



# Kravspecifikation för passivhus i Sverige — Energieffektiva bostäder

Energimyndighetens program för passivhus och lågenergihus

Version 2007:1

FORUM FÖR  
ENERGIEFFEKTIVA  
BYGGNADER

## Förord

Hösten 2005 diskuterades problemet med att byggherrar inte visste vilken nivå man kunde lägga energikraven på utan att entreprenörer skulle säga att det var omöjligt. Styrgruppen för Energimyndighetens program för passivhus och lågenergihus gav Forum för energieffektiva byggnader i uppdrag att tillsammans med branschen ta fram en lämplig kravspecifikation för passivhus i Sverige. Förslaget var att man skulle utgå från Tyska passivhuskrav men utveckla dem svenska förhållanden och också ta intryck av de passivhusprojekt som genomförts i Sverige. Uppdraget formulerades som: ”En arbetsgrupp går igenom de studier som finns och lägger sedan ett förslag på en kravspecifikation för passivhus i Sverige. Förslaget skickas som remiss till berörda parter för att inhämta deras synpunkter”

Föreliggande dokument är en frivillig kravspecifikation för passivhus som har utarbetats av *Forum för Energieffektiva Byggnader* (benämnt FEBY i texten nedan) och har varit på en remiss bland nationell expertis. Dokumentet är framtaget av en teknikgrupp bestående av följande personer:

- Jonas Norrman, IVL Svenska Miljöinstitutet (uppdragsledare)
- Martin Erlandsson, IVL Svenska Miljöinstitutet (redaktör)
- Eje Sandberg, ATON Teknik Konsult
- Hans Eek, Arkitekt Hans Eek
- Maria Wall, Lunds Tekniska Högskola
- Svein Ruud, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
- Åsa Wahlström, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Styrgruppen för Energimyndighetens program vill tacka FEBY:s teknikgrupp för deras arbete samt alla de organisationer och personer som besvarat remissen.

Arbete pågår för att undersöka möjligheten att utvidga detta till en gemensam nordisk kravspecifikation för bostäder. Utöver det bör man också påbörja arbete med att ta fram linande kravspecifikationer för andra lokaler som skolor och kontor samt utreda vilka krav som kan ställas i samband med ombyggnation.

## Klassning som passivhus

För att använda begreppet ’passivhus’ för en byggnad så krävs att ett antal grundläggande krav för denna typ av byggnad skall uppfyllas. På så sätt kvalitetssäkras innebörden av byggkonceptet i marknadsföring och kommunikation inom bygg- och förvaltningsprocessen.

För de byggnader som uppfyller de krav som specificerats här, och där anvisade verifieringar genomförs i varje enskilt byggnadsprojekt, kan klassas som ett ’Passivhus’ enligt Energimyndigheten. Om dessa krav uppfylls så kan detta begrepp användas för att beskriva den aktuella byggnadens prestanda för kommunikation och i marknadsföring. I sådana fall bör även referens till detta dokument göras så att innebörden av begreppet passivhus blir entydigt.

Kravspecifikationen för passivhus har tagit hänsyn till motsvarande definition som används i Tyskland, men skiljer sig från denna då anpassningar gjorts för svenska förhållanden och för att göra passivhusbyggande möjligt i ett mer nordiskt klimat. För att undvika missförstånd är det därför viktigt att exempelvis vid export av svenska småhus tillämpa de nationella standarder som finns på den aktuella marknaden och om missförstånd skulle kunna uppstå specificera vilken definition för passivhus som avses.

## Kravspecifikation för passivhus i Sverige

Kraven på *passivhus* syftar till att minimera behovet av tillförd effekt för uppvärmning i byggnader så att erforderlig termisk komfort i byggnaden kan erhållas rationellt med en distribution av värme via hygienlyftsflödet. Kompletterande krav på resurseffektivitet ställs för att begränsa även den totala användningen av köpt energi, d v s för driftsel, varmvatten, värme och eventuell komfortkyla.

Högt ställda inomhusmiljökrav ska uppfyllas och för bostadsbyggnader ska inte komfortkyla behövas.

Utöver de krav som anges här gäller minst krav enligt Boverkets Byggregler (BBR).

### Allmänna förutsättningar

$A_{temp}$  Med golvarean avses i dokumentet arean i temperaturreglerade utrymmen avsedda att värmas till mer än 10°C begränsade av klimatskärmens insida (m<sup>2</sup>), dvs på så sätt som den är definierad i BBR 2006.

## Effektkrav

Maximalt avgiven effekt för hela byggnaden för direkt uppvärmning skall högst uppgå till värde beräknat enligt nedan angivet effektkrav, förutsatt;

- en dimensionerande innetemperatur på 20°C
- en dimensionerande vinterutetemperatur (DUT<sup>1</sup>) beräknad enligt svensk standard SS 024310<sup>2</sup> avseende DUT<sub>20</sub>, se även hjälptabell i bilaga 1 (inklusive exempel på värden beräknade för en byggnad med en tidskonstant på 300 h).
- klimatzon söder och norr överensstämmer med indelning enligt BBR 2006
- vid beräkningen får frivärme från apparater och personer på max 4 W/m<sup>2</sup> inkluderas<sup>3</sup>. Soltillskott skall ej medräknas.

### Klimatzon söder

Effektkrav:  $P_{\max} = 10 \text{ W/m}^2$

### Klimatzon norr

Effektkrav:  $P_{\max} = 14 \text{ W/m}^2$

### Bostadshus

För fristående byggnader mindre än 200 m<sup>2</sup> är effektkravet med hänsyn tagen till aktuell klimatzon enligt nedan.

Effektkrav:  $P_{\max 200} = P_{\max} + 2 \text{ W/m}^2$

**Notera:** Det är inget krav att använda tilluftssystemet som värmebärare. Men möjligheten till besparingar i ett enklare distributionssystem erhålls genom att använda tilluftssystemet. Kravet avser byggnaden, inte den enskilda bostaden.

**Råd:** Effektberäkningen utgår från beräknade förluster för klimatskal, ventilation och ofrivillig ventilation, med beaktande av tillgänglig spillvärme. Vädringsbeteendet antas ge försumbara förluster vid DUT. Vid beräkning av ventilationsförluster ska systemverkningsgrad beaktas (flödesbalans och kanalförluster) och avfrostningsmetodik.

---

<sup>1</sup> DUT kan här antas som en tillräckligt god approximation på dimensionerande vinterutetemperaturen, DVUT, enligt BBR och EN ISO 15927-5:2004, om ett medelvärde tas för *n-day mean design temperature* och *hourly mean design temperature*.

<sup>2</sup> Denna standard ska tolkas så att man accepterar att rumstemperaturen ska kunna sjunka med högst tre grader vid sådana extrema utetemperaturer som infaller högst en gång på 20 år.

<sup>3</sup> Med angivet krav förväntas behovet av tillförd energi för uppvärmning ligga i intervallet 5 – 25 kWh/m<sup>2</sup> på årsbasis, beroende på bostadens ort, läge och orientering.

## Energikrav

Maximalt totalt köpt energi för hela byggnadens *energianvändning exklusive hushållsel* (dvs driftsel, varmvatten och värme) bör uppgå till högst det värde som beräknats enligt nedan angivet energikrav, förutsatt;

- en dimensionerande innetemperatur på 20 °C .
- Energiberäkningen för aktuell byggnad skall göras med beräkningshjälpmedel som minst uppfyller ISO 13790:2004<sup>4</sup>.
- vid beräkningen för bostäder skall ett värde på frivärme från apparater och personer på maximalt 4 W/m<sup>2</sup> inkluderas.

### Klimatzon söder

$$\text{Energikrav: } (\sum E_{fv} + \sum E_{pb} + \sum E_{el}) \leq 45 \text{ kWh/m}^2$$

### Klimatzon norr

$$\text{Energikrav: } (\sum E_{fv} + \sum E_{pb} + \sum E_{el}) \leq 55 \text{ kWh/m}^2$$

där

$E_{\text{index}}$  Nettoenergi tillförd byggnaden från fjärrvärme (fv), biopanna (pb) eller köpt el (el)<sup>5</sup>

### Bostäder

För fristående byggnader mindre än 200 m<sup>2</sup> är kravet med hänsyn tagen till aktuell klimatzon enligt nedan.

$$\text{Energikrav: } E_{\text{max}200} = E_{\text{max}} + 10 \text{ kWh/m}^2$$

För varmvatten<sup>6</sup> antas en standardiserad användning enligt nedan. För lokaler tas specifika data fram för beräkningarna.

Obs. I avvaktan på ytterligare erfarenheter från redan uppförda passivhus i Sverige utgör "energikravet" inte ett krav, utan endast en rekommendation.

<sup>4</sup> Eller uppdaterad version av denna standard. Status på den uppdaterade standarden är ISO/DIS 13790.

<sup>5</sup> Fossila bränslen är inte ett uthålligt alternativ varför detta inte är ett alternativ enligt gällande definition av passivhus.

<sup>6</sup> Referens: Energideklaration Metoder för besiktning och beräkning. Underlagsrapport – systemdelar

**Energianvändning för varmvattenproduktion:**

$$E_{vv} = V_{vv} \cdot 55/A_{temp} \text{ [kWh/m}^2\text{]}$$

Där den årliga varmvattenanvändningen,  $V_{vv}$  [ $\text{m}^3$ ], för lägenheter är:

12  $\text{m}^3$ /lgh + 18  $\text{m}^3$ /person

och i villor, parhus, radhus:

16  $\text{m}^3$ /person

Med resurseffektiva engreppsblandare antas den personbaserade varmvattenvolymen vara 20% lägre.

Antal personer i lägenheter uppskattas till:

1 rok	1 person/lgh
2 rok	1,5 person/lgh
3 rok	2,0 person/lgh
4 rok	3,0 person/lgh
5 rok	3,5 person/lgh

För småhus < 120  $\text{m}^2$  antas 3 personer och i småhus > 120  $\text{m}^2$  antages 4 personer.

**Notera:** Till skillnad från i BBR får solfångare, värmepumpar, pannor, etc, placeras var som helst på den till byggnaden hörande fastigheten. Om fastigheten har flera byggnader som delar på en gemensam på fastigheten placerad värmecentral av något slag så får en fördelningsberäkning av använd energi göras.

**Råd:** A-klassade vitvaror och lågenergilampor bör användas. Vidare bör även användningen hushållsel i övrigt begränsas. Dels för att begränsa den totala energianvändningen, men också för att undvika övertemperaturer och undvika att behov av komfortkyla uppstår.

## Byggnadskrav

Luftläckning genom klimatskalet får vara maximalt 0,3 l/s m<sup>2</sup> vid +/- 50 Pa, enligt SS-EN 13829.

För att i efterhand kunna verifiera byggnadens energitekniska egenskaper ska energianvändningen på månadsbasis kunna avläsas för hushållsel och värmeenergi var för sig. Därutöver mäts vattenvolym till varmvattenberedning och antal boende noteras.

Byggnaden skall ha fönster med ett verifierat U-värde på högst 0,9 W/(m<sup>2</sup>K), mätt av ackrediterat provningslaboratorium enligt standard SS-EN ISO 12567-1 för ett representativt fönster exempelvis 12x12 M dvs inklusive karm, båge och glas<sup>7</sup>. För övriga storlekar glaspartier kan beräkningar göras enligt SS-EN ISO 10077-1. Byggnadens genomsnittliga U-värde för fönster och glaspartier skall vara högst 0,9 W/(m<sup>2</sup>K).

## Innemiljökrav

Ljud från ventilationssystemet skall klara minst ljudklass B i sovrum, enligt SS 02 52 67.

Tillufttemperatur efter eftervärmare skall uppgå till högst 52 grader i respektive tilluftsdon när tilluftssystemet ska användas som värmebärare.

---

<sup>7</sup> Motsvarar samma kvalitet som svenska energiklass A för fönster.

**Bilaga 1.**

Ort	DUT <sub>20</sub> om tidskonstant 300 h	T <sub>ute januari</sub>	T <sub>mark</sub>
	° C	° C	° C
Bromma	-10,5	-3,5	5,7
Uppsala	-12,8	-4,4	5,2
Linköping	-10	-2,9	6,2
Kalmar	-7	-1,7	6,6
Ronneby	-6,1	-1,5	7,2
Göteborg	-8,2	-1,4	6,5
Karlstad	-13,1	-4,3	4,6
Östersund	-18,2	-8,5	1,9
Luleå	-20,6	-10	0,6
<i>Källa</i>	<i>SS 024310</i>	<i>SS 024310</i>	<i>PHPP</i>





**Ytterligare rapporter från Forum för energieffektiva byggande**

- Marknadsöversikt för passivhus och lågenergihus i Sverige 2006
- Kravspecifikation för energieffektiva bostäder — Passivhus i Sverige
- Definitioner av energieffektiva Bostäder — Minienergihus, Standarddokument