

Fasadsystem UPA (utan projekteringsansvar) marknadsförs

– hur kan vi få en förändring?



Leverantörerna av systemlösningar av tilläggsisolering av ytterväggar har ett stort ansvar i detta sammanhang. Dessa leverantörer lämnar varken funktion- eller konstruktionsansvar för sina systemlösningar samtidigt visar de i sin marknadsföring resultat som sällan uppfylls efter utförda åtgärder. Effekten blir att landets fastighetsägare lappar och lagar på sina fasader i stället för att utföra energisparåtgärder.

Mycket stor marknadspotential

Marknaden för fasadrenovering med tilläggsisolering i Sverige uppskattas till cirka 4 miljarder kr per år (inklusive fönsterbyten). Om denna typ av renove-

ringsåtgärder kan effektiviseras och att utlovad energibesparing uppnås, finns en stor potential för en bred energieffektivisering i det befintliga äldre flerbostadsbeståndet. Privata och offentliga fastighetsägare kan därvid bidra till ett mer resurseffektivt samhälle, samtidigt som deras kostnader för uppvärmning minskar.

För detta krävs metoder för beräkning och uppföljning av energisparåtgärderna som gör det möjligt att upphandla mot ett specificerat resultat beträffande energibesparingen. Upphandlingarna ska kunna utformas så att systemlösningen inte specificeras i förväg av byggherren utan att systemleverantör och entreprenör får möjlighet att utföra arbetet på det sätt som de ser som det bästa.



Folke Björk

Professor KTH, Inst. för byggvetenskap



Gösta Gustavsson

Civ. ing, senior advisor, Sveriges Allmännyttas

Brister i nuvarande tillvägagångssätt

I ett utvecklingsprojekt, som har bedrivits med stöd av Energimyndigheten, har det kommit fram fakta som tydligt visar svårigheterna för fastighetsägare att kunna ställa tydliga funktionsmål för att uppnå de nationella målen för energibesparing i befintligt fastighetsbestånd.

- Leverantörerna lämnar varken funktions- och konstruktionsansvar för sina fasadsystem för tilläggsisolering för ytterväggar. Detta gäller kända leverantörer som exempelvis Saint Gobain (Weber), Sto, Paroc med flera. Önskar beställande fastighetsägare denna garanti måste konsulter eller entreprenörer anlitas som tar på sig detta ansvar.
- Systemen för tilläggsisolering av ytterväggar marknadsförs trots detta som heltäckande konstruktionslösningar. Leverantörerna redovisar fasadsystemens prestanda framräknade med hjälp av egenutvecklade program som utvisar energispareffekter. Flera entreprenörer litar inte på dessa.
- Fasadbranschen saknar ett enhetligt energiberäkningsprogram vid tilläggsisolering av ytterväggar, så att beställare vid upphandling kan jämföra de olika systemens prestanda.
- När de förväntade energispareffekterna uteblir uppstår tvister där de olika parterna skyller på varandra.

Utvecklingsprojektet i korthet

Det genomförda utvecklingsprojektet har haft som syfte att förenkla och förbättra metoderna för att upphandla tilläggsisolering av ytterväggar. Huvudsyftet har varit att säkerställa att de utlovade energispareffekterna verkligen uppnås. Medverkande i projektet har varit SUST, Sveriges Allmännyttas, HBV och KTH. Telge Bostäder ställde upp med en fastighet, som var i behov av tilläggsisolering efter att delar av fasaden hade ramlat ner.

Det angreppssätt som har prövats i projektet var att vända sig direkt till systemleverantörerna för att få den part som utlovar prestandan att även ta ett totalansvar för såväl konstruktion som ut-

förande och att utlovad funktion uppnås.

Inledningsvis kontaktades sex leverantörer av fasadsystem för att få veta vilka energiberäkningsprogram som leverantörerna nyttjar för att få fram de data som redovisas i deras marknadsföring. De sex leverantörerna redovisade då sex olika program, varav flera var egenutvecklade.

Leverantörerna inbjöds därefter att delta i upphandlingsmodellen – konkurrenspräglad dialog- för att tillsammans med beställaren- utarbeta vilka krav som lämpligen bör ställas på den aktuella fastigheten vid upphandling av tilläggsisolering av ytterväggar. Endast en leverantör anmälde sig till upphandlingen, trots att samtliga leverantörer inledningsvis hade visat stort intresse. Telge Bostäder valde därvid att avbryta upphandlingen och klargöra orsaken. Det svar som erhöles, var att leverantörerna inte vill förändra sina goda relationer med konsulter och entreprenörer. Men om Telge Bostäder förändrade och breddade villkoren så att leverantörerna kunde samverka med entreprenörer skulle de anmäla sitt intresse.

Telge bostäder gick därefter ut med en ny inbjudan i enlighet med de framförda önskemålen och sex företag anmälde sitt intresse. Dialogsamtalen inleddes med dessa företag och mycket av samtalen kom att handla om konstruktionsansvar och att som totalentreprenör kunna ta ansvar för funktioner. Tre av företagen hoppade av upphandlingen av dessa orsaker. Möjligen kunde någon av leverantörerna tänka sig att erbjuda en förlängd garantitid upp till tio år på sin konstruktion. Telge bostäder ställde därefter samman ett förfrågningsunderlag- varvid anbudsgivarna själva fick redovisa sina föreslagna konstruktioner och med sina egna energiberäkningsprogram vidimera den förbättrade prestandan. Tre anbud med detta innehåll kom in. Telge bostäder tilldelade efter anbudsgranskning jobbet till ett av de renodlade entreprenadföretagen att utföra tilläggsisoleringen. Den aktuelle entreprenören redovisade att det fanns ett samarbete med en systemleverantör vars etablerade system för tilläggsisolering kom att nyttjas.

Energisparmålet uppnåddes

Arbetena utfördes under 2021. Telge bostäder ställde krav på en uppdelad slutbesiktning, där andra delen innebar att entreprenaden godkändes först efter att den utlovade energiprestandan hade uppnåtts. Detta verifierades genom att nyttja energisignaturmetoden, som utvecklats på KTH och som kortfattat innebär jämförelse av utetemperatur och fjärrvärmeleveransen till fastigheten före och

Data från leverantör av fasadsystem och fönster				Data från fastighetsägaren			
B2. Data för klimatskärm – U-medelvärde och lufttäckning							
Beräknat/projekterat				Uppdaterat färdig byggnad			
Konstruktionsdelar	U-värde, W/m²K	Area, m²	U*A, W/K	J-värde, W/m²K	Area, m²	U*A, W/K	
Tak/vindsbjälklag	0.80	401.0	320.8	0.80	401.0	320.8	
Tak/vindsbjälklag			0.0			0.0	
Yttervägg ovan mark	0.34	386.0	131.2	0.60	386.0	231.6	
Yttervägg ovan mark			0.0			0.0	
Yttervägg under mark			0.0			0.0	
Golv/grund			0.0			0.0	
Fönster	1.10	184.0	202.4	2.60	184.0	478.4	
Fönster			0.0			0.0	
Dörrar	1.80	66.0	118.8	1.80	66.0	118.8	
Portar			0.0			0.0	
Övrigt			0.0			0.0	
Area A _{tot} och summa U*		1037.0	773.2		1037.0	1149.6	
Köldbryggor	Ψ-värde W/m,K	Längd, m	X-värde, W/K	Ψ-värde W/m,K	Längd, m	X-värde, W/K	
Bottenbjälklag-yttervägg			0.0			0.0	
Bjälklagskante			0.0			0.0	
Balkongkante	1.20	58.0	69.6	1.20	58.0	69.6	
Vindsbjälklag-yttervägg			0.0			0.0	
Fönster- och dörrsmygga			0.0			0.0	
Ytterhorn (vertikal)			0.0			0.0	
Övriga linjeköldbryggor			0.0			0.0	
Punktfastigheter							
Summa Psi*1			69.6			69.6	
Resultaterande U _{tot} -värde, W/m²K	0.81			1.18			
Formfaktor (A _{tot} /A _{Utot})	1.30			1.30			

Figur 1: Flik från Energihjälpen där fastighetsägare och leverantör av fasadsystem och fönster kan fylla i sina data för en beräkning av byggnadens energiprestanda före och efter en energiåtgärd.

efter att entreprenadarbetena. Metoden beskrivs i detalj i ett separat avsnitt. I referenslistan finns några aktuella studier där energisignaturmetoden blivit tillämpad. I det aktuella projektet uppnåddes det vid upphandlingen uppställda funktionsmålet på en 20 procent energibesparing och entreprenaden godkändes.

Förändringar krävs.

Erfarenheten av utvecklingsprojektet visar på allvarliga brister som redovisades inledningsvis och som försvårar för fastighetsägare som vill ha en garanti för att energibesparandet uppnås vid tilläggsisolering av ytterväggar. Att utveckla förlängda garantitider avseende funktion samt att komma överens om enhetliga beräknings- och verifieringsmetoder tillsammans med systemleverantörer och fasadentreprenörer är en angelägen och nödvändig uppgift för att få till en balanserad ansvarsfördelning.

Den genomförda upphandlingen visar en tydlig brist där systemleverantörerna enbart visat intresse av att leverera material och tekniska anvisningar, medan fasadentreprenörer fått ta hela ansvaret för konstruktion och funktion. För de systemleverantörer som inser detta kommer en mycket stor marknad att öppnas.

Planering och uppföljning av energiåtgärderna i fyra steg

Steg 1 – Fastighetsägarens ansvar för förutsättningarna

Det första som en fastighetsägare ska

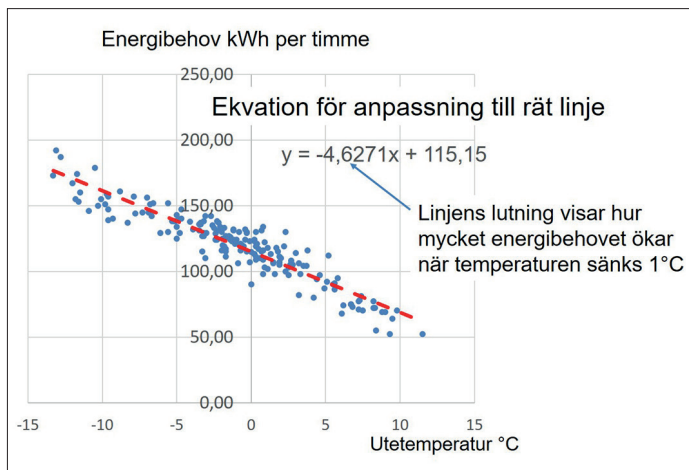
göra är ta reda på byggnadens nuvarande energiprestanda – energideklarationen och driftdata är därvid lämpliga hjälpmedel. Nästa steg är ta fram byggnadens konstruktionshandlingar för att få kännedom om nuvarande klimatskärms energiprestanda. Om osäkerhet föreligger om nuvarande konstruktion kan konsult anlitas för att mäta upp befintliga ytterväggar och fönsters prestanda.

Det senare är ett resultat av de överläggningar som projektet haft med systemleverantörerna under 2022. Från våren 2023 erbjuder Weber att deras QUB/e – metod som en allmänt tillgänglig konsulttjänst. Systemleverantören öppnar upp denna metod för kartläggning av befintliga förhållanden även om något annat fasadsystem kommer att användas. Det enda kravet är mätningen och dokumentationen utförs av Weber. Lämpligen beställs denna uppmätning av fastighetsägaren.

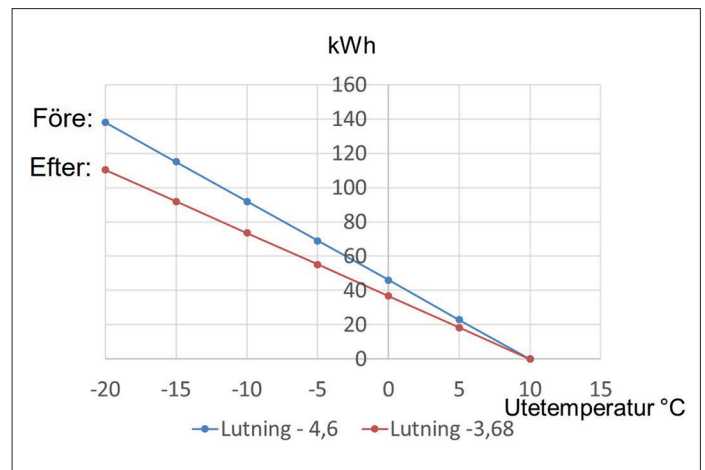
Resultatet av uppmätningen är användbart senare i renoveringsprocessen vid utformandet av anbudshandlingar och vid uppföljning av resultatet av ett renoveringsprojekt.

Steg 2 – Enhetligt beräkningssystem vid upphandling

Vid den genomförda upphandlingen i Södertälje redovisades sex olika beräkningssystem från systemleverantörerna. Detta är en ohållbar situation inte minst vid offentlig upphandling. Vid en fortsättning av utvecklingsprojektet föreslås därför att SVEBY:s Energihjälpen nyttjas.



Figur 2: En energisignatur med anpassning till en rät linje för att ta fram värmeförlustfaktorn.



Figur 3: Energisignaturens lutning före och efter en energiåtgärd. Den brantare lutningen visar förhållandet före åtgärden.

Fördelen är att fastighetsägaren i sitt förfrågningsunderlag på högra sidan kan sammanfatta resultat av byggnadens befintliga energiprestanda och entreprenör i samverkan med systemleverantör kan redovisa det resultat som förväntas i anbudet vid nyttjande av föreslagen systemlösning. På detta sätt redovisas den funktion avseende energibesparing som ska uppnås vid upphandlingen.

”Energihjälpen”, är ett verktyg som SVEBY tagit fram för att hjälpa till med beräkning och uppföljning av primärenergital vid bostadsproduktion. Det är uppbyggt i Excelmiljö och finns idag tillgängligt på SVEBYs hemsida. Delar av detta ska kunna användas för upphandling av ett renoveringsprojekt. Ett exempel är hur data från Telgebostäders fastighet kan matas in i en fil i Energihjälpen visar *figur 1*.

Uppmätningen betyder att mäta storleken hos fasadens olika delar med väggar och fönster samt att också ta fram U-värden för de olika delarna. Även sådant som skapar riktiga köldbryggor ska mätas, med längder och värden för läckflöden. Även grund och tak behöver vara med. Summan av alla delarnas värmetransmission kan användas för att beräkna byggnadens värmeförlustfaktor, när den kombineras med uppgifter om hur stor ventilationen är.

Värmeförlustfaktorn är ett nyckeltal för en byggnads energiprestanda. När den multipliceras med antalet gradtimmar på ett år så blir resultatet energibehovet under året. Om den multipliceras med den dimensionerande vinterutetemperaturen så blir resultatet byggnadens dimensionerande värmeeffektbehov.

Steg 3 – Energisignaturen för verifiering

Att efter genomförd tilläggsisolering kunna verifiera att utlovad energibesparing har uppnåtts är en viktig del i den upphand-

lingsmetodik som utvecklats. KTH har utarbetat en metod med energisignatur genom att utnyttja mätdata från fjärrvärmeleverantörer i förhållande till utetemperatur.

Metoden bygger på ett annat sätt att ta fram ett värde på värmeförlustfaktorn med hjälp av data på byggnadens energianvändning. Energisignaturen görs som ett diagram med energibehov på den vertikala axeln och temperaturen på den horisontella axeln. Mätpunkterna kan anpassas till en linje, och den linjens lutning är ett värde på värmeförlustfaktorn.

Det är ofta fullt möjligt att ta fram data för energisignaturen. De flesta stora fjärrvärmeleverantörer registrerar redan idag byggnadernas energianvändning per timme. De sparar sina data tre år bakåt. Data för utetemperatur varje timme kan SMHI bistå med. Ett exempel på en energisignatur visar *figur 2*. Den är byggd på data från Telgebostäder.

Utifrån dessa data kan byggnadens värmeförlustfaktor före och efter åtgärd räknas ut, och en procentuell besparing räknas fram. Efter att arbetet är slutfört och byggnadens värmesystem blivit justerat så kan en energisignatur tas fram för att följa upp åtgärden och visa att resultatet blivit det önskade. Hur energisignaturen skulle förändras efter en minskning av värmeförlusttalet på 20 procent, så som var tanken i Telgebostäder, visas i *figur 3*.

Steg 4 – Godkänd entreprenad först efter att funktionen uppnåtts

Vid upphandlingen ställs krav på en uppdelad slutbesiktning, där andra delen innebar att entreprenaden blir godkänd först efter att den utlovade energiprestandan har uppnåtts.

Eftersom en funktion i form av en lägre energiförbrukning för byggnaden ska uppnås måste slutbesiktningen delas upp i två delar.

- Den första delen omfattar en fysisk besiktning, varvid besiktningsmannen har att granska och ta ställning till de synliga byggnadstekniska resultaten och de dokument exempelvis kontrollprogram som överlämnats. Efter godkännande av denna del av slutbesiktningen överlämnas byggnaden till beställaren.
- Den andra delen av slutbesiktningen är att kontrollera att det funktionsmål som uppställts avseende byggnadens energiförbrukning efter åtgärden har uppnåtts. I upphandlingsmodellen rekommenderas att nyttja energisignatur, vilket innebär att det efter några månaders drift går att avläsa ett resultat.

Först efter att båda delarna av slutbesiktningen har godkänts är entreprenaden avslutad. Besiktningsmannen har därvid en viktig uppgift. Visar energisignaturen att målet har uppnåtts råder inget tvivel på att entreprenaden ska godkännas. Ligger de uppvisade mätningarna nära målet kan besiktningsmannen endera besluta att förlänga tidsperioden för uppmätning eller föreslå ett mindre ekonomiskt avdrag på entreprenadens kontraktssumma. Ligger de uppvisade mätningarna långt från målet ska entreprenören ges en möjlighet att åtgärda felet innan en efterbesiktning påkallas.

Anpassad betalplan i stället för viten

Beställare och entreprenör ska ha kommit överens om en prestationsbunden betalplan. Eftersom slutbesiktningen har uppdelats i två delar så ska de avslutande lyften ur denna betalplan anpassas därefter. Förslagsvis bör 95 procent av kontraktssumman kunna utbetalas efter att första delen av slutbesiktningen har godkänts och det fysiska resultatet av entreprenaden har överlämnats. De reste-

rande 5 procenten innehålls fram till dess att funktionsmålet har uppnåtts. I de fall besiktningsmannen beslutar att föreslå ett mindre avdrag enligt ovan vid avvikelse i måluppfyllelse blir det av de resterande medlen som denna summa kommer att regleras.

Fortsatt arbete

Utvecklingsarbetet inom området kommer under 2023- 2024 att fortsätta med hjälp av anslag från BeBo – Beställargruppen Bostäder som är Energimyndighetens nätverk för energieffektiva flerbostadshus. Under de kommande åren kommer ytterligare fem fastigheter att upphandla tilläggsisolering av ytterväggar i syfte att sprida upphandlingsmetoden. Parallellt med detta pågår arbetet med att få fram en enhetlig beräkningsmetod och att vidareutveckla energisignaturmetoden som verifiering att funktionen uppnåtts efter genomförd tilläggsisolering.

Detta tror vi ska ske

Det finns goda förutsättningar att erhålla energibesparingar på mellan 20 -30 procent i det befintliga beståndet av flerbostadshus byggda före 1979 om de tilläggs-

isoleras i kombination med att fönstren byts eller åtgärdas.

Vi tror att denna ansats där systemleverantörer och fönsterleverantörer får möjlighet att göra tydliga utfästelser och där fastighetsägaren bistår med en information om sin fastighet är en möjlighet att komma framåt med energiåtgärder i de svenska flerbostadshusen. Uppföljning med energisignaturmetoden kan också göra att fastighetsägaren blir mer trygg i att resultatet blir det förväntade.

Att tillämpa detta som en del av en upphandling tror vi är bra för alla aktörer i branschen. ■

Referenser

- [1] *Byggentreprenörens energisignatur*, Sofia Lidelöw, Avd. för Bygghuskonstruktion och -produktion, Luleå tekniska universitet. Kajsa Flodberg Munck, NCC Teknik och Hållbar utveckling, 2015-09-11, SBUF projekt 12864
- [2] *Regulating energy performance of residential buildings in cold climate. A study of indicators, criteria, and evaluation methods*. Ingrid Al-lard Stolterman, Doktorsavhandling, Umeå universitet, 2021-12-10
- [3] *Energy Performance of Multifamily Buildings – Building Characteristic and User Influence*. Jan-Ulric Sjögren, Licentiatavhandling, Umeå Universitet, 2007-09-14