

Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad  
Andreas Hagnell

## Preciseringar och underlag till rekommendation om kommunala energikrav på flerbostadshus

Denna PM är ett underlag till SKL:s rekommendation om kommunala energikrav på flerbostadshus vid försäljning av kommunal mark. Cirkulär 2013:54. I cirkuläret framgår syfte, innebörd och tillämpning.

**Sammanfattning:** Specifik energianvändning för flerbostadshus ska högst uppgå till 70 kWh/m<sup>2</sup> med klimatanpassning av energi till uppvärmning enligt Boverkets nyligen föreslagna geografiska justeringsfaktorer. För att säkra teknikneutralitet mellan olika försörjningssystem ställs kravet på värme som nettovärme, mätt efter värmepanna eller värmepump. För tidig kontroll kan kravet även ställas på motsvarande nivå på värmeförlust/värmeeffektbehov, 20 W/m<sup>2</sup>.

### Utförligare beskrivning av energikravet

Använda begrepp är definierade enligt Boverkets byggregler (BBR 19) om inget annat anges. Det areamått som avses är BBRs  $A_{temp}$ , yta som värms till mer än 10 grader.

- **Specifik energianvändning** för flerbostadshus ska högst uppgå till 70 kWh/m<sup>2</sup> för orter med Boverkets föreslagna<sup>1</sup> geografiska justeringsfaktor 1,0. Systemet med kommunvisa geografiska justeringsfaktorer, har nyligen föreslagits till BBR och tidigare tillämpats för energideklarationer<sup>2</sup>. Faktorn ska tillämpas på byggnadens värmebehov. [Denna tillämpning kan dock komma att ändras när Boverkets praxis är tydliggjord.] Faktorerna har värden från 0,9 i större delen av Skåne och Göteborgsområdet till 1,6 i Kiruna. Flerbostadshus avser byggnader med fler än två lägenheter.
- **Varmvatten** ingår i energianvändningen med en fast schablon, 25 kWh/m<sup>2</sup> enligt branschstandarden Sveby, även vid fördelningsmätning och oavsett hur värmen har producerats. Dessutom tillämpas Svebys fasta tillägg för vädring på 4 kWh/m<sup>2</sup>.
- Kraven ska vara **teknikneutrala** till olika tillförselsystem och säkra att byggnaden har ett bra klimatskal. Värmeenergi till uppvärmning ska därför räknas som **netto värmeenergi** eller använd värme, mätt som avgiven värme efter värmepanna eller värmepump. För helt fjärrvärmda byggnader, sker inga

<sup>1</sup> Ändring av Boverkets Byggregler, Konsekvensutredning BBR 14, Remiss okt 2013.

<sup>2</sup> Boverkets författningssamling, BFS 2007:4, BED 1, Tabell 4.

omvandlingsförluster/vinster inom byggnaden. För byggnader som uppförs helt eller delvis med andra energislag (biobränsle, elvärme, värmepumpar) görs mätning av avgiven energi eller omräkning från köpt till avgiven energi. Detta är ett avsteg från BBR som räknar köpt energi i två klasser, för elvärmda respektive ej elvärmda byggnader.

Nivån på totalt  $70 \text{ kWh/m}^2$  energi motsvarar cirka  $35 \text{ kWh/m}^2$  nettovärme, efter avdrag för fast varmvattenschablon enligt Sveby samt fastighetsel på ca  $10 \text{ kWh}$ .

- **För tidig kontroll redan i projekteringskedet kan kraven ställas som motsvarande värmeförlusttal (VFT)/värmeeffektbehov**, som en indikation på att energikravet nås. Den nivå som ungefär motsvarar ovanstående krav på nettoenergi är  $20 \text{ W/m}^2$  vid dimensionerande utetemperatur, DVUT och innetemperatur 21 grader, enligt Feby 12 vilket överensstämmer med Miljöstyrelsens förslag våren 2014, samt SIS och Miljöbyggnads begrepp ”värmeeffektbehov” när det tillämpas på fjärrvärmvärmda byggnader.  
Värmeförlusttal/värmeeffektbehov, inbegriper utöver klimatskalets U-värden även täthet och ventilationsförluster.
- **Frånluftsvärmepumpar (FVP)** hanteras som andra värmeproduktionssystem och andra värmepumpar (VP) i kraven på nettoenergi eller värmeförlusttal/värmeeffektbehov. Dvs. det är den till byggnaden avgivna energin som räknas.  
För att i viss mån jämställa villkoren för FVP jämfört med värmeåtervinning med FTX ges möjlighet till ett avdrag som motsvarar den värmeenergi (minus insatt el) som värmepumpen kan hämta ur frånluften med den extra elinsats som ett FTX-system annars skulle krävt. (Se bilaga 2)
- **Tillförd solenergi avräknas inte från energikravet**, till skillnad från i BBR. Utgångspunkten om teknikneutralitet innebär att en viss energitillförsel inte ger rabatt på byggnadens klimatskal. Önskemål om solenergi kan istället hanteras som tilläggskrav.
- Kraven behöver kunna **kontrolleras i förskott i beräkningar och verifieras med uppmätta data**. Som stöd för detta har anvisningar och mallar tagits fram. (Se separat dokument ”Underlag för avtal om energiprestanda för flerbostadshus och anvisning för beräkning och verifiering” och kommentarer till detta underlag i bilaga 1 nedan.)

## **Bilaga 1. Kommentarer till PM Underlag för avtal om energiprestanda för flerbostadshus och anvisning för beräkning och verifiering**

Ett särskilt PM presenterar underlag för avtal, beräkning och verifiering av energiprestanda och finns tillgängligt på [www.skl.se/byggkrav](http://www.skl.se/byggkrav). I denna bilaga ges kommentarer och förklaringar till det valda upplägget.

Målet är tydlighet och likartad behandling där byggherrens och den kommunala handläggningen skall vara kostandseffektiv. Underlaget baseras i möjligaste mån på branschstandarden Sveby för redovisning och mätning. Kommunen bör också kunna ta konsulthjälp i sin granskning.

Lokala förutsättningar och hantering varierar mellan olika kommuner. Därför har två huvudsakliga alternativ för kontroll valts, där utrymme finns för ytterligare anpassningar och kombinationer. I Boverkets byggregler, BBR, krävs numer redovisning av både beräkning före och mätresultat efter.

### **Förslag till alternativ för kontroll – före tillträde eller efter idrifttagning**

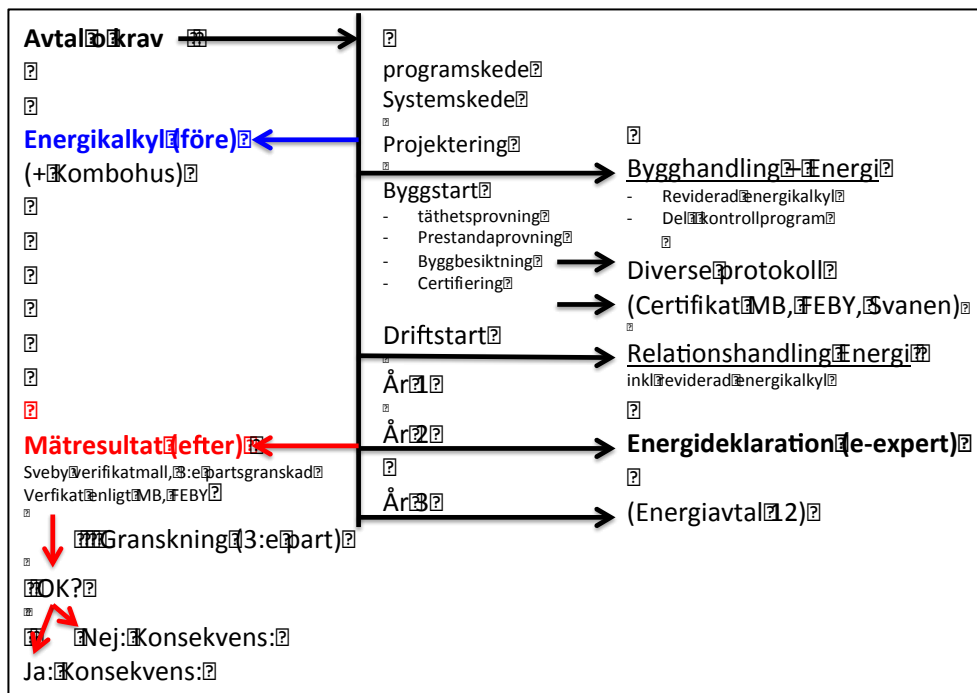
Två alternativ har valts. För att tydliggöra skillnaderna redovisas de i samma text i PM om avtal, beräkning och verifiering. Alternativen används separat eller i kombination. Kommunen väljer alternativ och skriver in detta i avtalet med byggherren.

I ”**Alternativ kontroll före**” sker kontroll innan marktillträde eller byggstart och baseras på byggnadens förutsättningar att klara energikraven. Konsekvensen är att bygget inte kan genomföras innan det klarat energikalkylen. Kostnaden för kontrollinsatsen är relativt låg. Den faktiska energianvändningen fångas dock inte lika precist som vid mätning i efterskott. Alternativet har samtidigt fördelen att bortse från ett antal effekter som inte byggherren råder över.

I ”**Alternativ kontroll efter**” sker kontroll i efterhand i form av redovisning av faktiskt utfall. Det hindrar inte att en kommun med högre engagemang även kan ha dialog och informationsutbyte även under projektets tidigare faser, men här beskrivs det minimum som bör ingå för att byggherrar och byggentreprenörer ska ha konkurrensneutrala förutsättningar där det inte är lönsamt att undvika kraven.

När tyngdpunkten ligger på kontroll efter, bör det finnas tydliga konsekvenser om avvikelser uppstår och dessa i efterhand inte gått att korrigeras. Certifiering/verifiering av faktiska utfall, liksom en tredjepartsgranskning, kan för byggherren innebära betydande uppföljningskostnader för byggnader med många mätare och komplicerade system.

Huvuddragen i de två alternativen framgår i figur 1 i relation till byggprocessens olika aktiviteter och annan bruklig uppföljning.



**Figur 1.** De två alternativa kontrollpunkterna (till vänster) i relation till byggprocessen och annan bruklig uppföljning (till höger). I "alternativ kontroll före" är en godkänd energikalkyl villkor för tillträde. I "alternativ kontroll efter" är det egentliga mätresultatet grunden för en eventuell konsekvens. För bägge alternativen föreslås även att energikalkylen ingår i en egen bygghandling, att en relationshandling för energi tas fram och att byggnaden slutligen energideklarerar baserat på mätning.

### Alternativ kontroll före – energikalkyl

Alternativet baseras på att det finns byggtreprenörer och lösningar som möjliggör genomförande på angiven energikravnivå när väl en programhandling finns framme och en energikalkyl har upprättats. Alternativet innehåller följande:

- Den avgörande kontrollpunkten från kommunens sida ligger före byggnation. Efter godkännandet ansvarar byggherre och entreprenör via sin inbördes avtalsrelation för att energikraven uppfylls.
- För att kommunens granskning ska vara möjlig till en rimlig arbetsinsats (cirka en timmes sakgranskning) krävs en styrd redovisning. Granskningen underlättas om redovisningen sker på ett enhetligt och transparent sätt, därav förslaget i PM om avtal, beräkning och verifiering.
- Kommun som saknar egen personal för detta kan lägga ut granskning på extern expert, antingen löpande eller enbart som stickprovsgranskning. Granskningen kan begränsas till att mallen är ifylld eller gå djupare. Granskningen och "risken" att bli granskad skapar trovärdighet för systemet och kan antas ge en skärpning i bygget. Att en granskning sker skapar trovärdighet för systemet. För byggindustrin underlättas arbetet om samma mallar används i hela landet.

- Data enligt den redovisningsmall som hör till detta alternativ är valda för att vara tillräckliga för en snabb kontrollkalkyl på att angivna resultat är rimliga.
- Redovisningen omfattar årsenergi och/eller värmeförlusttal, dvs byggnadens förluster vid dimensionerande utetemperatur. Årsenergi är beroende av en rad faktorer som byggherren har svårt att råda över, som vädringsbeteende, hantering av solavskärmande persienner, externa skuggningsförhållanden, de boendes val av innetemperatur etc. Beräkningen av årsenergi är även förknippad med en rad osäkerheter kopplat till data som väljs för kalkylen, val av beräkningsprogram och val av klimatfil. Den allra enklaste kalkylen både vad avser simulering och granskning är den som enbart beräknar värmeförlusttal. Att enbart kontrollera ett beräknat värmeförlusttal som indikator på nettoenergi kan därför vara lämplig kontrollnivå för en kommun med små uppföljningsresurser.
- Ett alternativ som tillämpas i några kommuner är att kräva att redovisningen sker med ett av kommunen tillhandahållet redovisnings- och beräkningsstöd. Om detta redan inkluderar de referensvärden som ska gälla blir anvisningarna mycket enkla, avsnitt 2.1 i PM om avtal, beräkning och verifiering kan då helt utgå, liksom redovisningsmallen.
- Krav på certifikat/tredjepartsgranskning torde inte vara lämpligt vid ”Alternativ kontroll före”, då tidsläget innan byggstart ofta är pressat. (Certifieringsprocessen för Miljöbyggnad eller enligt FEBY är tidsödande processer.) Däremot kan kommunen till sin hjälp anlita extern granskare vars arbetsinsats kan bli relativt begränsad förutsatt att dokumentationen är tydlig.
- Ingen uppföljningskontroll görs i detta alternativ efter byggstart utöver att kommunen tar del av en energideklaration baserad på mätning. Denna möjliggör en senare utvärdering av styrprocessen.

### **Alternativ kontroll efter – mätresultat**

Kommuner som har resurser att hantera problematiken när avvikelser uppstår i efterhand kan lägga tyngdpunkten på kontroll av uppmätta värden. Detta alternativ kan också vara lämpligt i kommuner där långa planprocesser förekommer med från början mer otydliga exploateringsförhållanden, som kräver mer ingående analyser och systemprojekteringar innan en energikalkyl kan upprättas.

Förslaget innehåller följande:

- Ingen egentlig kontrollprocess innan projektet genomförts (utöver gängse PBL-relaterade aktiviteter utan koppling till avtalet)
- För att avtalet ska vara meningsfullt bör konsekvenserna vid avvikelser bli tydliga och kännbara. Annars misskrediteras seriösa byggherrar/byggbolag. Det bör tydligt framgå om den ställda kravnivån vid mätning skall

underskridas, eller om en mätavvikelse inom ramen för mätosäkerhet<sup>3</sup> (t.ex. 5 kWh/m<sup>2</sup>) accepteras.

- Krav på certifikat/tredjepartsgranskning är i detta alternativ motiverat av att stora ekonomiska värden kan stå på spel, att såväl mätningsarbetet (vad som mäts) och dess normalisering kräver energikompetens och erfarenheter och att granskningen sker i efterhand och då är inte tidsaspekten avgörande.

### Övriga kommentarer till PM om avtal, beräkning och verifiering

Kommunen bör kunna ta **konsulthjälp i sin granskning**, särskilt de kommuner som inte har tillräcklig kompetens i den egna organisationen

Det kan vara möjligt att utveckla också den mer formella **tredjepartsgranskningen** på ett sätt så kostnaderna hålls nere, men det förutsätter en stramare uppstyrning av vilka dokument (mallar) som ska finnas framme och hur de ska vara utformade. I samband med tänkt energideklarering kan det utformas som en mindre tilläggsuppgift. Alternativt som en del i olika certifieringar. Då utfallet är kopplat till ekonomiska konsekvenser, direkt i pengar eller indirekt i form av varumärkets rykte, kommer de formella kraven på en sådan granskning att vara höga.

Inget krav ställs på att **Energiavtal12** ska tillämpas, men det är ett möjligt val för byggherren i bägge alternativen. Energiavtalet skyddar köpare av t.ex. bostadsrätter från merkostnaderna som uppstår om byggtreprenören inte klarar energikraven. Ett sådant krav har dock en kostnad eftersom risken förs över på byggtreprenören och inledningsvis kan antalet anbudsgivare minska om dessa är osäkra. Kostnaden kan förväntas sjunka vartefter företagets kompetens ökar.

Den föreslagna modellen kan anpassas för **granskning även av BBR-nivån**, för de kommuner som vill utveckla sin myndighetsroll visavi BBRs energikrav och förbättra sin egen och den regionala byggbranschens kunskaper om energikrav i byggprocessen. En sådan anpassning görs dock inte inom det nuvarande uppdraget. (Ansvaret att följa BBR är i första hand byggherrens. Kommunerna har inte fått resurser för att granska detta och avsikten med detta uppdrag är inte att öka kommunernas ansvar enligt PBL. I dagsläget bör byggherren i samband med slutbesked redovisa om BBR uppnås. Avvikelser noteras lämpligen i slutbeskedet. För en övergripande hantering av avvikelser har Boverket ett ansvar för att existerande regelsystem fungerar som tänkt.)

---

<sup>3</sup> Mätosäkerhet uppstår pga av faktorer som är svåra att kvantifiera och som har relativ stor inverkan i lågenergihus, t.ex. vädringsbeteende, solskuggningsförhållanden, persiennanvändning, hur stor andel av hushållsel som egentligen blir nyttig värme, mätarnas mätfel, energi för uttorkning, etc.

## Bilaga 2. Anvisningar för korrigering för frånluftsvärmepumpar

För att i viss mån jämställa villkoren för frånluftsvärmepumpar (FVP) jämfört med värmeåtervinning med FTX ges möjlighet till ett avdrag baserat på skillnaden i elåtgång för ventilationsarbetet och som motsvarar den värmeenergi (minus insatt el) som värmepumpen kan hämta ur frånluften med denna elinsats. Överskjutande del ska dock beräknas som avgiven värme efter värmepumpen.

En byggnad med frånluftsvärmepump som har en värmefaktor under 6 – 7 bedöms inte klara energikraven. För projekt med så innovativa tekniklösningar som därför krävs, erfordras en separat energiredovisning för att tydliggöra hur det tillåtna avdraget har hanterats. Följande avsnitt kan ge vägledning.

### Avdrag för netto värmeenergi

Beräkning av avdrag ( $E_{\text{avdrag}}$ ) för netto värmeenergi för frånluftsvärmepump vid projektering kan baseras på en schablon på 3 kWh/m<sup>2</sup> el för minskat ventilationsarbete jämfört med en FTX-lösning.

$$E_{\text{avdrag}} = 3 * (\text{COP}_{\text{värme}} - 1) \quad (\text{kWh/m}^2)$$

$\text{COP}_{\text{värme}}$  är värmepumpens värmefaktor under uppvärmningssäsongen, exklusive eventuell fläktdrift (småhusaggregat).

Ex.)  $\text{COP} = 4$ ,  $E_{\text{avdrag}}$ , övrig fastighetsel = 5 kWh/m<sup>2</sup>.  
blir då  $3 * (4 - 1) = 9 \text{ kWh/m}^2$ .

Om värmepumpen är dimensionerad så att den producerar mindre värmeenergi än 3 x COP, så ska avdragets storlek reduceras i motsvarande mån.

Alternativt kan en mer genomgripande beräkning utföras enligt följande:

$$E_{\text{avdrag}} = Q_{\text{luft}} * (\text{SFP}_{\text{FTX}} - \text{SFP}_{\text{FVP}}) * 8765 * (\text{COP}_{\text{värme}} - 1) \quad (\text{kWh/m}^2)$$

$Q_{\text{luft}}$  är ventilations specifika luftflöde (m<sup>3</sup>/s,m<sup>2</sup>)

$\text{SFP}_{\text{FVP}}$  är ventilationssystemets specifika elåtgång (kW/m<sup>3</sup>/s) för FVP exklusive värmepumpens eldrift.

$\text{SFP}_{\text{FTX}} = 1,5$  (referensvärde som ska användas)

$\text{COP}_{\text{värme}}$  är värmepumpens värmefaktor under uppvärmningssäsongen, exklusive eventuell fläktdrift (vilken kan ingå i ett småhusaggregat).

Ex.)  $\text{COP} = 4$ ,  $Q_{\text{luft}} = 0,38 \text{ (l/s,m}^2\text{)}$ ,  $\text{SFP}_{\text{FVP}} = 0,6$ , övrig fastighetsel = 5 kWh/m<sup>2</sup>.

$E_{\text{avdrag}}$  blir då  $0,38/1000 * (1,5 - 0,6) * 8765 * (4 - 1) = 9 \text{ kWh/m}^2$ .

Ventilationen kommer använda:  $0,38/1000 * 0,6 * 8765 = 2 \text{ kWh/m}^2$

Denna byggnad kan då använda netto värmeenergi =  $70 - 25 - 5 - 2 + 9 = 47 \text{ kWh/m}^2$

### Avdrag vid uppföljande mätning

$$E_{\text{krav}} = E_{\text{fjv}} + E_{\text{fvp}} + F_{\text{el}} - E_{\text{VV}} + 25 - E_{\text{avdrag}} \leq 70 \text{ kWh/m}^2, \text{ där}$$

$E_{\text{fjv}}$  är köpt fjärrvärme (för värme + varmvatten)

$E_{\text{fvp}}$  är avgiven uppmätt värme efter värmepump

$F_{\text{el}}$  är uppmätt fastighetsel

$E_{\text{VV}}$  är uppmätt varmvattenenergi

$$E_{\text{avdrag}} = 3 * (\text{COP}_{\text{värme}} - 1), \text{ där } \text{COP} = E_{\text{fvp}} / E_{\text{fvp}}$$

(dvs om möjligt uppmätt COP under uppvärmningssäsongen).

### Motsvarande avdrag på värmeförlusttal/värmeeffektbehov

Ett avdrag för värmeeffektbehov vid DVUT för en frånluftsvärmepump hamnar endast på nivån cirka 1 W/m<sup>2</sup>. Detta motsvarar den värmeeffekt (minus insatt eleffekt) som en frånluftsvärmepump avger med den el som skillnaden i elåtgång för ventilations-

arbetet jämfört med FTX motsvarar. Motsvarande sänkning av värmeeffektbehovet är ca  $12 \text{ W/m}^2$  för ett FTX system. Det innebär också att ett FVP-system får mycket svårt att klara ett värmeeffektkrav.

Eftersom FVP är i drift kanske 5-6.000 timmar om året kan en hel del energi produceras och bidra till årsenergibehovet, medan påverkan på värmeeffektbehovet är marginell.

Krav på värmeförlusttal/värmeeffektbehov som tidig indikation på en låg årsenergi-användning är därför i praktiken inte tillämpbara för byggnader med frånluftsvärme-pump. I dessa fall kan kravet på nettoenergi vara tillräckligt.