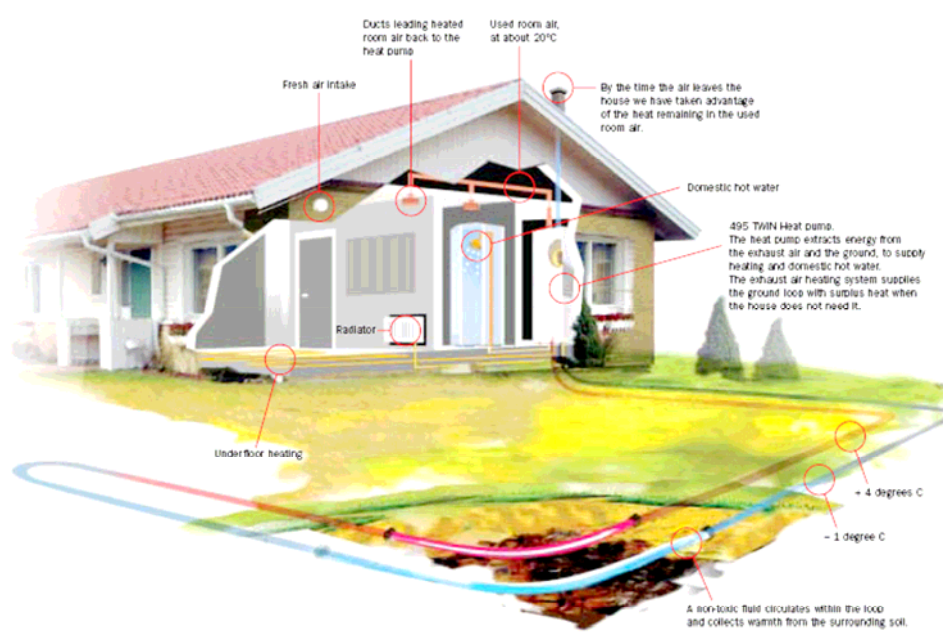


# Värmepumpar – fungerar de med de nya energikraven i BBR 16 (BFS 2008:20)

## Supplement februari 2009, 9 Energihushållning



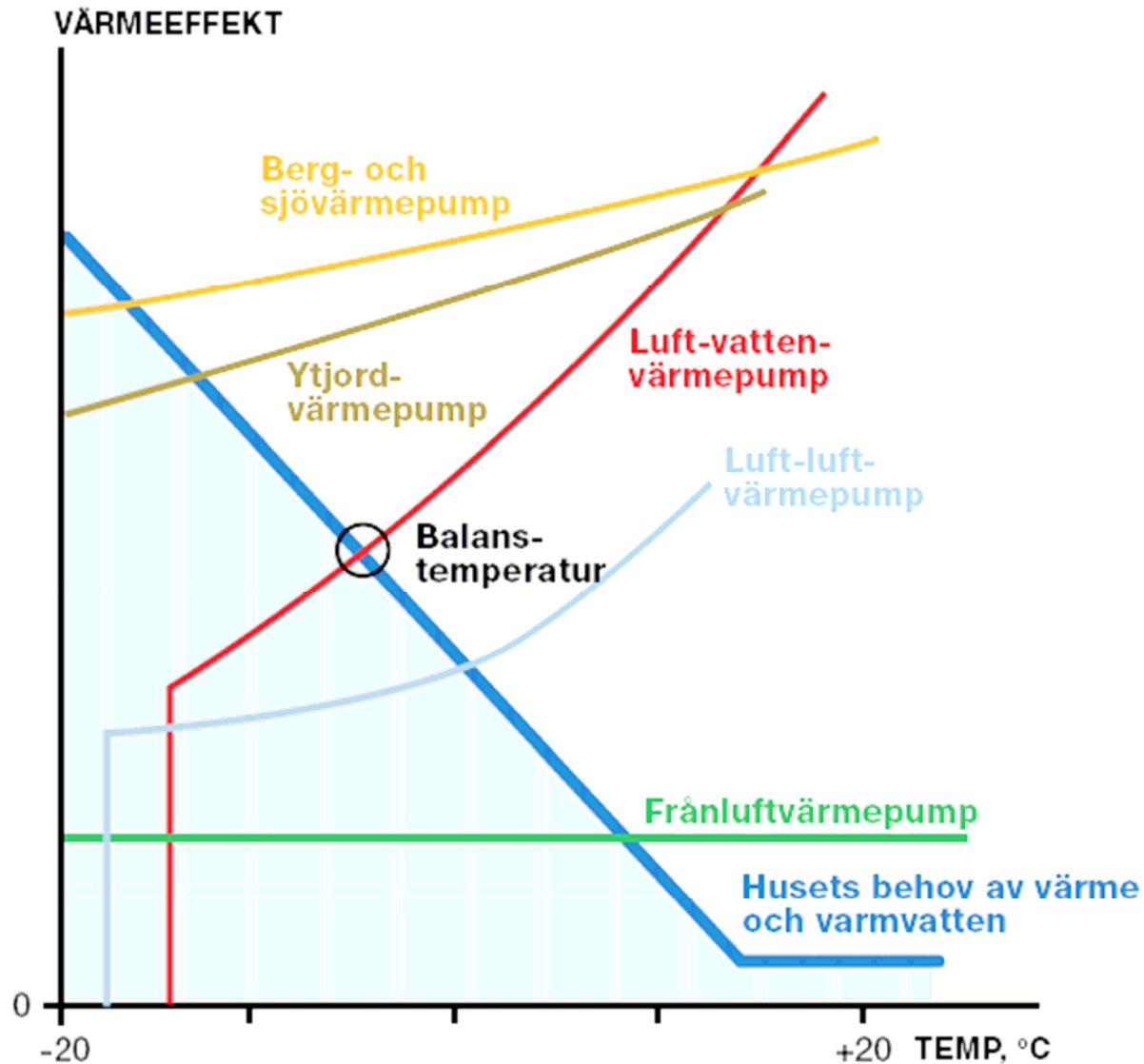
Svein Ruud

SP Energiteknik



SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

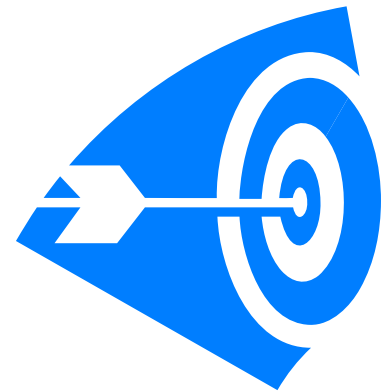
# Olika värmepumpars "prestanda"



## Mål med revideringen (skärpningen av BBR avsnitt 9)

”Målsättning är att de reviderade reglerna ska styra mot att begränsa nya byggnaders användning av el för uppvärmning och eleffektdrivande lösningar.

Målet är tänkt att nås genom att skärpa kraven på byggnadens specifika energianvändning (kWh per m<sup>2</sup> och år) när el används för uppvärmningsändamål och att då också begränsa den installerade eleffekten.”



# Sammanfattning; Boverkets ”skärpning” av BBR

- **Definition av elvärt hus.** Mer in  $10 \text{ W/m}^2$  i installerad eleffekt för värme och varmvatten, inklusive komfortelvärm.
- Som elvärmda hus räknas både direktelvärmda hus och hus med vattenburen elvärme.
- Alla elvärmda byggnader berörs, inte bara en- och tvåfamiljshus.
- En tredje klimatzon införs i inre norrland. Vilket innebär att det där blir lättare klara kraven i icke-elvärmda bostäder ( $150 \text{ kWh/m}^2$ ).
- Skärpta kravnivåer för elvärmda hus (bostäder och lokaler), förutom i inre norrland.
- Dessutom ställs krav på högsta installerad eleffekt för uppvärmning.
- Skärpta krav på elenergi till elektriska kylmaskiner för komfortkyla i icke-elvärmda byggnader! (räknas upp med en faktor 3).

## Tabell 9:2b Bostäder med elvärme

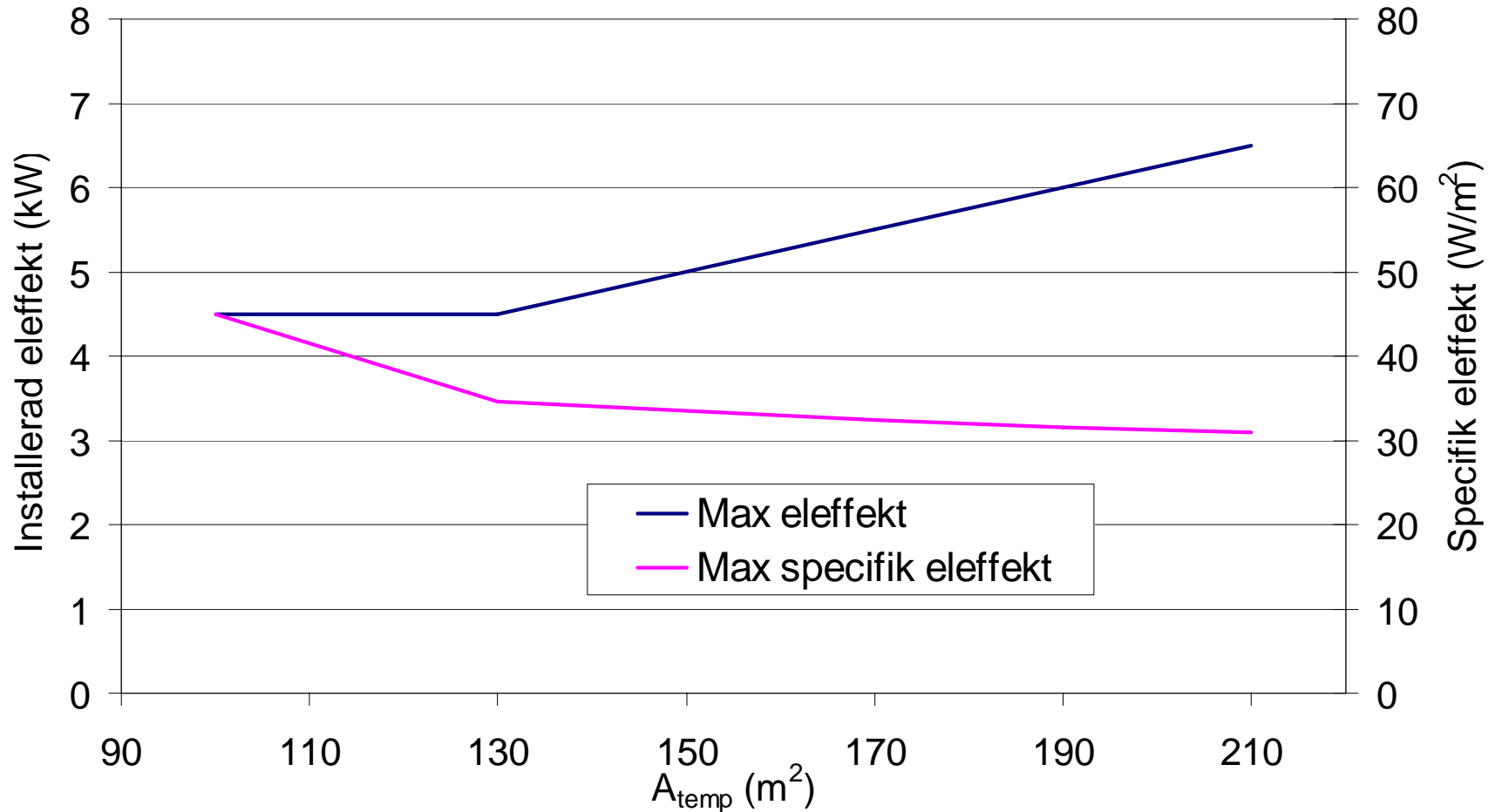
Klimatzon	I	II	III
Byggnadens specifika energianvändning [kWh per m <sup>2</sup> A <sub>temp</sub> år]	95	75	55
Installerad eleffekt för uppvärmning [kW]	5,5	5,0	4,5
+ tillägg då A <sub>temp</sub> är större än 130 m <sup>2</sup>	0,035 x(A <sub>temp</sub> - 130)	0,030 x(A <sub>temp</sub> - 130)	0,025 x(A <sub>temp</sub> - 130)
Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient [W/m <sup>2</sup> K]	0,4	0,4	0,4

*Kommentar: Hårdare krav än för lokaler då dessa sällan har så stor andel tappvarmvatten som bostäder.*

# Förtydliganden om installerad eleffekt för uppvärmning

- *Effektkravet avser inte fläktar för ventilation och cirkulationspumpar för värmedistribution.*
- *Däremot ingår för värmepumpar eleffekt till brinepump och eventuell fläkt i uteluftsdel*
- *Effektvakt får användas om den är konstruerad så att mer eleffekt än avsett och som framgår av märkeffekten inte kan upptas. Förutsättningen är att effektbegränsningen är varaktig och inte enkelt kan ändras utan ingrepp i apparaten.*

# Eleffekt och specifik eleffekt (Elvärt hus)



**Energikravet missgynnar små hus!  
Effektkravet gynnar små hus!**



# Något om husutformningens betydelse

- $U_m$ -värdet är viktigt
- MEN, "formfaktorn" ( $A_{om}/A_{temp}$ ) är lika viktig
- $UA_{total}$ -värdet (W/K) ger därför ett bättre mått på byggnadsskalets totala transmissionsförluster
- MEN, det bästa generella referensmättet ges av "specifika transmissionsförlusten"  $UA_{tot}/A_{temp}$  (W/K m<sup>2</sup>)
- Ett stor  $A_{om}$  ökar också infiltrationsförlusterna (även om byggnadsskalets specifika täthet är densamma)

## Inverkan av utformning ( $A_{temp} = 130 \text{ m}^2$ )

"Specifik transmissionsförlust" ( $\text{W/K m}^2 A_{temp}$ )		"Formfaktor" $A_{om}/A_{temp}$ (-)	$A_{om}$ ( $\text{m}^2$ )	$U_m$ ( $\text{W/m}^2 A_{om}$ )
passivhus	<b>49,3</b>	2,23	290	0,17
låg	<b>61,6</b>	2,23	290	0,22
normal	<b>94,5</b>	2,69	350	0,27
hög	<b>127,1</b>	3,11	410	0,32

# Beräkningsexempel

Värme- förlust:	Passivhus	$U_m = 0,17 \text{ W}/(\text{K m}^2)$ , $A_{om} = 290 \text{ m}^2$
	Låg	$U_m = 0,22 \text{ W}/(\text{K m}^2)$ , $A_{om} = 290 \text{ m}^2$
	Normal	$U_m = 0,27 \text{ W}/(\text{K m}^2)$ , $A_{om} = 350 \text{ m}^2$
	Hög	$U_m = 0,32 \text{ W}/(\text{K m}^2)$ , $A_{om} = 410 \text{ m}^2$

## Installationer:

FVP förb	Frånluftsvärmepump (förbättrad)
BVP+F-vent	Bergvärmepump + Frånluftsventilation
FJV+F-vent	Fjärrvärme + Frånluftsventilation
FJV+FTX	Fjärrvärme + FTX-värmeåtervinning*
FVPstd+FJV	Frånluftsvärmepump + Fjärrvärmespets
BIO+F-vent	Pelletsbrännare + Frånluftsventilation
BIO+FTX	Pelletsbrännare + FTX-värmeåtervinning*
BIO+SOL+F-vent	Pelletsbrännare + Solvärme + F-ventilation
BIO+SOL+FTX	Pelletsbrännare + Solvärme + FTX-värmeåterv.*

\*) Från- och Tilluftsventilation med ventilationsvärmväxlare

# Gemensamma indata för alla beräkningar

$A_{temp}$ :	130 m <sup>2</sup>
Antal boende:	4 personer
Hushållsel:	6063 kWh/år
Rumstemperatur:	21°C (under uppvärmningssäsong)
Medelårstemperatur:	9°C och 6°C (ytterligheter i zon I)
Täthet:	F:0,8, FTX:0,4, Passiv:0,2 l/(s m <sup>2</sup> )
Vindutsatthet:	Måttlig
Passiv solvärme:	Måttlig
Värmedistribution:	Radiatorer
Reducerat luftflöde:	Nej
Eleffektiv ventilation:	Ja
A-klassade cirkulationspumpar:	Ja
Resurseffektiva blandare:	Ja



”Schablonvärden” för installationernas prestanda

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

# Resultat från beräkningarna (kWh/m<sup>2</sup>, skärpta BBR-krav)

• Klimatzon III, **södra delen** (kravnivå 55/110 kWh/m<sup>2</sup>), Medelårstemperatur **+9°C**

Värme-förlust	FVP förb.	BVP +F-vent	FJV +F-vent	FJV +FTX	FVPstd +FJV	BIO +F-vent	BIO +FTX	BIO +SOL +F-vent	BIO +SOL +FTX
Passiv	-	-	-	46	-	-	69	-	56
Låg	38	31 *	81	58	51	108	82	89	67
Normal	47	37 *	106	81	70	138	108	115	90
Hög	64	45	136	111	96	175	144	149	121

Klimatzon III, **norra delen** (kravnivå 55/110 kWh/m<sup>2</sup>), Medelårstemperatur **+6 °C**

Värme-förlust	FVP förb.	BVP +F-vent	FJV +F-vent	FJV +FTX	FVPstd +FJV	BIO +F-vent	BIO +FTX	BIO +SOL +F-vent	BIO +SOL +FTX
Passiv	-	-	-	56		-	80	-	65
Låg	45	37	90	72	67	133	98	111	80
Normal	61	45	123	103	93	172	133	145	111
Hög	90 **	55	163	141	128	220	180	188	152



Specifik energivändning (uppvärmning och tappvarmvatten, exkl. hushållsel)

Inklusive en marginal på ca 10 %

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut \*) Även en luft-vattenvärmepump skulle klara kraven

\*\*\*) Även effektkravet överskrids

# Sammanfattning - Slutsatser

- Skärpta energikrav i BBR kan huvudsakligen klaras med befintliga klimatskal men kräver då **förbättrade/utökade installationer**.

**Elvärme**                    ⇒                    **berg-/markvärmepump**  
**förbättrad frånluftsvärmepump**  
**passivhus** (inkl FTX + ev. solvärme)

- Med en **bergvärmepump** klarar man kraven för ett elvärt hus även med ett relativt ogynnsam byggnadsutformning.
- Med ett **passivhus** klarar man kraven för ett elvärt hus utan värmepump. I vissa fall blir det inte ens klassat som elvärt.
- För **fjärrvärme**, och framför allt **biobränsle**, har byggnadens utformning stor betydelse! Om **byggnadsutformningen** ger för höga transmissionsförluster klarar man inte kraven!

**Fjärrvärme**                    ⇒                    **värmeåtervinning (FTX/FVP)**  
**Biobränsle**                    ⇒                    **solvärme och/eller FTX**