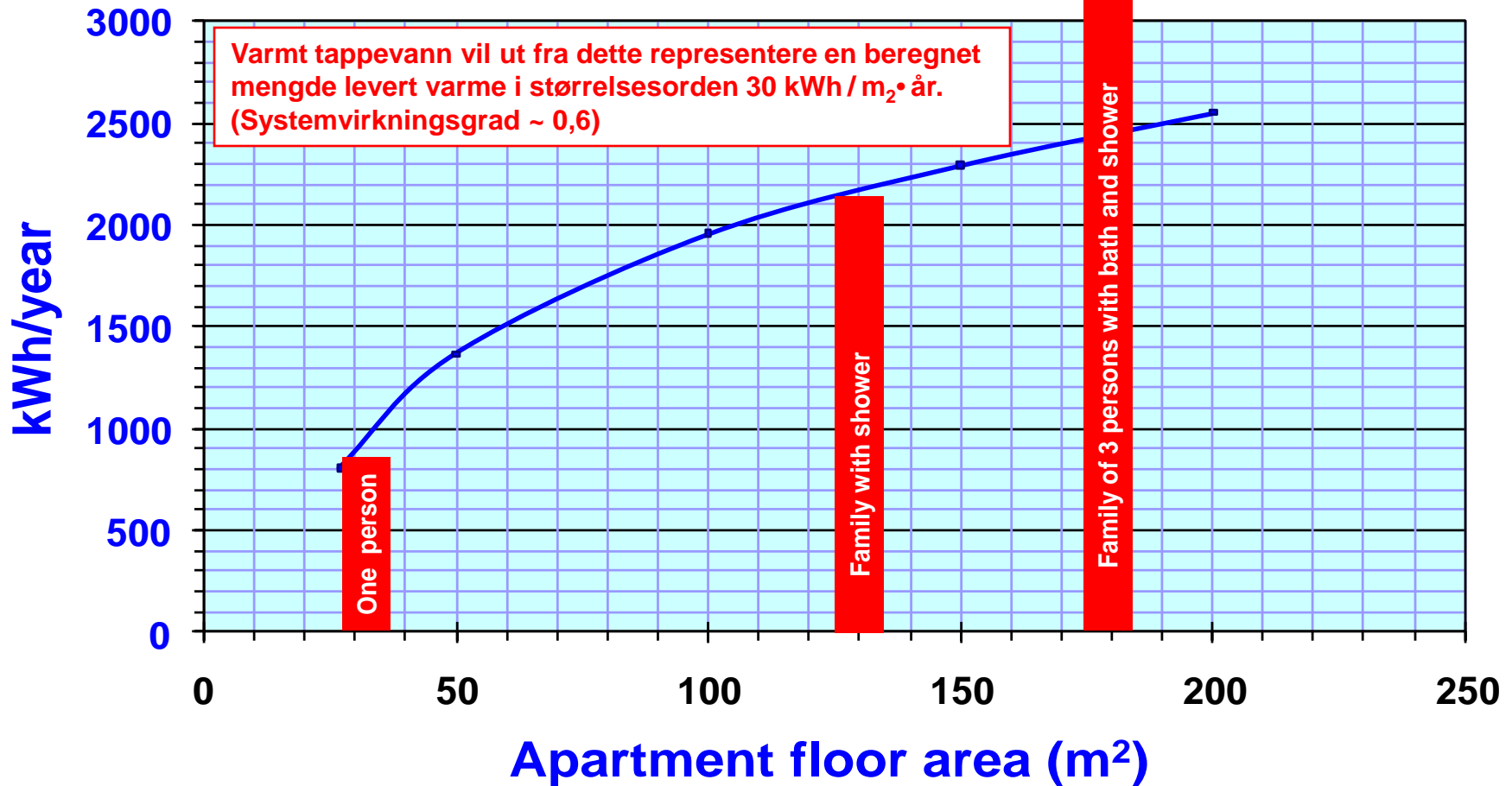
Beregnete, teoretiske relative verdier for **dim. effektbehov** og **årlig varmebehov**

for *transmisjon & ventilasjon*- enebolig med BRA 128 m² med TEK97 som referanse - og foreslåtte krav for lavenergi- (LE-K1) og passivhusstandard (PA) i samsvar med NS 3700

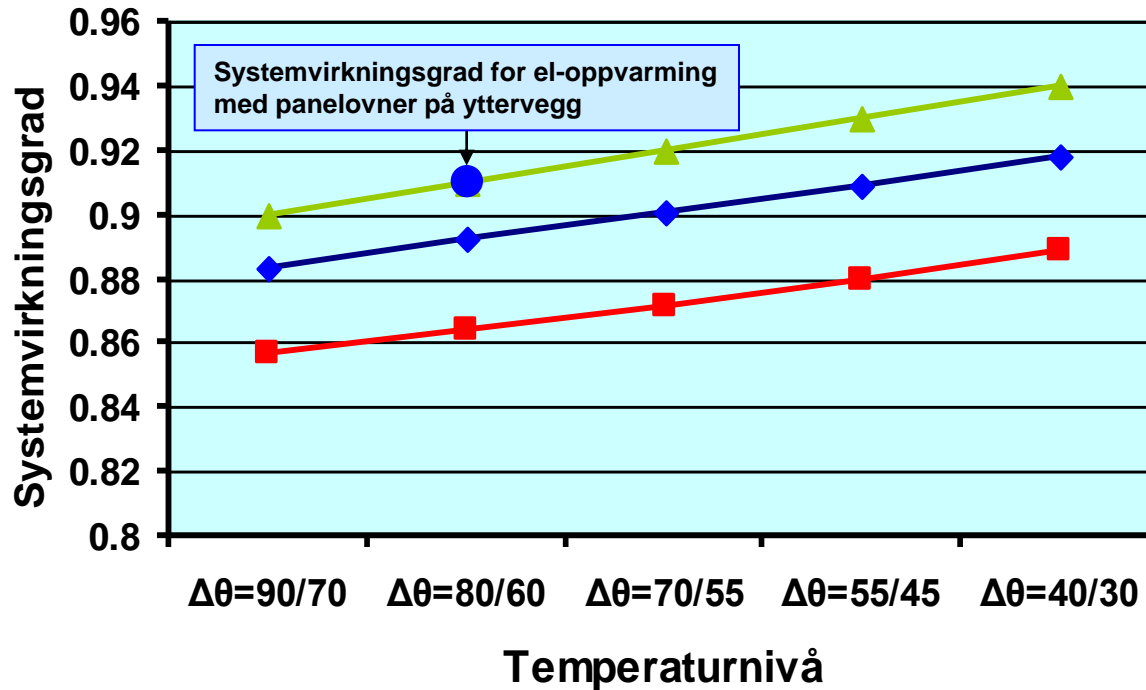


Reduksjonen av effektbehovet blir vesentlig mindre enn reduksjonen av varmebehovet
(Gir behov for endring i tarifferingen av varme uansett type varmforsyning)

Energy from the discharge cocks for hot tap water for apartments according to EN 15316-3-1

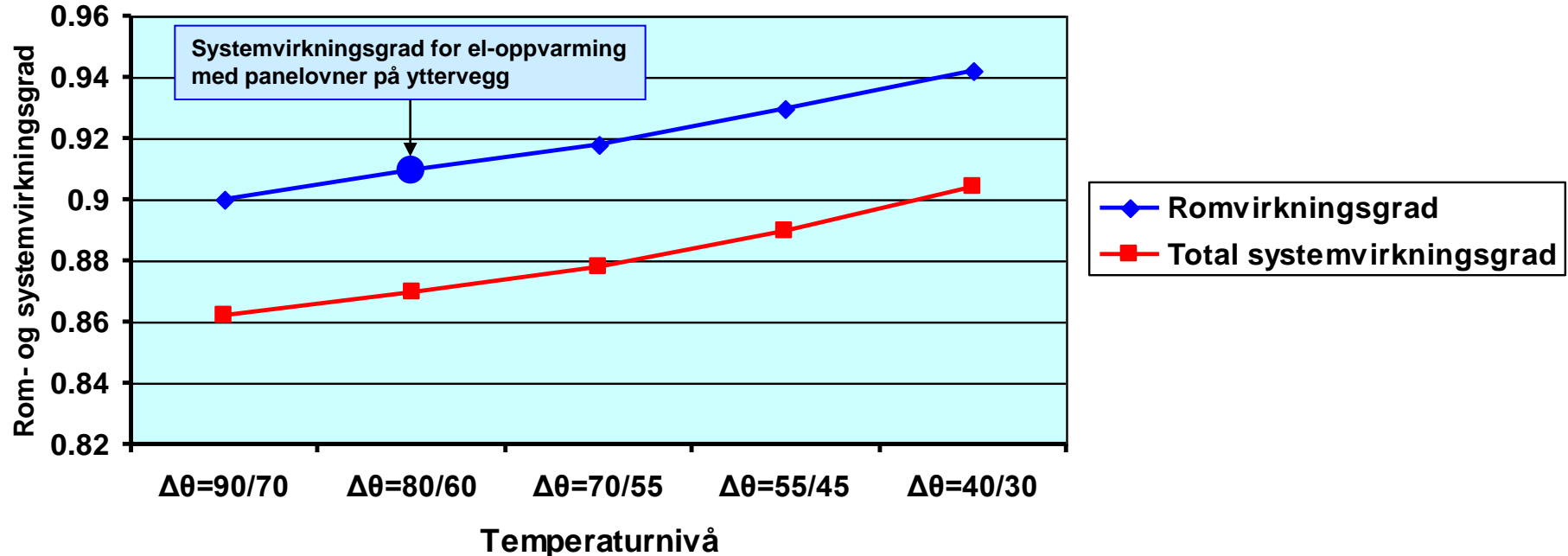


Systemvirkningsgrad for vannbåren varme i enebolig med gulvflate 250 m² ifølge NS-EN 15316-2-1:2007 (Osloklima). Radiatorer montert på yttervegg med termostatventiler og varmeforsyning ved fjernvarme

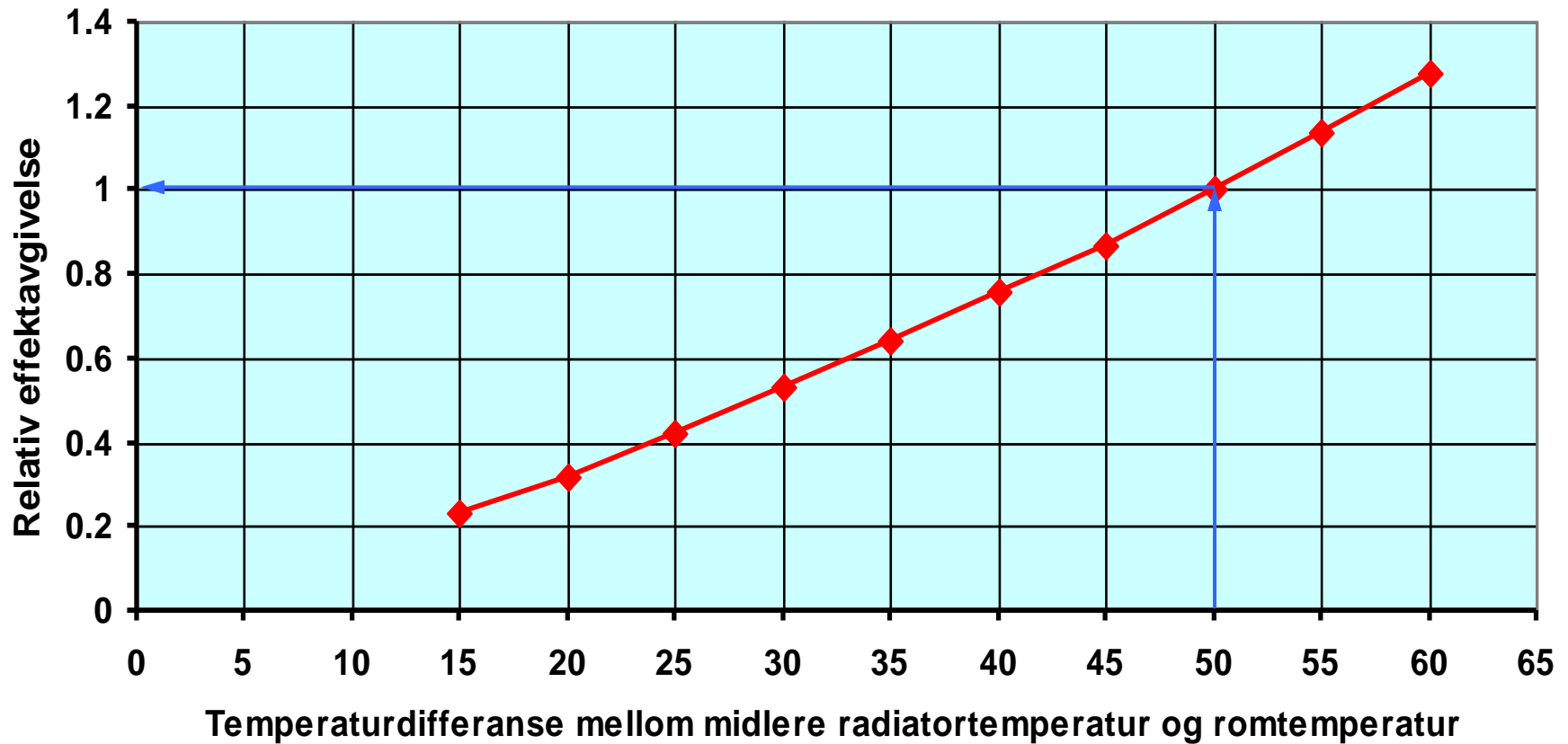


- ◆ Total systemvirkningsgrad med distribusjon delvis i oppvarmede rom og abonnentsentral i oppvarmet rom
- Total systemvirkningsgrad med distribusjon i oppvarmede rom og abonnentsentral i uoppvarmet rom
- ▲ Total systemvirkningsgrad med distribusjon og abonnentsentral i oppvarmede rom

Systemvirkningsgrad for vannbåren varme i boligblokker og yrkesbygninger med gulvflate 1000 m² ifølge NS-EN 15316-2-1:2007 (Osloklima). Radiatorer montert på yttervegg, varmedistribusjon delvis i oppvarmede rom og abonnentsentral i uoppvarmet rom.

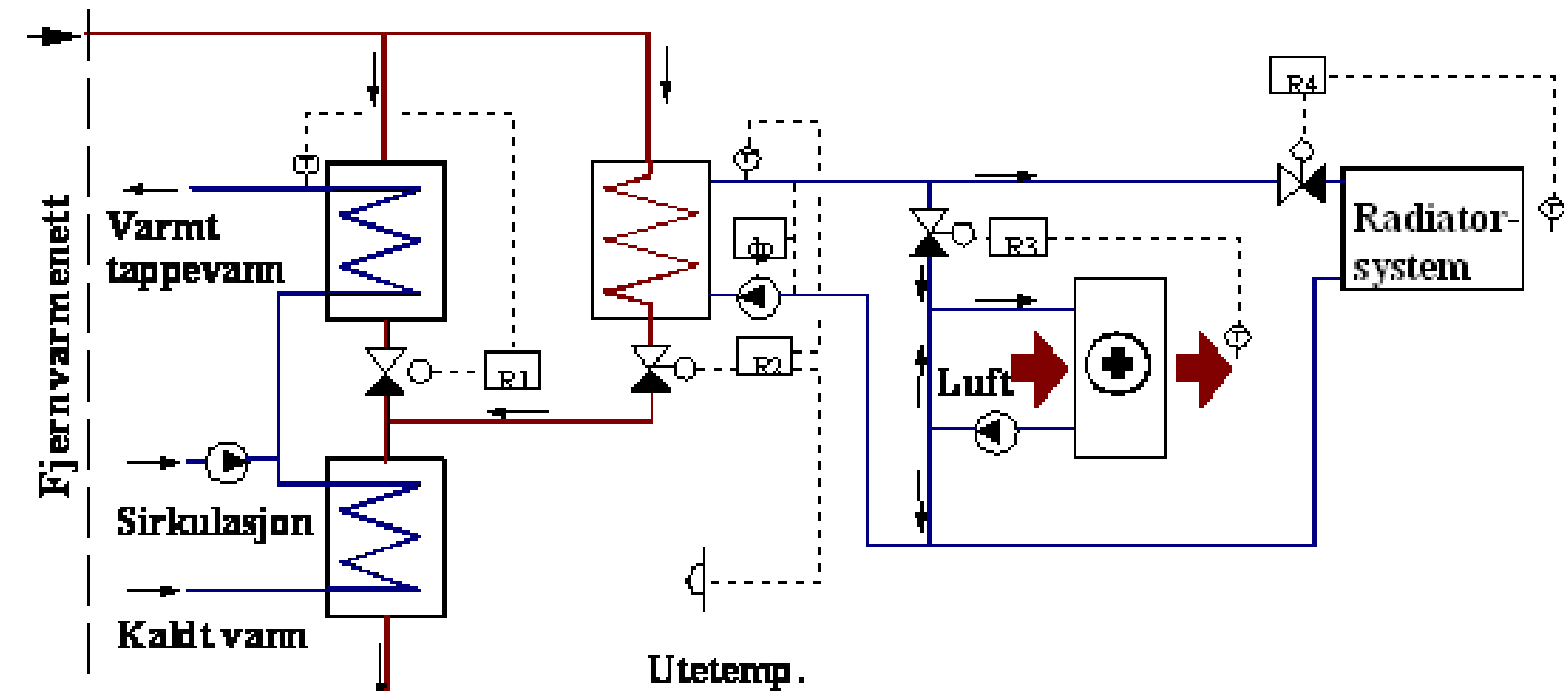


Relativ effektavgivelse som funksjon av temperaturdifferansen mellom midlere radiatortemperatur og romtemperatur

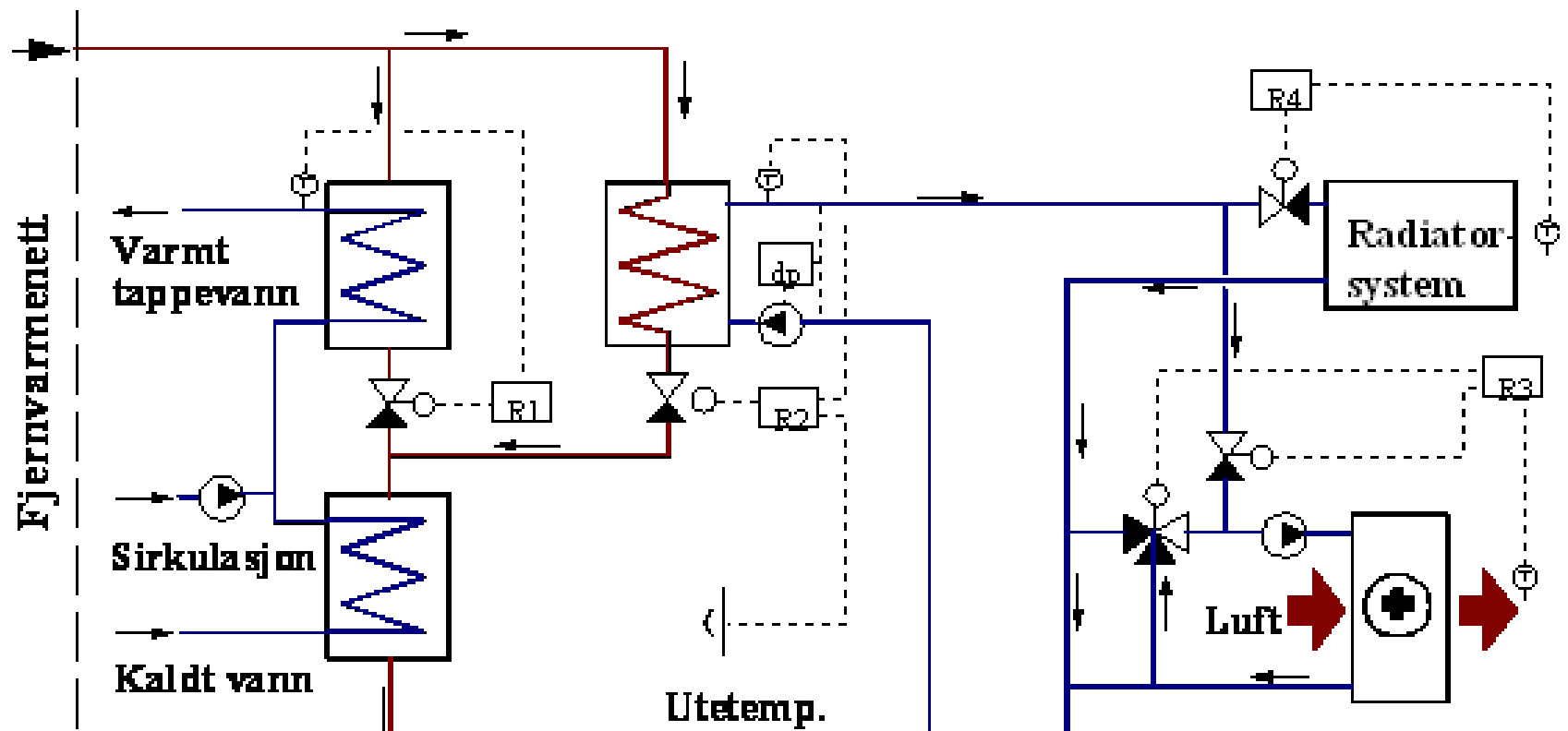


Varmesystemer i bygninger med fjernvarme?

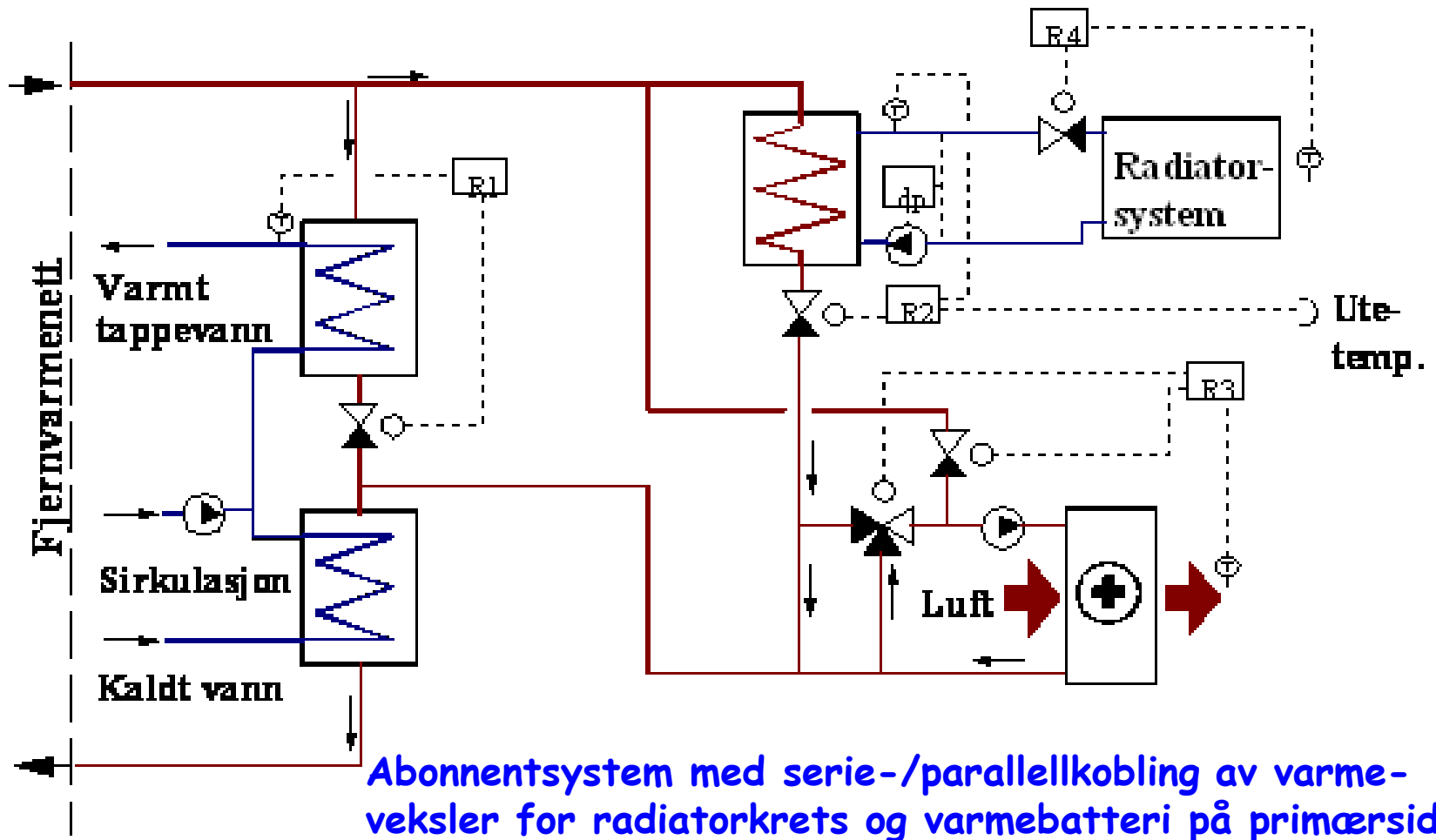
- Shuntkoblinger eller ikke shuntkoblinger?
- Mengderegulering eller shunting?

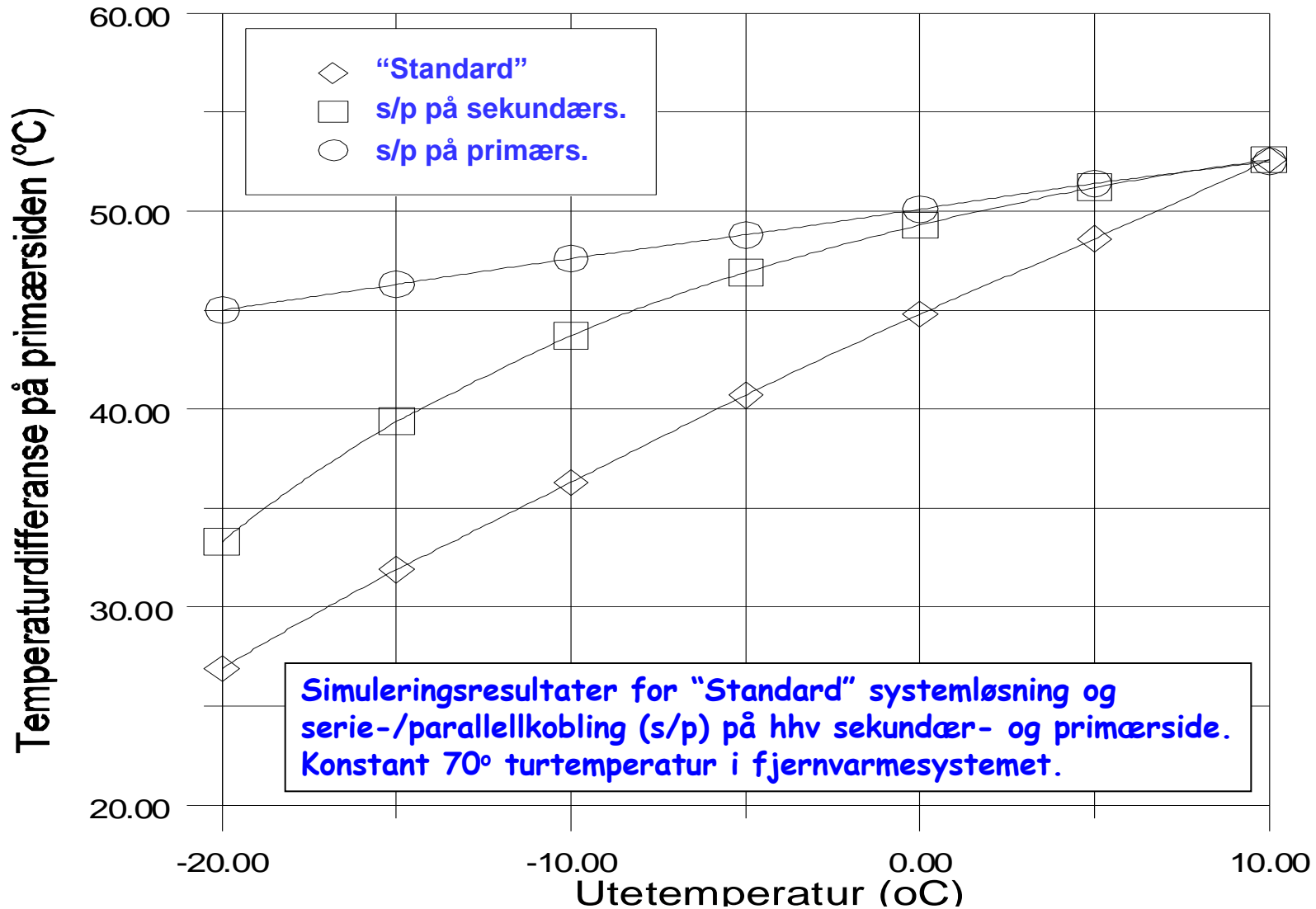


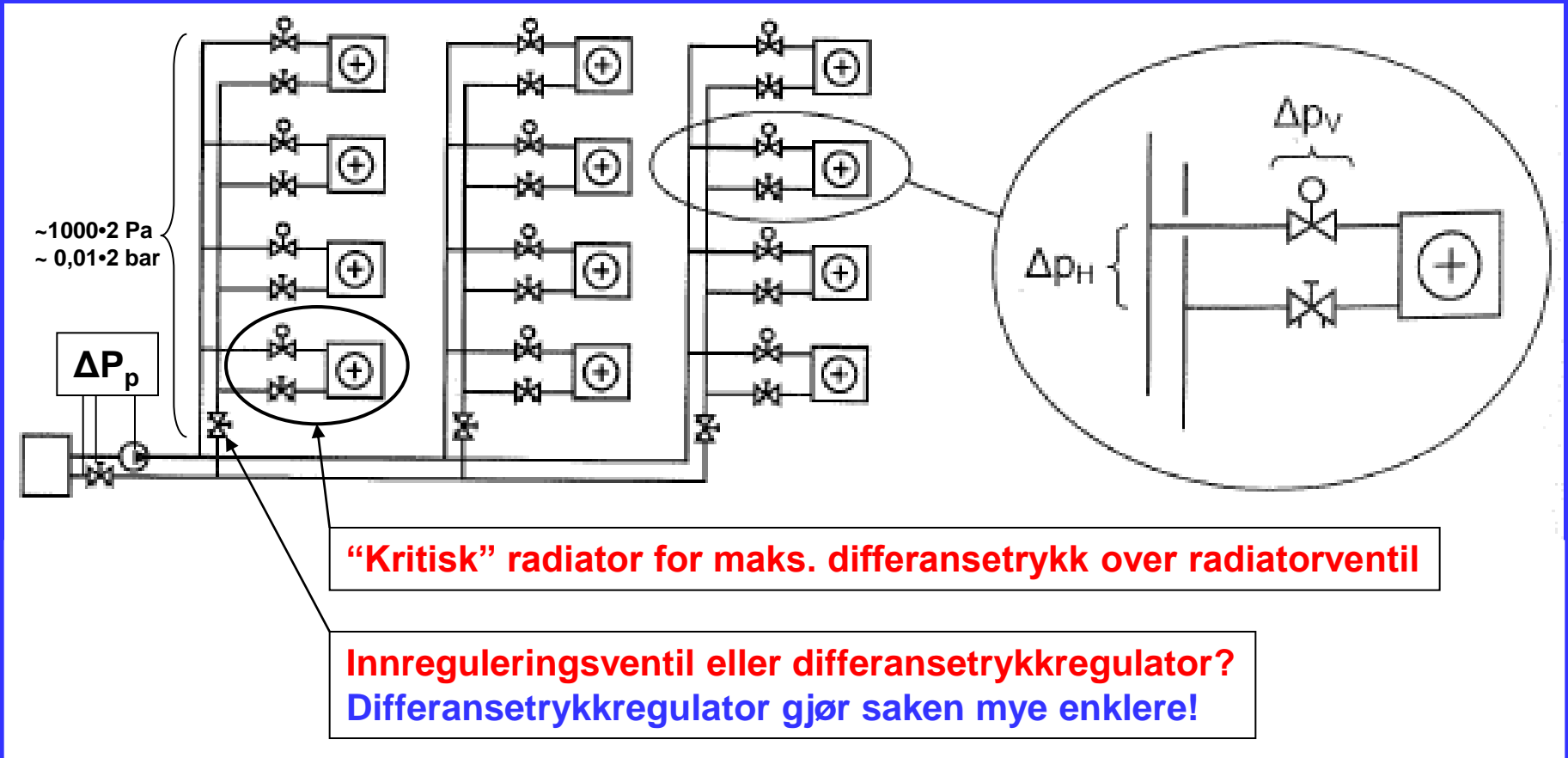
“Standard” abonnentsystem med parallellkobling av radiatorkrets og varmebatteri på sekundærsiden



Abonnentsystem med serie-/parallellkobling av radiatorkrets og varmebatteri på sekundærsiden







Beregningseksempel for radiator ved "Passivhusstandard":

- Kontorrom med 10 m² gulvflate – Maks effektbehov per m² ca. 15 W
- Maks. effektbehov for radiator ~ 150 Watt (Osloklima)
- Dimensjonerende maks. differansetrykk over radiatorventil = 0,1 bar
- Forsøker med vannavkjøling over radiator på 20°
- Beregnet maksimal vannmengde: $(0,15/20 \cdot 1,16) = 0,0065 \text{ m}^3/\text{h} = 6,5 \text{ l/h}$
- Beregnet k_v -verdi for forinnstilling: $(0,0065/\sqrt{0,1} = 0,0065/0,32 = 0,020 \text{ m}^3/\text{h}$

Denne k_v -verdi for radiatorventiler er på grensen av det som finnes på markedet. Her kunne vi redusert differansetrykket noe for å få en større k_v -verdi, men det vil kreve mer nøyaktig utbalansering av anlegget.

- Forsøker med vannavkjøling over radiator på 10°
- Beregnet maksimal vannmengde blir da: $0,013 \text{ m}^3/\text{h} = 13 \text{ l/h}$
- Beregnet k_v -verdi med samme differansetrykk blir da: $0,041 \text{ m}^3/\text{h}$

Vi kan finne radiatorventil på markedet som kan operere med denne k_v -verdi

Beregningseksempel for radiator (fortsatt):

- Velger temperaturnivå 40/30
- Valget gir ca. 25% effektavgivelse i forhold til temperaturnivå 80/60
- Ca. halvert effektbehov for "Passivstandard" i forhold til TEK97
- Panelradiator med **ett** panel med H/L = 600/900 vil gjøre jobben

Ved "passivhus" og gulvvarme i boliger må vi ha varmeslynger på ca. 30% av gulvflaten (Osloklima)

Økologisk bærekraftig oppvarming?

-To vesentlige faktorer: Tilgjengelighet og bærekraft !

Referanse:
"Ressursindex
for energi"
Rapport 2011:7
Svensk
Fjernvarme

Resultatsammanstilling for tre ulike byggnadstyper med ulike atgärder vidtagna. Värden för fjärrvärme avser producerad fjärrvärme enligt scenariot för en stor ort och inkluderar kulvertförluster fram till byggnaden. **RE, avser energiindexerad energianvändning. Rindex avser resulterande energiindex för den producerade energin.**

	Åtgärd	Fjärrvärme		RE	R _{index}
		producerad	Bas spets		
Bostad Stock (Stock=Dagens bygningsmasse i Stocholm)	-	176	85% 15%	59	0,34
	FVP	52	45% 55%	135	1,44
	Solvärme	161	84% 16%	55	0,34
Bostad BBR 2011 (BBR=Boverkets ByggRegler)	-	96	85% 15%	32	0,34
	FVP	48	47% 53%	67	1,05
	Solvärme	84	83% 17%	29	0,35
Passivhus	-	56	90% 10%	17	0,31
	Lågtemp	45	82% 18%	16	0,35
	Solvärme	36	77% 23%	14	0,38

Husk!

Hovedindikatoren for "godhet" ved bruk av energi har frem til nå vært "kostnad".

Hvor har denne indikatoren ført oss?

Hovedindikatorerne for "godhet" ved bruk av energi i praksis i fremtiden vil være:

- Primærenergiforbruk
- CO₂-utslipp (ekvivalent)

Og energipolitisk: "Økologisk bærekraftig energiindeks"

Takk for oppmerksomheten!