

Ett hus, fem möjligheter

Energianvändningen i bebyggelsen måste minskas. Behovet av köpt energi ska enligt riksdagsbeslut halveras till år 2050 i förhållande till 1995. Den befintliga bebyggelsen står för huvuddelen av den potentialen, och en energieffektiviseringsinsats är med nya Boverkets byggregler (BBR) ett måste vid större ändring eller renovering av fastigheter.

För fastighetsägare med flerbostadshus som vill halvera sin energianvändning finns idag ett relativt stort utbud av komponenter och lösningar på marknaden. Många har svårt att sätta sig in i de olika lösningarnas energiprestanda och funktion, speciellt om de ska jämföras eller kombineras med andra lösningar. Förutom de tekniska egenskaperna ska hänsyn tas till huruvida åtgärderna är lönsamma eller inte. För att bestämma vilka åtgärder som är intressanta gäller det att veta vad målet med åtgärderna är. I kommunikationen till bostadsrättsföreningar som ska ta sådana beslut arbetar HSB med en modell de kallar för 5K, där k:n står för kilowattimmar, kronor, komfort, koldioxid och köpa prylar. Genom att tänka igenom vilka K som är prioriterade blir det enklare motivera vilka åtgärder som ska göras, och till vilket pris. Det finns många sätt att nå de uppställda målen, och beslut



Figur 1: Projektets utgångspunkt, ett typiskt hus från rekordåren, tre våningsplan och sex trapphus, 36 lägenheter och källare.

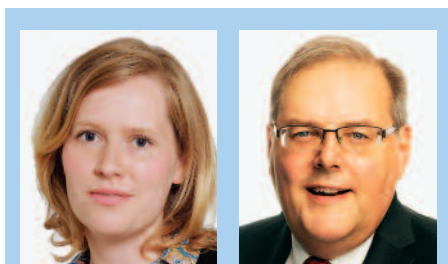
måste baseras på de för den specifika fastighetsägaren gällande förutsättningar.

Avsikten med detta projekt, som delfinansierats av BeBo, är att göra det enklare för bostadsrättsföreningar och fastighetsägare att välja vilken väg de vill ta för att nå en kostnadsoptimal energieffektivisering. Fem alternativa paket med åtgärder, som alla når ungefär samma energieffektivisering presenteras och jämförs baserat på 5K-modellen. När det gäller kostnader jämförs både investeringskostnader och framför allt driftkostnader. De förändringar i el- och fjärrvärmemetaxorna som skett under de senaste åren har medfört att projekt som genomförts med goda energibesparingsresultat i vissa fall ändå visar dålig lönsamhet, då åtgärderna inte sparar energi när den är som dyrast. Prissättningen varierar stort över landet och en åtgärd som är lönsam i ett nät kanske inte alls är lika lönsam i ett annat.

Projektet

Projektet

Utgångspunkt i projektet är ett typiskt hus från rekordåren, ett trevåningshus med sex trapphus, 36 lägenheter och källare. För projektet har en faktisk byggnad i AB Landskronahems bestånd använts. Energifiberäkningsmodellen bygger på det sättet på förutsättningar från ett verkligt projekt. För att göra resultatet mer allmängil-

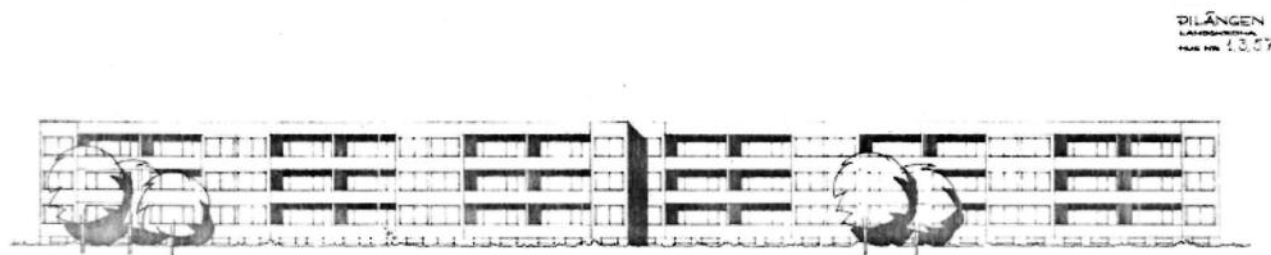


Artikelförfattare är **Emma Karlsson**, WSP Environmental och **Roland Jonsson**, HSB Riksförbund.

Faktaruta BeBo

BeBo är Energimyndighetens beställargrupp för flerbostadshus. BeBo verkar för att minska energibehovet inom bostadssektorn. BeBo driver utvecklingen av energieffektiva lösningar framåt genom teknikupphandlingar, demonstrationsprojekt och informationspridning.

Mer information på www.bebostad.se.



Figur 2: Fasad mot söder, Arkivritning AB Landskronahem.

tigt är beräkningarna dock utförda med en annan geografisk placering.

Byggnaden har för ursprungstiden typiska U-värden, ursprungliga fönster och indragna balkonger. Frånluftsventilation med tilluft i spaltventiler, ventilationsflödet är enligt OVK-protokoll ungefär 0,43 l/s,m². Inomhustemperatur 22 °C. Byggnadens energiprestanda är 164 kWh/m²år, varav 40 kWh/m² utgörs av tappvarmvatten och varmvattencirkulation, och 10 kWh/m² fastighetsel. Grundförutsättningen inför identifiering av åtgärder inom projektet är en 50 procentig besparing, vilket för aktuell byggnad ger ett energiprestandamål på 80 kWh/m²år. De fem alternativen har utformats i samtal med branschen under workshops och diskussioner under hösten 2013.

Alternativ 1: Ersätt det befintliga bostadshuset med ett nybyggt. Den nya byggnaden uppför på samma byggrätt som den befintliga, med oförändrade ytermått och oförändrad utformning. Normalbra modernt klimatskal. Ventilation med FTX med hög återvinningsgrad och normenliga flöden. Snålspolande armaturer och välisolerad varmvattencirkulation. Inomhustemperatur 21 °C. Lågenergibelysning.

Alternativ 2: Superrenovering med fokus på klimatskalet. De indragna balkongerna byggs in och ersätts med nya fribärande balkonger utvändigt. Åtgärden blir bygglovspliktig och förutsätter att byggnadens utformning inte är bevarandemärkt. I stort sett hela klimatskalet byts ut, bärande väggar och källarväggar tilläggsisolerar. Ventilation med FTX med hög återvinningsgrad och normenliga flöden. Snålspolande armaturer och välisolerad varmvattencirkulation. Inomhustemperatur 21 °C. Lågenergibelysning.

Alternativ 3: Det gröna alternativet: förnyelsebar energiproduktion och andra gröna lösningar. Den befintliga byggnaden kompletteras med en takvåning med tolv lägenheter med terrass, med normalt modernt klimatskal. Tillgänglighetskravet innebär att byggnaden även kompletteras med hiss, som placeras utvändigt. I övrigt inga förändringar på den befintliga byggnaden. Ventilationen behålls som den är, den tillkommande våningen kopplas till det befintliga systemet som utrustas med utetemperaturstyrd flödesreducering med linjär reducering ned till normenligt flöde när det är riktigt kallt ute. Ett variabelt flöde innebär att inneklimatet blir bättre under sommartid, utan att förlora onödig värme under vintertid. Varje lägenhet utrustas med en liten värmepump, HSB Fixx, som gör tappvarmvatten till respektive lägenhet med värme ur frånluft och duschvattenvärmeväxlare. Inomhustemperaturen sänks till 21 °C, av "miljöskal". Solceller på taket till tillbyggnaden, samt i balkongfronterna. Solcellerna används till fastighetsel, där balkongfronterna går

till drift av värmepumpen i HSB Fixx-lösningen i respektive lägenhet.

Alternativ 4: Renovering med installationsfokus. Inga förändringar i byggnadsvolym eller klimatskal, förutom fönsterbyte. Ventilation med HSB FTX med hög återvinningsgrad och förvärmning av tilluften med hjälp av borrhål. Sommartid kyls uteluften, vilken därmed återladdar borrhålet med värme och ger en behaglig tilluftstemperatur med lågt fuktinnehåll. Normenliga flöden. Snålspolande armaturer och välisolerad varmvattencirkulation med rör-i-rör-utförande. Central spillvattnvärmepump. Inomhustemperatur 21 °C. Närvarostyrning på befintlig belysning.

Alternativ 5: Den "enkla vägen" med byte från fjärrvärme till värmepump. Alternativet har avgränsats till att enbart ta upp installation av värmepump, inga övriga åtgärder genomförs, då detta motsvarar ett vanligt förekommande hanteringssätt. Inga förändringar i byggnadsvolym, klimatskal eller installationer. Inomhustemperatur 22 °C.

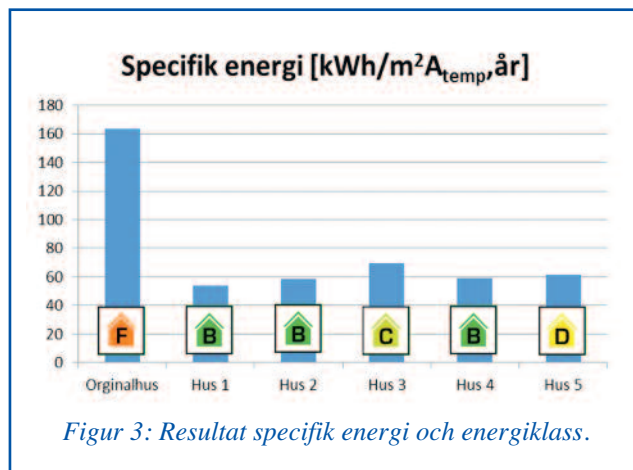
Bergvärmepumpen var det alternativ som ansågs lämpligast för den specifika byggnaden med tanke på geometri och planlösning. Vid installation av värmepump hörs inte sällan diskussionen om önskan om att helt frikopplas fjärrvärmeleverantören, varför elspets valdes. I projektrapporten redovisas ytterligare resultat för de totalt sex värmepumpsalternativ som studerats, däribland en lösning med frånluftsvärmepump, som hade varit ett bra alternativ om byggnadens utformning var annorlunda. En tillförd

effekt på över 10 watt/m² Atemp medför att huset räknas som elvämt. Effektkravet avser tillförd energi, inklusive pumpar. En bättre klassning kan således erhållas om en mindre bergvärmepump väljs, även om behovet av köpt energi är högre. Ska man få värmepumpen att gå så bra som möjligt ska den arbeta med låga temperaturlyft. För att värma varmvatten och varmvattencirkulation krävs ett stort temperaturlyft, vilket sliter mer på pumpen och ger en lägre genomsnittlig värmefaktor. Av denna anledning visas även alternativ där värmepumpen inte hanterar varmvatten och varmvattencirkulation.

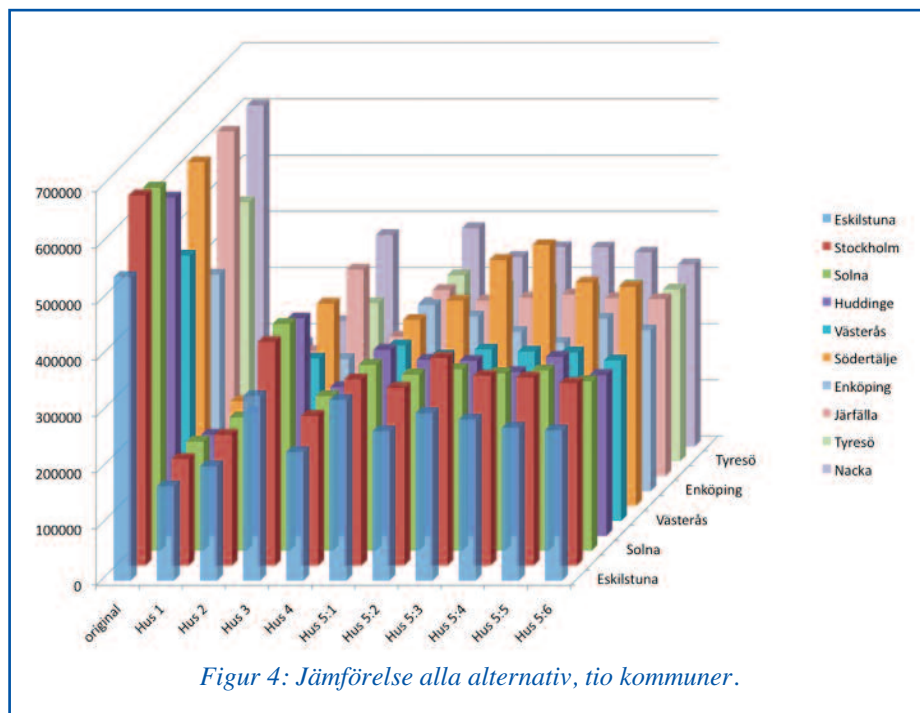
Resultat

Från och med den 1 januari 2014 gäller att energideklarationen ska visa byggnadens energiklass, på ett sätt som gör det lättare att jämföra befintlig bebyggelse med nyproduktion.

Skalans sju energiklasser A till G utgår från det krav på energianvändning som ställs på nya byggnader som uppförs idag. Dessa krav finns i Boverkets byggregler (BFS 2011:6) och är beroende av typ av byggnad, om den är elvärd eller inte,



Figur 3: Resultat specifik energi och energiklass.

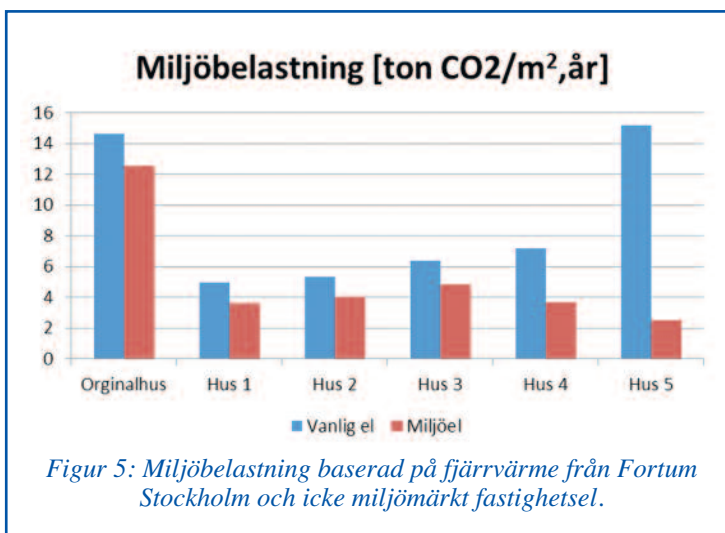


Figur 4: Jämförelse alla alternativ, tio kommuner.

och var i Sverige byggnaden är belägen.

Uppvärmningskostnaden för de olika åtgärdsalternativen varierar beroende på i vilken kommun byggnaden ligger, fjärrvärme- och elnätbolagen har stor påverkan på hur lönsam en investering blir. Elpriset har för samtliga alternativ antagits till 0,72 kr/kWh exklusive moms. För jämförbarhetens skull tillfrågades fjärrvärmeleverantörer i tio kommuner i Mälardalen.

Anledningen till att driftkostnaderna varierar, och därmed även hur lönsamt ett åtgärdsalternativ blir, är att fjärrvärmeleverantörer och nätägare har olika taxekonstruktioner över landet. Det vanligaste är idag en differentierad taxa, vilket innebär att fjärrvärmepriserna varierar stort över året. Skillnaden i pris beror på hur fjärrvärmeproduceras, och om det finns tillgång till kraftvärme i nätet. På sommaren då efterfrågan är låg är priset lågt. På vintern när efterfrågan ökar, ökar även priserna. Fjärrvärmepriset är ofta indelat i tre delar, energi, effekt och flöde, och kostnaden för samtliga delar bör beaktas vid utvärdering av lönsamhet vid energibesparing.



Figur 5: Miljöbelastning baserad på fjärrvärme från Fortum Stockholm och icke miljömärkt fastighetsel.

Överblicksbilden, figur 4 på föregående sida, visar vilken variation i kostnader som erhålls.

Att göra lönsamhetskalkyler i ett teoretiskt projekt kan anses onödigt, då kalkylförutsättningar sällan är allmängiltiga och därmed inte säger så mycket. Alla fastighetsägare har sina specifika förutsättningar för vad som blir lönsamt eller inte. Det finns flera faktorer som inverkar på de förslag som kan ge de bästa besparingarna, som möjligheten att höja hyror/avgifter, företagsekonomiska faktorer och möjlighet till bidrag. Därtill kommer policybeslut som kan motivera åtgärder

trots att de inte är rent ekonomiskt lönsamma.

Vilka komfortkrav en fastighetsägare vill ställa spelar också in i vilka åtgärder som är lämpliga att genomföra. De fem alternativen ger olika påverkan på den upplevda komforten i byggnaden.

Även miljöbelastningen varierar beroende på åtgärd och var byggnaden är placerad. Olika el- och fjärrvärmeleverantörer genererar olika utsläpp av koldioxid. Miljöbelastningen är beräknad som koldioxidutsläpp för uppvärmning, fördelat per kvadratmeter Atemp. Skillnaden blir större ju större andel el som används, vilket blir tydligt i de olika värmepumpsalternativen.

Olika fastighetsägare har olika förutsättningar för energieffektiviseringsarbete. Det finns inte ett allmängiltigt bästa alternativ som kan appliceras i alla lägen. Det viktiga är att tänka på vad syftet med åtgärderna är, och hur åtgärderna ger utslag i respektive projekt. Fastighetsägare behöver hjälp att se denna överblick för att kunna göra bedömningen om vad som ska göras. Förhoppningen är att detta Bebo-projekt ska bidra till utvecklingen av en sådan tjänst. ■