The background is a photograph of a building with a red facade, partially obscured by a semi-transparent grey rectangle. In the foreground, there are branches with white flowers and green leaves, which are also partially obscured by the grey rectangle.

# **Innovationsupphandling Tilläggsisolering av ytterväggar – Delrapport etapp 2.**

Alla BeBo-rapporter finns att hitta på [www.bebostad.se](http://www.bebostad.se)

2024:02

Författare: Thomas Sundén, Sustainable  
Innovation, Gösta Gustavsson, Sveriges  
Allmännyttta, Folke Björk, KTH  
Granskare: Caroline Haglund Stignor RISE

2024-12-31

# Innehåll

1 Sammanfattning .....	1
2 Inledning .....	2
3 Målsättningar .....	4
4 Syfte .....	6
5 Resultat, utfall och effekt.....	7
5.1 Resultat.....	7
5.2 Utfall .....	8
5.3 Effekt.....	8
6 Genomförande och metod.....	8
7 Arbete inom beställargruppen.....	9
8 Arbetet inom referensgrupperna.....	12
8.1 Referensgruppen för Energibolag.....	12
8.2 Referensgruppen för Mur- & Putsföretagen.....	12
9 Erfarenheter kring hinder och möjligheter .....	16
10. Sammanfattning .....	27
11 Bilagor .....	28

# 1 Sammanfattning

Denna innovationsupphandlings andra etapp har haft som syfte att förbättra möjligheterna att nå ett marknadsgenomslag för den tidigare framtagna affärsmodellen utifrån de goda resultat som den föregående teknikupphandlingen och förstudien genererat.

Affärsmodellen innebär att upphandlande fastighetsbolag vid sin förfrågan enbart ska redovisa aktuell byggnads förutsättningar såsom konstruktion, aktuella driftdata, etc. Fasadentreprenören ska i samarbete med systemleverantören utifrån dessa förutsättningar projektera och utföra en tilläggsisolering på den aktuella byggnaden. Det funktionsmål i form av energibesparing, som därvid ska uppnås kan med fördel överenskommas genom konkurrenspräglad dialog mellan beställare och entreprenör.

Det kompletta upphandlingsunderlaget inkl. handledning för upphandling av tilläggsisolering, som har tagits fram inom detta projekt, har delgetts och diskuterats vid beställargruppens möten samt enskilt med intresserade fastighetsbolag. Planerade renoveringsprojekt har dock under projektets löptid skjutits på framtiden vilket gjort att upphandlingens ambitioner om att enskilt stötta beställare i upphandling av sina projekt inte nått upp till målsättningen. Hösten 2024 har förändringar börjat märkas i branschen och förberedelser för energisparåtgärder av klimatskalet har aktualiserat i budgetarbetena för 2025 i flera fastighetsbolag. Detta betyder att inledda kontakter om stöd vid upphandling kommer att fullföljas även om de kommer att utföras efter årsskiftet. Konjunktorens svängning och projektgruppens ansträngningar att utöka beställargruppen har burit frukt och gruppen har under etappen ökat till 13 fastighetsbolag. Beställargruppen har även påtalat att fönsterrenoveringar blir ett tydligt alternativ till fönsterbyten vid fasadrenoveringar. Av denna anledning har projektgruppen tittat närmare på detta alternativ. Kalkyler med rimliga återbetalningstider för tilläggsisolering har även lyfts fram på mötena med beställargruppen.

De båda referensgrupperna har med stor framgång drivits vidare. Arbetet har bidragit till att branschföreningen för Mur- och Putsföretagen i juni 2024 färdigställde och presenterade nya branschregler, som tydliggör framför allt ansvarsgränser och utformning av kritiska snitt. Dessutom har enskilda initiativ tagits från systemleverantörer, som haft önskemål om att förbättra sitt kvalitetsarbete.

Inom den andra referensgruppen med fjärrvärmebolag har fördjupning skett av metodik och analysmetoder med hänvisning till den förbrukningsdata som fjärrvärmebolagen har på fastighetsnivå. Energisignaturer nyttjas i ökad utsträckning vid kunddialoger mellan fjärrvärmebolag och fastighetsägare. Fjärrvärmebolagen ser positivt på att de också nyttjas vid upphandling och verifiering av energibesparingsåtgärder på fjärrvärmeanslutna fastigheter. Referensgruppen bland fjärrvärmebolagen har utökats under året, då flera fjärrvärmebolag blivit intresserade av vår metodik.

## 2 Inledning

Den av Energimyndigheten finansierade teknikupphandlingen Dnr 2019-004519 ”Ytterväggar med förbättrad energiprestanda”, identifierade en ny affärsmodell som via en konkurrenspräglad dialog ger en totalentreprenad som ökar kravställningen på både systemleverantör och fasadentreprenör att ta ett större ansvar för den utlovade energiprestandaökningen. Affärsmodellen vidareutvecklades inom ramen för den via BeBo finansierade förstudien ”Förstudie Innovationsupphandling Tilläggsisolering av ytterväggar 2022:06” vars resultat pekade ut behovet av att på allvar ge marknadsgenomslag för nyttjande av den utvecklade affärsmodellen och effektsignaturmetoden gällande tilläggsisolering av ytterväggar genom denna innovationsupphandling som innefattat två etapper.

Den första etappen av innovationsupphandlingen lyckades med målsättningen att bygga vidare på de goda resultat som den föregående teknikupphandlingen och förstudien genererat. Projektet skapade ett komplett upphandlingsunderlag inkl. handledning för upphandling av tilläggsisolering enligt den inom projektet utvecklade affärsmodellen med stöd av den utvecklade energisignaturmetoden. I arbetet utökades den breda beställargruppen ytterligare. Konjunktur, inflation och stigande räntor medförde dock att det stora flertalet av planerade renoveringsprojekt sköts på framtiden vilket gjorde att även upphandlingens ambitioner att stötta beställare i upphandling av sina egna projekt inte nådde upp till målsättningen.

Intresset bland bostadsbolagen, Mur- & Putsföretagen samt Fjärrvärmeföretagen var stort kring förarbetet till denna innovationsupphandling. Det var i detta tydligt att arbetet lyckades ställa om fasadbranschen till att acceptera att ett större ansvar för energiprestandaökningen av en fasadrenovering i framtiden kan läggas på entreprenör/systemleverantör och att deras samarbete utvecklas redan i anbudsskedet.

De tidigare insatserna lyckades, i enlighet med målsättning att:

- Vidareutveckla effektsignaturmetoden som redskap för att följa upp funktionsmål avseende förbättrad energiprestanda.

- Utveckla ett förfarande för energiberäkningar som ska tillämpas som verifikat vid upphandling.
- Ta fram hur funktionsgarantier för tilläggsisolering ska kunna formuleras.

Insatserna lyckades även ta ett betydelsefullt steg framåt avseende en brett spridd metodik för att kartlägga befintliga konstruktioners energiprestanda. Exempelvis visade systemleverantören Weber genom utveckling av QUB/e – metoden, att man genom att placera analysinstrument på vägg, fönster etc. i detalj kan klarlägga befintliga förhållanden. Weber att gjort metoden allmänt tillgänglig via en konsulttjänst. På detta sätt kan denna metodik framåt nyttjas på kommande projekt inom hela fastighetsbranschen, när osäkerhet föreligger om energistatus på yttervägg och fönster

Inom ramen för förstudien formerade slutligen en beställargrupp bland BeBo och Sveriges Allmännyttas medlemmar med 7 allmännyttiga bostadsbolag och i detta identifierades 5 planerade upphandlingar som skulle kunna ingå som piloter i en innovationsupphandling. Beställargruppen utökades under etapp 1 av teknikupphandlingen till att omfatta 13 fastighetsägare (Familjebostäder, Svenska Bostäder, Botkyrkabyggen, Helsingborgshem, Stockholmshem, Nyköpingshem, Signalisten, Haningebostäder, Sandvikenhus, Riksbyggen, Härjegårdar, Örebrobostäder, Alecta Fastigheter).

Samtidigt förtydligade även förstudien det fortsatta behovet av kunskapsspridning och dialog med branschen att arbeta vidare med inom beställargruppen och utvidga den med bostadsbolag som ville följa den kommande innovationsupphandlingen. Referensgrupperna med Mur- & Putsföretag och med Fjärrvärmeföretag har även varit viktiga för fortsatt dialog med branschföreträdare.

Med dessa initiativ bereddes vägen för denna innovationsupphandling med målsättningen att nå marknadsgenomslag för nyttjande av den utvecklade affärsmodellen och etablera energisignaturmetoden vid tilläggsisolering av ytterväggar.

Marknaden för fasadrenoveringar i enlighet med detta tillvägagångssätt uppskattas till ca 4 miljarder kronor (inkl. fönsterbyten). Denna marknad kommer framåt stimuleras ytterligare av både det ökade behovet av energirenovering samt det nyligen reviderade EU-direktivet om byggnaders energiprestanda där nu mycket större fokus ligger på renovering av det befintliga byggnadsbeståndet och där särskilt flerbostadshus med sämst energiprestanda ska renoveras och därmed lyftas till högre klassificeringar. Hur direktivet kommer att implementeras i Sverige utreds fortfarande av Boverket och Energimyndigheten. Direktivet som helhet innebär att mer än 30 miljoner byggnader kan komma att behöva renoveras i hela EU under de närmaste 25 åren. Om resultaten från detta projekt kan nå bred spridning på marknaden, har det stora möjligheter att bidra till lägre byggkostnader och ökad energieffektivisering vid

klimatskalsrenoveringar. I projektet användes energisignaturen som ett mått på energiprestanda. Den utvecklade energisignaturmetoden har goda möjligheter att nyttjas som en standardiserad metodik för att synkronisera beräknad och uppmätt energiprestanda. Om denna metodik kan nå bred spridning bland privata och offentliga fastighetsägare har den stor potential att skapa en bred energieffektivisering över landet som kan bidra till ett mer resurseffektivt samhälle med ökat samspel i energisystemen och ett förnybart, flexibelt och robust energisystem.

Energisignaturmetoden vilken bygger på detaljerade data från fjärrvärmeleverantörer, behöver vid en bredare tillämpning samordnas med fjärrvärmebranschen, så att det finns förutsättningar för att snabbt få fram erforderliga data. Det arbete som föregått denna innovationsupphandling gav vital kunskap kring de utvecklingsmöjligheter energisignaturen har. Idealet är att ha data på energibehov som baseras på mätningar direkt på byggnadens värmekrets. Om data för energidebitering ska användas så uppstår en del osäkerheter, som dock kan hanteras. Data för utetemperatur av tillräckligt god kvalitet kan ofta erhållas från SMHIs mätstationer. Innetemperaturen i byggnaden är betydelsefull, och ett resultat av hur byggnaden blivit injusterad. Trots olika svagheter och osäkerheter så är det i många fall möjligt att tillämpa energisignaturen som en del i uppföljningen av en entreprenad för tilläggsisolering. Den kunskap kring exempelvis svårigheter vid användning av fjärrvärmedata i metoden som togs fram i förstudien förbättrade kvaliteten i den genomförda innovationsupphandlingen. För att målsättningarna ska nås krävs att resultaten får en bredare tillämpning bland privata och offentliga bostadsbolag. För detta krävs spridning till en större och starkare beställargrupp av både privata och offentliga beställare. För att uppnå detta beslutade Energimyndigheten att låta genomföra denna innovationsupphandling inom BeBo.

### 3 Målsättningar

Projektets målsättning var att sprida kunskap om affärsmodellen utifrån de goda resultat som den föregående teknikupphandlingen, förstudien och etapp 1 av innovationsupphandlingen genererat. Tillämpningen av affärsmodellen leder till ökade krav på systemleverantör och fasadentreprenör när det gäller att ta ansvar för utlovad energiprestandaökningen vid fasadrenovering.

#### Projektmål

- Utveckla och driva beställargruppen bestående av offentliga och privata bostadsbolag vidare under året.
- Arbeta vidare i referensgrupper med Mur och Putsföretagen respektive Energiföretagens fjärrvärmebolag under året.
- Erbjud stöd för beställare vid anpassning av upphandlingsunderlag till 1 – 3 av beställarnas upphandlingsprojekt.

- Ta fram beräkningar på ytterligare 1-2 genomförda piloter som beställargruppen tillhandahåller
- Erbjud stöd för beställare vid utvärdering av anbud, urval av leverantörer, tilldelning, kontraktering
- Genomföra spridningsaktiviteter och kommunikation genom BeBo, Sveriges Allmännyttan, Sustainable Innovation i event och kommunikation.

Efter etapp 2 avsågs den utvecklade energisignaturmetoden användas för att verifiera den förbättrade och garanterade energiprestandan för byggnader. Detta innebär att verifiering skulle kunna ske först efter en följande uppvärmningsperiod då också värmesystemet injusterats.

Innovationsupphandlingen genomförs av nedanstående projekt-, beställar- och referensgrupper. RISE är projektägare.

Merparten av arbetena utförs av en projektgrupp bestående av underkonsulterna Thomas Sundén på Sustainable Innovation (Projektledare), Gösta Gustavsson på Beställarstöd Gösta Gustavsson, och Folke Björk på KTH Inst för Bygghälsa.

Projektets beställargrupp bestod av: Familjebostäder, Svenska Bostäder, Botkyrkabyggen, Helsingborgshem, Stockholmshem, Nyköpingshem, Signalisten, Haningebostäder, Sandvikenhus, Riksbyggen, Härjegårdar, Örebrobostäder, Alecta Fastigheter.

Under 2024 har även följande företag deltagit i beställargruppsmöten: Alecta Fastigheter, Bonniers Fastigheter, Sveafastigheter, Gårdstensbostäder, Hässlehem, Österlenhem, Varbergs bostads AB och Hemsö Fastigheter

Projektets referensgrupper bestod av

#### Mur- & Putsföretagen

Stefan Kanda, Weber; Ola Mårtensson, Sto – systemleverantörer

Bertil Andersson, Sehed Tresed; Kenneth Larsson, Sterners Stenhus – fasadentreprenörer

Johan Onno - Mur o Putsföretagen

#### Fjärrvärmebolagen

Henrik Näsström, Varbergs Energi; Christer Boberg, Stockholm Exergi; Mattias Tellrud - Norrenergi

Daniel Lundqvist - Energiföretagen

Tillkommande företag under 2024:

Ola Sahlström, E.ON; Peter Matsson; Södertörns Fjärrvärmebolag

## 4 Syfte

Syftet med detta projekt var att nå marknadsgenomslag för den framtagna affärsmodellen. Upphandlingen enligt denna affärsmodell innebär att upphandlande fastighetsbolag vid förfrågan enbart ska redovisa aktuell byggnads förutsättningar såsom konstruktion, aktuella driftdata etc. Fasadentreprenören ska i samarbete med systemleverantör utifrån de givna förutsättningarna projektera och utföra tilläggsisolering på den aktuella byggnaden. Den i samband med upphandlingen utlovade energibesparingen är den funktion som ska uppnås. Det senare kräver enhetliga beräkningssystem i anbudsskedet och verifieringar av energianvändning före och efter energisparåtgärderna. Sveby Energihjälp och Energisignaturmetoden rekommenderas för detta. Under året har projektgruppen arbetat med fokus på nedanstående fem utvecklingsområden:

### *Enhetliga energiberäkningar vid entreprenadupphandling*

Målsättningen var att energisignaturen skulle nyttjas för att dokumentera energiförbrukning och inte minst effekttoppar före respektive efter åtgärden. Men vid upphandlingstillfället måste man som vid all offentlig upphandling kunna jämföra de energiberäkningar som lämnas med som en del av anbudsunderlaget, sinsemellan. Det är inte godtagbart att, som det visat sig vara vid genomförd teknikupphandlingen åt Teljebostäder - att sex systemleverantörer önskade tillämpa sex olika (ofta egenkonstruerade) beräkningssystem för att verifiera sina produkters prestanda.

Ett viktigt mål vid innovationsupphandlingen har varit att etablera ett standardiserat energiberäkningsprogram för ROT-projekt, genom att sprida kunskap om hur Svebys Energihjälp kan nyttjas.

### *Vidareutveckla energisignaturerna*

Det finns goda förutsättningar att bättre nyttja den statistik om levererad energi som fjärrvärmebolagen har och som enligt fjärrvärmelagen under minst tre år bakåt är tillgänglig för fastighetsägarna. Här finns stora möjligheter att tillsammans med fjärrvärmebranschen hitta samsyn avseende perioder för avläsning (timme, dygn) och analys av effekttoppar (gemensamt intresse av att reducera dessa.)

I referensgruppen med fjärrvärmebolagen diskuterades även hur man datamässigt kan utveckla avläsning och för att snabbt kunna erhålla energisignaturer. Energiföretagen och dess fjärrvärmebolag har själva svårigheter att agera i denna fråga eftersom de har en balansgång mellan stora och mindre medlemmar. Om beställare ställer krav öppnas möjligheter till att fjärrvärmebolagen tillsammans med beställarna kan utveckla dessa frågor.



## *Beställargruppens renoveringsprojekt kopplade till innovationsupphandlingen*

För att nå brett genomslag för projektets affärsmodell och energisignatur krävdes utökade studier av såväl nya och som redan genomförda tilläggsisoleringar i syfte se om den prestanda som utlovats vid beställning har uppnåtts samt för att studera i detalj hur energisignaturer och effekttoppar förändrats i de renoveringsprojekt som beställargruppen genomfört. Detta för att skapa underlag för uppskalning och spridning av affärsmodell och energisignaturmetodik. All mätning och verifiering av nya renoveringsprojekt har dock av tidsskäl inte kunna ske inom ramen för projektet utan planerades att ske vid efterföljande mätningar och verifieringar.

## *Vidareutveckling av funktionsgarantier avseende tilläggsisolering*

De tidigare genomförda utvecklingsprojekten visade på svårigheten med att få systemleverantörer av ytterväggssystem att ställa upp som totalentreprenör och ta detta ansvar. För att göra detta kräver systemleverantörerna att en entreprenör eller en konsult tar ansvaret enligt AB/ABT eller ABK. Även om så sker, så fanns anledning att inom den genomförda innovationsupphandlingen utreda vidare vilken typ av funktionsgarantier som beställare skulle kunna efterfråga vid genomförande av denna typ av entreprenader. Som referens kan 10-åriga garantiåtagande på isolerfönster och 20-åriga garantiåtgärder på papptak etc. jämföras.

Att utveckla förlängda garantiåtaganden avseende funktion tillsammans med systemleverantörer och fasadentreprenörer är en angelägen och nödvändig uppgift, för att få till en balanserad ansvarsfördelning. Tidigare genomförda upphandlingar visade en tydlig brist, där systemleverantörerna enbart levererar material och tekniska anvisningar, medan fasadentreprenörer få ta hela ansvaret för konstruktion och funktion.

## *Kunskapsspridning*

Huvudsyftet med projektet har varit att informera och brett sprida kunskap om upphandlingsmodellen och därvid nyttja redan utarbetade kanaler inom BeBo, Sveriges Allmännyttan, Sustainable Innovation.

# 5 Resultat, utfall och effekt

## 5.1 Resultat

Den genomförda innovationsupphandlingen har resulterat i en kunskapshöjning inom branschen och en anpassning av Mur- & Putsföretagens branschregler med krav på att

dess medlemmar tar ett större ansvar för utlovade energiprestandaökningar inom fasadrenoveringsentreprenader.

Upphandlingen har vidare resulterade i en bredare spridning av den utvecklade affärsmodellen och energisignaturmetoden bland privata och offentliga fastighetsägare vilket gav grund till att ge stöd till ytterligare energi-, resurs och klimateffektivisering över landet som kan bidra till ett mer resurseffektivt samhälle. Spridningen skedde i första hand till Sveriges Allmännyttas +380 allmännyttiga bostadsbolag via organisationens medlemsportal samt via projektets beställargrupp.

## 5.2 Utfall

Utfallet av projektet har blivit:

- En affärsmodell och energisignaturmetoden samt marknadsacceptans som ger större möjligheter att uppnå utlovade energiprestandaökningar i fasadrenoveringsentreprenader.
- Kompetenshöjning av:
  - Fastighetsägare
  - Tillverkare /Systemleverantörer
  - Entreprenörer

## 5.3 Effekt

Innovationsupphandlingen har gett stöd till att långsiktigt öka beställarnas trygghet i att resultatet av energisparåtgärder överensstämmer med budgeterade värden vid fasadrenoveringar för att driva renoveringsmarknaden framåt. Detta har potential att öka beställares tillit till kalkyler vilket skapar tillit vid renoveringsbeslut vilket i sin tur leder till att Sveriges fastighetsbestånd snabbare effektiviseras energi-, resurs- och klimatmässigt i linje med energi- och klimatmålen.

Effekten av projektet förväntades därmed bli:

- Rättvisande och effektivare energianvändning
- Energieffektivare lösningar finns tillgängliga på den kommersiella marknaden
- Resurseffektiva byggnader

# 6 Genomförande och metod

Projektet i sin helhet delades upp i två etapper under år 2023 och 2024.

Etapp 1 utfördes med följande aktiviteter under 2023:

- Vidareutveckling av krav på energiuppföljning och utveckling av krav på funktionsgarantier
- Vidareutveckling av metodik och analysmetoder så att förbrukningsdata som fjärrvärmebolagen har på fastighetsnivå nyttjas vid kunddialoger och vid upphandling av energibesparingsåtgärder på fastigheter, som är fjärrvärmeanslutna
- Utveckling av förslag på enkel beräkning av byggnadens prestanda enligt Sveby. Enhetlig metod för verifiering av energisparpotential som kan nyttjas vid upphandlingstillfället. Metod för verifiering av energibesparing ur entreprenadjuridisk synvinkel vid genomförande av tilläggsisolering. Utvidgat funktionsansvar kring förlängda garantitider i form av en branschöverenskommelse
- Definition och planering av Innovationsupphandlingens genomförande inom beställargruppen.
- Framtagande av underlag till upphandling enligt konkurrensutsatt dialog inkl. avtal för systemleverantörens entreprenörens åtagande som totalleverantör m.m.
- Genomförande av nollmätning med energisignaturmetod i piloter innan installationer genomförs

#### Etapp 2 utfördes under 2024 med följande aktiviteter:

- Drivit beställargruppen bestående av offentliga och privata bostadsbolag vidare under året
- Arbetat vidare i referensgrupper med Mur- & Putsföretagen respektive Energiföretagens fjärrvärmebolag under året
- Erbjudit stöd för beställare vid anpassning av upphandlingsunderlag i beställarnas upphandlingsprojekt
- Tagit fram beräkningar på genomförda piloter som beställargruppen tillhandahåller
- Erbjudit stöd för beställare vid utvärdering av anbud, urval av leverantörer, tilldelning, kontraktering
- Genomfört spridningsaktiviteter och kommunikation genom BeBo, Sveriges Allmännytta, Sustainable Innovation i event och kommunikation.

## 7 Arbete inom beställargruppen

Projektets beställargrupp utvecklades ur den ursprungliga gruppering av bostadsbolag som visat intresse för upphandling enligt den utvecklade mätmetoden och affärsmodellen. Dessa bolag var Botkyrkabyggen, Svenska Bostäder, Familjebostäder, Stockholmshem och Helsingborgshem.

Projektgruppen har lagt ner mycket arbete på att expandera beställargruppen. Detta gjordes genom uppsökande verksamhet, genom BeBos medlemsmöten, genom Sveriges Allmännytta, samt genom interna och externa event.

Den faktaartikel om projektet som publiceras i tidningen Bygg & Teknik nummer 2/2023 har varit till stor hjälp, då projektgruppen har rekryterat nya fastighetsbolag till beställargruppen. Artikeln har uppskattats eftersom den ger en kortfattad problembeskrivning och vad som krävs för att åstadkomma förändring så att uppställda energisparmål uppnås vid tilläggsisolering.

Följande aktiviteter genomfördes under 2024:

2024-02-26 Deltagande i möte för Energimyndigheten och nätverkets koordinatörer om Innovationsupphandling arrangerat av Agneta Persson.

2024-04-24 Beställargruppträff som innehöll en genomgång av upphandlingens revision av upphandlingsunderlaget, efter att den juridiska granskning avseende LOU som utförts i början av 2024. Projektets erbjudande om stöd vid framtagande av anbudsunderlag och analys av redan genomförda projekt presenterades för beställargruppen.

2024-05-14 Beställargruppträff som fokuserade på tänkbara piloter samt kring upphandlingens genomförande, tidplan och det stöd vi i projektet kunde ge i arbetet med kommande energirenoveringar. Efterlysning av redan genomförda renoveringar var även angeläget eftersom projektet önskade följa upp dessa i syfte att förfinas energisignaturmetoden.

Under aug – sept 2024 togs ett flertal enskilda kontakter med Familjebostäder och Bonniers Fastigheter om pilotprojekt.

2024-09-13 seminarium för 8 medarbetare vid Stockholmshem där vi presenterade upphandlings- och verifieringsmodellen. Genomgång av hur Stockholmshem arbetar med energisparåtgärder i sitt äldre fastighetsbestånd. Diskussion om hur vår modell skulle kunna nyttjas i kommande renoveringar i företagets fastighetsbestånd. Stockholmshem redovisade även hur de arbetar med fönsterrenovering som alternativ till fönsterbyte vid fasadåtgärder.

2024-09-25 Beställargruppträff med följande agenda

- Beskrivning av innovationsupphandlingen och projektledningens stöd
- BeBo i ny regi av RISE, Svein Ruud, Fokusområdesledare Energirenovering
- Mur & putsföretagens nya branschregler, Johan Onno VD, <https://murochputsforetagen.org/branschregler/>

- Finansiering av energirenovering
  - Diskussion kring finansieringsutmaningen i gruppen
  - EIB, Thomas Sundén, <https://www.eib.org/en/products/advisory-services/elena/index>
  - Rison, Jesper Jonsteg, CEO, <https://www.rison.com/>
- Weber om CUBE metoden och hur de jobbar med energieffektiviseringsrenoveringar, Stefan Kanda Systemansvarig för tilläggsisolering och Niklas Persson marknadschef
- Utvärdering av befintliga projekt och planerade upphandlingar: Folke Björk ex. om utvärderingen av Familjebostäder Ostkammaren.
- Summering, nästa möte och avslut

Under okt – nov ett flertal enskilda kontakter med Österlenshem om piloter.

2024-10-16 deltagande vid erfarenhetsöverföring kring Innovationsupphandling i samverkan med Energimyndigheten, BeSmå, BeBo, BeLok.

2024-10-25 Beställargruppträff med fokus på ekonomiska kalkyler. I många fall redovisas hela kostnaden för ytterväggen i de kalkyler som presenteras. Detta ger en felaktig bild, eftersom själva omputsningen av ytterväggen är en underhållsåtgärd. Det är ju merkostnaden för den tilläggsisolering som föreslås som energisparåtgärd som ska tas med i kalkylen. Om enbart merkostnaderna för tilläggsisoleringen tas med blir ofta återbetalningstiden omkring 10 år.

2024-12-06 Avslutande beställargruppträff med fokus på uppföljning och ekonomiska kalkyler med exempel från genomförda projekt inom Familjebostäder.

Mycket beroende på den rådande konjunkturen har planerade åtgärder på tänkbara pilotprojekt skjutits på framtiden. Detta till trots lyckades projektet utöka antalet intresserade fastighetsföretag under året och vi ser tydliga tecken på återhämtning och att planerade och pausade projekt kommer att fullföljas under de kommande åren.

En annan faktor som påverkar fastighetsföretagarnas agerande är på vilket sätt som Boverket kommer att utforma sina riktlinjer, när de europeiska kraven för energibesparing ska implementeras i Sverige.

Sammantaget innefattade projektets beställargrupp under projektperioden: Familjebostäder, Svenska Bostäder, Botkyrkabyggen, Helsingborgshem, Stockholmshem, Nyköpingshem, Signalisten, Haningebostäder, Sandvikenhus, Riksbyggen, Härjegårdar, Örebrobostäder, Alecta Fastigheter, Bonniers Fastigheter, Sveafastigheter, Gårdstensbostäder, Hässlehem, Österlenhem, Varbergs bostads AB och Hemsö Fastigheter.

## 8 Arbetet inom referensgrupperna

Under projekttiden drevs nedanstående två referensgrupper. En med Energiföretag och en med Mur- & Putsföretag, båda med syfte att utveckla och kvalitetssäkra tillämpningen av det upphandlingsunderlag som utvecklades.

### 8.1 Referensgruppen för Energibolag

Gruppen bestod av: Henrik Näsström, Varbergs Energi; Christer Boberg, Stockholm Exergi; Mattias Tellrud, Norrenergi; Daniel Lundqvist, Energiföretagen och under året tillkom följande: Ola Sahlström, E.ON och Peter Matsson, Södertörns Fjärrvärmebolag

Denna referensgrupp träffades två gånger under 2024.

De frågor som avhandlades har främst berört energisignaturer. Många fjärrvärmebolag nyttjar energisignaturer i sina kunddialoger med fastighetsägarna. Detta är vanligt bland de större fjärrvärmebolagen och deras branschförening Energiföretagen gör bedömningen att i dagsläget så får drygt 70 % av landets fjärrvärmeabonnenter denna information årligen av sitt fjärrvärmebolag.

Referensgruppen ställer sig positiv till att deras befintliga driftdata får en bredare tillämpning, eftersom de redan enligt fjärrvärmelagen är skyldiga att lagra dessa uppgifter åt sina abonnenter under minst tre år.

Tillämpningen kan dock behöva ytterligare samverkan och anpassningar kan behöva göras eftersom många fjärrvärmebolag idag redovisar energisignaturer som bygger på dygnsmedelvärden. Mer detaljerad information finns dock att hämta eftersom deras driftstatistik i de flesta fall bygger på timvärden.

Med de detaljerade anvisningar som utarbetades inom ramen för detta projekt ser fjärrvärmebolagen inga svårigheter att mot ersättning kunna ta fram energisignaturer med önskad detaljeringsgrad till de kunder som har planer på att tilläggsisolera sina fastigheter. Vid en bredare tillämpning har det i referensgruppen även diskuterats om det går att utveckla dataapplikationer som automatiskt kan ta fram erforderliga uppgifter och sammanställa dessa till energisignaturer.

### 8.2 Referensgruppen för Mur- & Putsföretagen

Gruppen bestod av: Martin Varma, Finja; Stefan Kanda, Weber; Ola Mårtensson, Sto (systemleverantörer), Bertil Andersson, Sehed Tresed; Kenneth Larsson, Sterners Stenhus (fasadentreprenörer) och Johan Onno, Mur- & Putsföretagen. Denna referensgrupp har varit mycket aktiv och har under 2024 träffats sju gånger.

Under våren 2023 tog vi i referensgruppen upp att det finns otydligheter avseende ansvarsgränser, eftersom systemleverantörerna har utvecklat systemlösningar som fasadentreprenörerna sedan utför. Vi pekade från beställarhåll på att när problem avseende funktion uppstår, så skyller alla ifrån sig och det blir svårt att utkräva ansvar. Branschföreningen Mur- & Putsföretagen beslutade efter våra påpekanden, att utarbeta reviderade branschregler.

Branschföreningen har accepterat den metod för verifiering av energiprestanda vid tilläggsisolering, som vi presenterat, vilken innebär nyttjande av Svebys Energihjälp,

### 8.3.1 Branschreglerna

Mur- & Putsföretagen påbörjade under 2023 ett internt arbete med branschregler, som i mycket kom att handla om att definiera och klarlägga olika gränssnitt för ansvar samt hur kritiska snitt ska utformas. Speciellt glädjande var att branschföreningen i detta arbete kom att nyttja de kvalitetskritiska snitt som vi presenterat i upphandlingsmodellen. Vi har i vår modell föreslagit att anbudsgivaren i detalj ska redovisa hur några kritiska snitt av konstruktionen av ytterväggen ska utföras i sitt anbud och att dessa snitt överförs till den kontrollplan som ska gälla för det aktuella objektet.

Mur- & Putsföretagen har identifierat fler kritiska snitt än vi själva och i detalj föreskrivit hur dessa ska utföras. I vår ursprungliga modell har vi redovisat sju snitt, vilka finns redovisade i detalj i upphandlingsmodellens förfrågningsunderlag. När branschen fördjupat sig i denna problematik har dessa snitt utvidgats med ytterligare fyra så att de i sina branschregler kan presentera totalt 11 kvalitetskritiska snitt. Huvudinriktningen för nya branschreglerna godkändes vid Mur- & Putsföretagens styrelse- och medlemsmöte i nov 2023 och offentliggjordes i sin helhet i juni 2024. Under branschförenings arbete med reglerna har flera avstämningar skett inom ramen för samarbetet i referensgruppen.

Mur- & Putsföretagens Branschreglerna (MPB) har tillsyfte att säkerställa en fuktsäker fasadkonstruktion med avseende på utifrån kommande fukt. Anvisningarna bygger på mur- och putsföretagens samlade erfarenheter kring hur man skapar robusta och hållbara fasader och fasadsystem.

MPB uppfyller de krav som Boverkets byggregler, för närvarande BBR 29, ställer på fasadytor och fasadbeklädnader. Godkända fasadsystem enligt MPB är listade i Bilaga 1 till branschreglerna och återfinns även på Mur- & Putsföretagens hemsida, [www.murochputsforetagen.org](http://www.murochputsforetagen.org).

Godkända fasadsystem enligt MPB, listade i Bilaga 1 (till branschreglerna), innebär att Mur- & Putsföretagens tekniska Kommitté kontrollerat att det för systemet finns relevant dokumentation såsom uppfyllande av harmoniserade standarder för obligatorisk CE-märkning av produkter enligt Byggproduktförordningen, att det finns relevant dokumentation avseende EAD / ETA (harmoniserad teknisk specifikation för frivillig CE-märkning av produkter och system enligt Byggproduktförordningen) och att det finns dokumentation avseende åldersverifiering för produkter som är avsedda att byggas in. Tekniska Kommittén utför inte några egna tester av systemen. Tekniska

Kommittén kontrollerar inom ramen för godkännandet även att respektive system har godtagbara lösningar och anvisningar för utförandet av de kritiska snitt som redovisas i MPB.

Ett fasadsystem listat i Branschreglernas Bilaga 1, ska ses som en enhet. Fasadprodukter och komponenter som ingår i ett fasadsystem är kompatibla och får ej bytas ut. Det är obligatoriskt för Mur- & Putsföretagens entreprenörsmedlemmar att följa MPB.

### 8.3.2 Samverkan mellan fasadentreprenörer och systemleverantörer

Genom att man i ett tidigt skede ställer krav på att få se konstruktiva lösningar blir det naturligt att entreprenadföretag redan i anbudsskedet gör sitt val av systemleverantör för tilläggsisolering och att de redan i sitt anbud redovisar de lösningar som aktuell systemleverantör har för de efterfrågade kritiska snitten.

På detta sätt inleds redan i anbudsskedet ett samarbete mellan entreprenörer och systemleverantörer och vi anser därför att entreprenören redan i anbudet ska redovisa vilken systemlösning avseende tilläggsisolering som valts. Beställaren får genom detta en kvalitetsangivelse om att entreprenören kommer nyttja en etablerad systemlösning vid tilläggsisoleringen. För att ytterligare förstärka samarbetet mellan entreprenörer och systemleverantörer är det lämpligt att entreprenören i sitt anbud ska bifoga ett intyg från aktuell systemleverantör som visar att entreprenören har behörighet att såväl projektera som att utföra tilläggsisolering med aktuellt system för tilläggsisolering.

Vi har av denna anledning reviderat mallarna för anbudsfrågan så att det av anbudssvar ska framgå vilket fasadsystem som ska nyttjas för tilläggsisolering av ytterväggen samt att intyg krävs från systemleverantören att entreprenören innehar erforderlig kompetens avseende vald systemlösning

I förfrågningsunderlagets AF- del har också antalet led med underentreprenörer begränsats och det krävs att beställaren noga kontrollerar att detta efterlevs.

### 8.3.3 Fönsterrenoveringar i stället för fönsterbyten

Från beställargruppens företag har det kommit tydliga signaler att de numera ofta utreder fönsterrenoveringar som en alternativ lösning i stället för att byta ut fönstren mot nya fönster med hög energiprestanda. De kommunala bostadsföretagen som har Stockholms stad som ägare har fått ägardirektiv om att möjligaste mån bevara befintliga fönster om de är i sådant skick att det är möjligt. Den energiåtgärd som görs efter att bågarna renoverats är att de förses med en inre isoleringsruta. Dyliga åtgärder begränsar möjligheterna till energibesparing och Stockholmshem har i något fall lyckats med besparingar på max 10 % med hjälp av en inre energiruta.

Denna typ av åtgärder ligger i tiden, eftersom bevarande och återvinning är högt prioriterade frågor. På ett referensgruppsmöte i juni 2024 togs temat fönsterrenovering upp och diskuterades, eftersom även entreprenadföretagen i gruppen också önskade få veta mera kring detta tema. Till detta möte hade även affärsutvecklingschefen Stefan Björling på HBV (inköpscentralen för de allmännyttiga bolagen) bjudits in. Bakgrunden är att sedan flera år tillbaka har HBV upphandlat fönster på ett sätt som även omfattar



det fysiska bytet. Detta har blivit en succé och vi har i vår upphandlingsmodell pekat på att det finns en möjlighet att nyttja dessa ramavtal, i samband med att hela ytterväggskonstruktionen åtgärdas.

Efter att vi i juni påtalade den ökade efterfrågan på fönsterrenovering påbörjades en förstudie inom HBV för att utreda förutsättningarna för att starta ett nytt avtalsområde. Under hösten 2024 rapporterades från HBV att de beslutat att gå vidare och inleda arbetet med förfrågningsunderlag för fönsterrenovering och att de planerar att kunna erbjuda ramavtal inom detta område under våren 2025. Detta innebär sålunda att det i närtid kommer att finnas ramavtal för såväl fönsterrenovering som fönsterbyten.

BeBo har under 2024 på sin hemsida även presenterat en vägledning av energirenovering av fönster, dvs för de fall som befintliga fönster förses med en extraruta i syfte att förbättra energiprestandan på fönstret.

Även Glasbranschföreningen har utarbetat detaljerade anvisningar för hur man utför fönsterrenovering med energiglas. Denna handledning och finns att tillgå på deras hemsida [www.gbf.se](http://www.gbf.se)

#### 8.3.4 Förlängda funktionsgarantier

##### Weber

Weber erbjuder redan idag förlängd funktionsgaranti för nyproduktion med Serporoc Fasadsystem och av denna anledning kändes det naturligt att tillsammans med detta företag hitta en lösning även vid tilläggsisolering på befintliga ytterväggar.

I projektgruppen har vi haft flera interna möten med Weber för att gå igenom vilka funktioner som därvid ska kunna garanteras samt om en sådan garanti skulle kunna vara allmänt tillämplig. Efter genomgång av de olika fasadsystem som Weber erbjuder marknaden har företaget beslutat sig för att på samma sätt som för nyproduktion inledningsvis koncentrera sig på tilläggsisolering som utförs med Serporoc Fasadsystem.

Det 10-åriga funktionsansvaret gäller för det P-märkta fasadsystemet Serporoc och dess ingående komponenter och innebär att Weber tar ansvaret för en fuktsäker fasad. Det innebär att fasadkonstruktionens hela funktion från vindskyddskiva till färdig puts är kvalitetssäkrad. Garantin är inte begränsad till en specifik fastighetsägare utan gäller för objektet.

För att funktionsansvaret för den färdiga fasaden ska gälla krävs att projekteringen utförts enligt gällande uppdaterade anvisningar och att monteringen utförts av Weber Certifierad Fasadentreprenör som utbildats för montering av P-märkta fasadsystem. Byggprocessen ska dessutom tredjepartkontrolleras av RISE Research Institutes of Sweden AB.

Serporoc är Sveriges mest beprövade fasadsystem och har monterats på över 20 miljoner kvadratmeter fasad under sina 50 år på marknaden. En Serporoc-fasad som är

monterad på ett korrekt sätt och som ges översyn med jämna mellanrum ger en möjlig livslängd på 50–100 år, beroende på fasadens utsatthet.

Glädjande nog har Weber under våren 2024 även lanserat en funktionsgaranti som är 20 år vid nybyggnation eller renovering med Serporoc. Garantin kan bara lämnas på arbeten som är utförda av entreprenörer certifierade av Weber (CWF).

Denna funktionsgaranti är dock förenad med en extra kostnad. I samband med start/beredningsmöte kan beställaren ansöka om den 20-åriga garantin. Garantin är inget krav. Beställaren väljer själv att köpa till den förlängda garantin mot en kostnad om 45 kr/m<sup>2</sup> av Saint-Gobain Sweden AB, Weber.

Vi kan därvid konstatera att vi genom vårt arbete fått en av de ledande systemleverantörerna att erbjuda förlängda garantier för det fasadsystem som har störst marknadsandel.

## 9 Erfarenheter kring hinder och möjligheter

Vid de möten som vi haft med representanter för ett antal fastighetsbolag så har vi fått ta del av en hel del erfarenheter och tankar kring möjligheter till tilläggsisolering. Vi har också fått lära oss en del om varför tilläggsisolering inte utförs.

### *Kalkyler och lönsamhetsberäkningar*

Det visar sig att många fastighetsägare inte genomför energisparåtgärder på fasaderna eftersom de felaktigt tar med hela kostnaden för fasadarbetena i de lönsamhetsberäkningar som utförs under utredningsskedet. Omputsning av fasaden är en ren underhållsåtgärd, medan energispar-kalkylen enbart ska baseras på merkostnaden för själva tilläggsisoleringen.

Vi rekommenderar därför en tidig kontakt med leverantörer av fasadsystem för att få vägledning i hur en lönsamhetsberäkning bör utformas och hjälp med nyckeltal i det speciella fallet. Det är ju bara merkostnaden för tilläggsisoleringen som ska lyftas fram och energispareffekten av denna som ska lyftas fram i kalkylerna.

Exempel på nyckeltal för ett bostadshus från 1960-talet är att en normal omputsning ligger på ca 2000 kr per kvm fasadyta. Om man exempelvis lägger på 50 mm tilläggsisolering blir merkostnaden 380 – 400 kr per kvm fasadyta. Energispareffekten av åtgärden bör ge en energibesparing på 15 – 20 % och en avskrivningstid på ca 10 år.

### *Möjligheterna öppnar sig när fasaden behöver renoveras*

När en fasad blivit sliten och börjar att få skador så är tiden inne för att renovera den. Fastighetsägaren ställs då inför flera möjligheter och måste fatta beslut som har

konsekvenser långt fram i tiden. Vi tar här tillfället att diskutera några av dessa möjligheter.

### *Tilläggsisolering – samkostnad eller särkostnad*

Vi har fått resultaten från en undersökning av hur lång återbetalningstiden blir vid olika synsätt på kostnaden för en tilläggsisolering av Weber. Om vi tänker att både fasadrenovering och tilläggsisolering ska betalas av energibesparingen så blir återbetalningstiden mycket lång, omkring 27 år som Figur 1 indikerar. Beräkningen är gjord i Wikells byggberäkningar med 120 respektive 50 mm tilläggsisolering och fjärrvärmepriset 0,7 kr per kWh. Om vi istället ser tilläggsisoleringen som en särkostnad och låter energibesparingen betala bara den extra kostnad som tilläggsisoleringen medför så blir återbetalningstiden mycket kortare. Detta visar Figur 2 där återbetalningstiden blir omkring 6 år.

Även klimatavtrycket kan vara av intresse när en tilläggsisolering planeras. Det går att tänka att klimatavtrycket för ett isolermaterial kan kompenseras av minskat klimatavtryck på grund av minskat behov av fjärrvärme. Detta illustreras i Figur 3. I det exemplet har klimatavtrycket av värmeisoleringsmaterialet kunnat kompenseras av minskat klimatavtryck från fjärrvärmen redan efter 3 år. I avsnittet "Hur mycket värmeisolering är det lämpligt att montera?" finns resultat av motsvarande beräkningar, men med 50 mm mineralullsisolering. Skillnaderna i återbetalningstid och för tid innan klimatavtryck kompenseras är obetydliga. Se figurerna 8, 9 och 10.

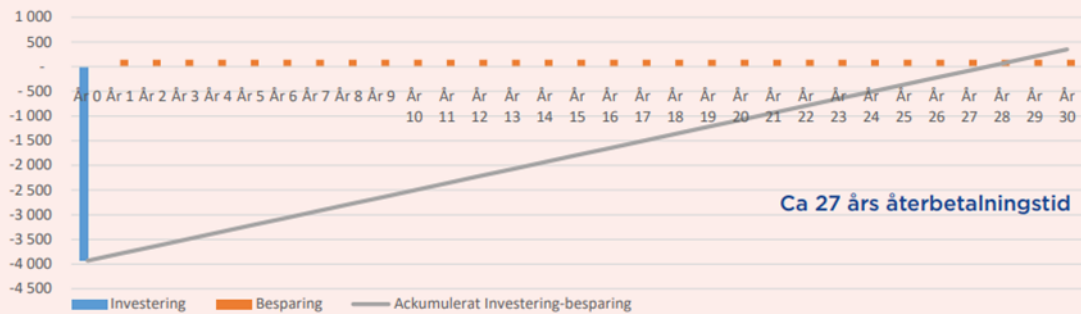
Sammanfattningsvis kan sägas att det är lämpligt att se tilläggsisoleringen som en särkostnad eftersom det då blir tydligt vilka konsekvenserna blir av beslutet att göra eller inte göra en tilläggsisolering.

**Exempel 3:** Omputsning och tilläggsisolering 120 mm Serporoc Premium av ett flervåningshus, smalhus tegel.

Antagande:

- Uppvärmningssätt: Fjärrvärme, pris per kWh: 0,7 kr (exkl. moms)
- Antagen kostnad för åtgärd: 1961\* kr/m<sup>2</sup>
- U-värde yttervägg startläge: 1,2 W/m<sup>2</sup>K
- U-värde yttervägg efter åtgärd: 0,25 W/m<sup>2</sup>K
- Byggnad med 2000 m<sup>2</sup> fasadyta
- Plats: Stockholm

**Investering och besparing/år samt ackumulerat resultat (kSEK)**



\* Wikells

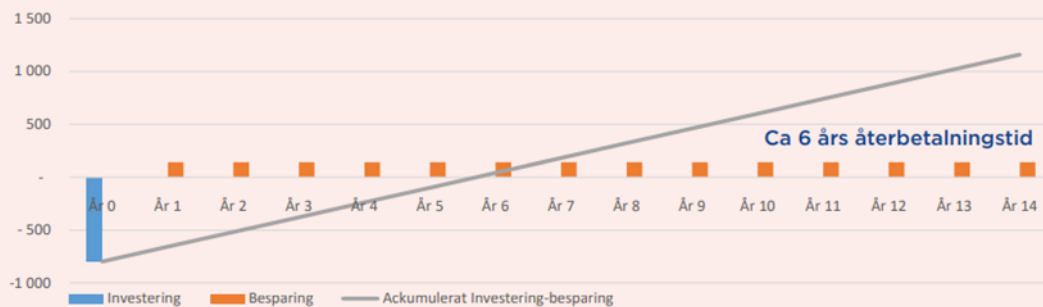
Figur 1. Beräkning av återbetalningstid när fasadrenovering och tilläggsisolering endast ska betalas av energibesparing.

**Exempel 4:** Återbetalningstid med hänsyn till extra-kostnad.

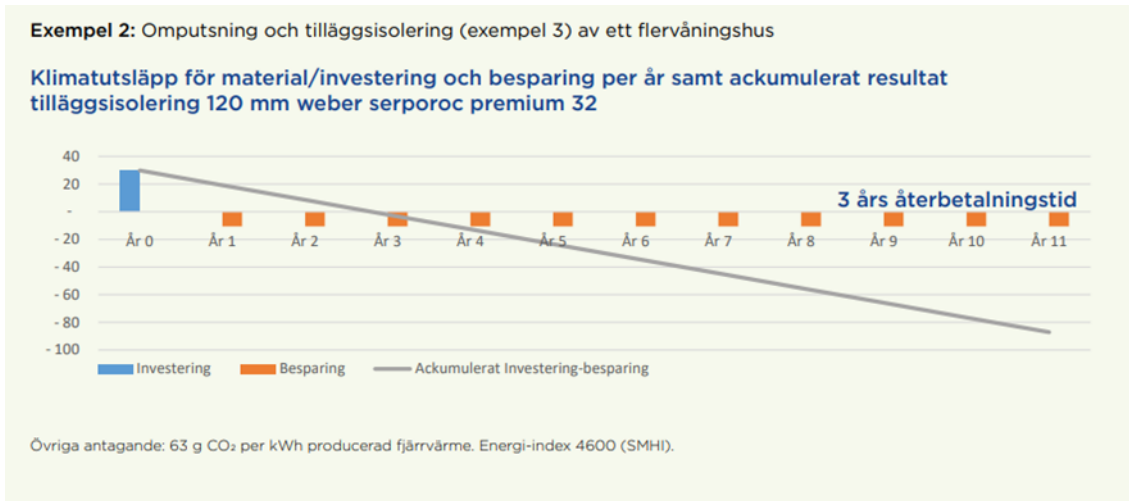
Obs! Notera att tilläggs-kostnaden är enbart 398 kr/m<sup>2</sup> för åtgärden enligt exempel 3 jämfört med exempel 2.

Detta innebär att om man ändå måste renovera fasaden så bör återbetalningstiden räknas fram genom att använda skillnaden i kostnad mellan exempel 2 och exempel 3. Vi får då ett resultat enligt följande:

**Investering och besparing/år samt ackumulerat resultat (kSEK)**



Figur 2. Beräkning av återbetalningstid när endast extra kostnad av tilläggsisolering ska betalas av energibesparing.



Figur 3. Beräkning av tiden det krävs för att ett klimatutsläpp av en tilläggsisolering kompenseras av minskat klimatutsläpp från fjärrvärme.

### Energitariffens betydelse

Tariffen för priset för fjärrvärmens har betydelse för hur nyttan av tilläggsisolering kan bli bedömd. Tilläggsisoleringen minskar ju både byggnadens energibehov och effektbehov. För att illustrera nyttan av detta ska vi titta på tarifferna för fjärrvärme från Norrenergi, som visas i Figur 4. Effektkostnaden är här en viktig del.

$$\text{Effektkostnad [kr/år]} = \text{Effektbehov [kW]} \times \text{Effektpris [kr/kW]} + \text{Fast effektpris [kr]}$$

Norrenergi skriver: ” När effektbehovet bestäms med hjälp av en *värmesignatur* används en linjär prognos för kundens dygnsmedeleffekt vid en dygnsmedeltemperatur av -13° C. Beräkningen baseras på dygnsvärden som uppmätts vardagar, under värmesäsongen, d v s från och med oktober till och med april, när utomhustemperaturen är under 10° C vid SMHI:s mät punkt Bromma i Stockholm.

Vid metoden *toppvärde* bestäms effektbehovet som medeltalet av de två senaste värmesäsongernas högsta uppmätta dygnsmedeleffekt. Beräkningen baseras på dygnsvärden som uppmätts vardagar, från och med oktober till och med april, när utomhustemperaturen är under 10° C vid SMHI:s mät punkt Bromma i Stockholm.”

Vi noterar att Norrenergi använder ordet ”Värmesignatur” för det som annars kallas ”Energisignatur” eller ”Effektsignatur”.

Vi kan se på tarifferna att toppeffekterna eller energisignaturen har stor betydelse för kostnaden. Att komma under ett gränsvärde för nivån på fast effektpris betyder en stor besparing. Naturligtvis har energiuttaget också ett pris.

Alla priserna har stigit med 6% från 2024 till 2025. Så stor var prisökningen också mellan 2023 och 2024.

Ytterligare en kostnad som har betydelse är temperaturtillägget, se Figur 5. Detta är en kostnad som tas ut om det är för hög returtemperatur från byggnadens värmecentral till fjärrvärmesystemet. Detta tillägg har en nivå när returtemperaturen överstiger 30°C och en högre nivå när returtemperaturen överstiger 60°C.

Vi tittar här på Norrenergis tariff men övriga fjärrvärmebolag har liknande tariffer. Tariffen för fjärrvärmesystemet återspeglar de kostnader som fjärrvärmelieferantören har för sitt system. Det ligger i leverantörens intresse att effektuttagen inte ska bli allt för stora eftersom det påverkar hur hela fjärrvärmesystemet ska dimensioneras. Likaså betyder för höga returtemperaturer att pannorna inte kan drivas på ett effektivt sätt.



Figur 4. Tariffer för energi och effektuttag från Norrenergi 2024 (vänster) och 2025 (höger).

2024		2025	
 <b>Temperaturlägg</b> – avser värmecentralens returtemperatur. Gäller 1 oktober–30 april.		 <b>Temperaturlägg</b> – avser värmecentralens returtemperatur. Gäller 1 oktober–30 april.	
<b>Nivåer</b>		<b>Nivåer</b>	
Prisnivå 1	3,00 kr per grad och MWh – när temperaturen överstiger 30 grader men inte 60 grader.	Prisnivå 1	3,20 kr per grad och MWh – när temperaturen överstiger 30 grader men inte 60 grader.
Prisnivå 2	23,90 kr per grad och MWh – när temperaturen överstiger 60 grader.	Prisnivå 2	25,00 kr per grad och MWh – när temperaturen överstiger 60 grader.

Figur 5. Temperaturlägg för värmecentralens returtemperatur från Norrenergi 2024 och 2024.

Sammanfattningsvis kan vi säga att energipris och effektpris har betydelse för ett beslut om tilläggsisolering. Ett minskat effektbehov kan betyda en ganska stor besparing. Vid en kalkyl för den ekonomiska nyttan av en tilläggsisolering så bör konsekvensen av ökat energipris finnas med.

#### *Nyttan av injustering*

Vid samtal med entreprenörer och systemleverantörer om möjligheten att använda energidata för att följa upp resultatet av en tilläggsisolering så är en återkommande kommentar att byggnadens värmesystem måste injusteras innan resultatet av tilläggsisoleringen kommer att märkas till fullo. Här ser vi att det också ligger i fastighetsägarens intresse att snarast göra en ny injustering eftersom det har betydelse för möjliga besparingar för effektuttag och energibehov. Injusteringen har också betydelse för att undvika risken av för hög returtemperatur.

#### *Att förutsäga energi- och effektbehov*

Sveby har tagit fram ett verktyg i Excelformat för att en enhetlig bedömning av energi- och effektbehov före och efter en renovering. Detta kallas ”Energihjälpen”. Med hjälp av det kan byggnadens värmeförlustfaktor beräknas. För att kunna göra detta behöver U-värden och köldbryggevärden vara kända. Även areor för olika byggnadsdelar och längder på köldbryggorna behövs. Ventilationen har också stor betydelse för värmeförlustfaktorn. När värmeförlustfaktorn är känd så kan effektbehov och energibehov för byggnaden beräknas. Figur 6 visar arbetsblad ut Energihjälpen. Här kan fastighetsägaren fylla i data om byggnaden och leverantören av fasadsystem och fönster kan fylla i data för byggnaden efter renovering. Vi har presenterat detta i vår förra rapport.

Vi tror att det skulle vara nyttigt för branschen att ha större fokus på U-värden och köldbryggevärden för att efter hand bli bättre på att förutsäga resultatet av en

tilläggsisolering och för att utveckla kvaliteten på själva arbetet. Att kunna förutsäga värmeförlustfaktorn efter en åtgärd är betydelsefullt för att fastighetsägaren ska kunna göra en meningsfull prognos inför ett beslut om tilläggsisolering.

Sammanfattningsvis kan vi säga att det finns beräkningsverktyg för att göra en prognos av utfallet av en tilläggsisolering och goda metoder för att med provning på en byggnad få fram viktiga data. Att tillämpa detta är bra för den prognos en fastighetsägare behöver göra för att kunna komma fram till ett beslut om tilläggsisolering.

Data från fastighetsägaren

Data från leverantör av fasadsystem och fönster

B2. Data för klimatskärm – U-medelvärde och lufttäckning							Projektspecifika anteckningar
Konstruktionsdelar	Före åtgärd			Efter renovering			
	U-värde, W/m <sup>2</sup> K	Area, m <sup>2</sup>	U*A, W/K	U-värde, W/m <sup>2</sup> K	Area, m <sup>2</sup>	U*A, W/K	
Tak/vindsbjälklag 1			0,0			0,0	
Tak/vindsbjälklag 2			0,0			0,0	
Yttervägg ovan mark 1			0,0			0,0	
Yttervägg ovan mark 2			0,0			0,0	
Yttervägg under mark 1			0,0			0,0	
Yttervägg under mark 2			0,0			0,0	
Golv/grund			0,0			0,0	
Fönster 1			0,0			0,0	
Fönster 2			0,0			0,0	
Dörrar			0,0			0,0	
Portar			0,0			0,0	
Övrigt			0,0			0,0	
Area A <sub>tot</sub> och summa U*A		0,0	0,0		0,0	0,0	
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			0,0			0,0	
Vindsbjälklag-yttervägg			0,0			0,0	
Fönster- och dörrsmygga			0,0			0,0	
Ytterhörn (vertikalt)			0,0			0,0	
Övriga linjeköldbryggor			0,0			0,0	
Punktfästningar							
Summa Psi			0,0			0,0	
Resulterande U <sub>tot</sub> -värde, W/m <sup>2</sup> K	0,00			0,00			
Formfaktor (A <sub>tot</sub> /A <sub>tepp</sub> )	0,00			0,00			
Lufttäckning vid 50 Pa, l/s.m <sup>2</sup> A <sub>tot</sub>							

Figur 6. Arbetsblad från Energihjälpen.

Det går att beräkna U-värden och köldbryggevärden om materialdata och god information om detaljlösningar finns till hands. Det är även möjligt att mäta detta. Två metoder finns till buds - QUBe-metoden och RapidU-metoden. Båda dessa finns beskrivna i Innovationsupphandlingens slutrapport del 1:

[https://www.bebostad.se/media/6647/innovationsupphandling-till%C3%A4ggsisolering-av-ytterv%C3%A4ggar-etapp-1\\_gw.pdf](https://www.bebostad.se/media/6647/innovationsupphandling-till%C3%A4ggsisolering-av-ytterv%C3%A4ggar-etapp-1_gw.pdf), Kap 9.2.



### *Om energisignaturen*

Energisignaturen är sambandet mellan energibehov och temperaturen för en byggnad och den kan redovisas i ett diagram med temperatur på den horisontella axeln och energibehov per timme på den vertikala axeln. Lutningen på linjen är byggnadens värmeförlustfaktor. Ett annat sätt att få fram ett värde på värmeförlustfaktorn är att räkna på data för byggnaden så som Energihjälpen från Sveby föreslår. Värmeförlustfaktorn beskriver värmeöverföringen från en byggnad och till omgivningen. I vår förra rapport diskuterade vi olika sätt att ta fram en energisignatur från data för fjärrvärme eller el.

En förutsättning för att göra en energisignatur är att det finns tillgång till data för (åtminstone) energianvändning och utetemperatur för byggnaden. Helst för varje timme under dygnet och för en lång period. Data behövs för tider när det är kallt eftersom vi vill veta energibehovet för uppvärmning. Abonnenter för el eller fjärrvärme kan få tillgång till data för förbrukningen tre år eller mer tillbaka i tiden. SMHI har många mätstationer som levererar temperaturdata som kan användas för att ta fram Energisignaturer.

Det finns en poäng med att sortera data för energianvändning och temperatur för varje månad i tabeller. I tabellerna har varje klockslag en egen kolumn och varje datum en egen rad. När data ritas in i ett sådant diagram så går det att se om de är normala eller om de har avvikelser. Det går också att se om energibehovet är jämnt fördelat över dygnet eller om det finns toppar i behovet som kan behöva sorteras bort vid beräkning av energisignaturen.

Om behovet av fjärrvärme påverkas av varmvattenförbrukningen så är det rimligt att basera energisignaturen på ett medelvärde för energibehovet under natten för att beskriva byggnadens egenskaper. Samma gäller om byggnadens el-behov påverkas mycket av aktiviteter till exempel i tvättstugorna. Samma medelvärde tas då också fram för temperaturen. Också när energimätningen inte har så god upplösning så är medelvärden under flera timmar under varje dygn ett bra alternativ.

### *Hur mycket värmeisolering är det lämpligt att montera?*

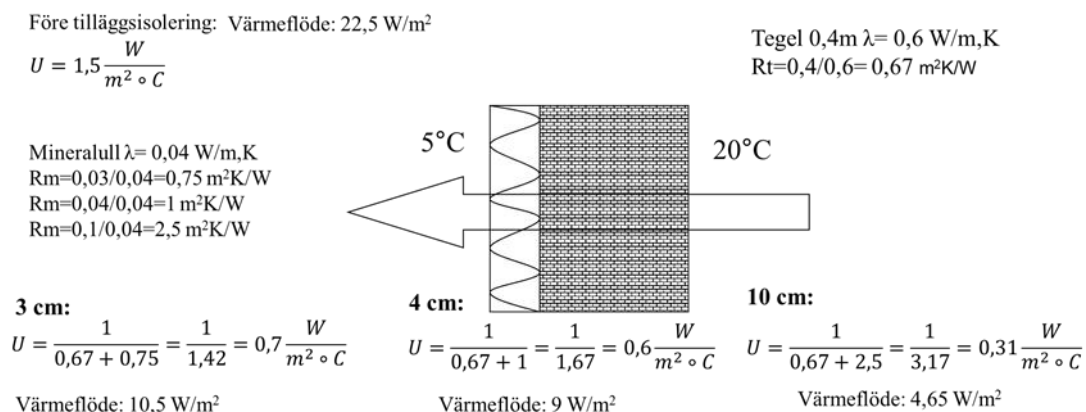
Det finns olika motiv till att en tilläggsisolering görs ganska tunn, kanske ned till 40 mm. Ett skäl är att många andra delar av byggnaden påverkas om isoleringen görs tjock. Takfot kan behöva förlängas. Vissa plåtarbeten måste göras annorlunda. Balkongernas användbara yta kan bli för liten. Isoleringen kan komma i vägen när fönster och dörrar ska öppnas.

Ett annat skäl är antikvariska hänsyn. Många byggnader har fasader som är skyddsvärda på olika sätt. Om man önskar att behålla tegel exponerat på fasaden så går

det inte att tilläggsisolera på utsidan. Enda möjligheten är att isolera från insidan. Om fasaden har listverk och andra detaljer i en putsad fasad så kan det krävas en del omsorg i att utforma detta på nytt på en tilläggsisolerad fasad. Att göra det är dock inte omöjligt.

En enkel beräkning av vad olika tjocklekar på en tilläggsisolering betyder för U-värdet, som visas i figur 7. Här jämförs resultatet i värmefflöde efter tilläggsisolering med 10 cm, 4 cm och 3 cm värmeisolering på en 40 cm tjock vägg av tegel. Vi ser på värmefflödet när temperaturen inne är 20°C och ute 5°C, ett vanligt fall. Före isoleringen är värmefflödet 22,5W/m<sup>2</sup> och 3 cm, 4 cm och 10 cm tilläggsisolering ger 10,5W/m<sup>2</sup>, 9 W/m<sup>2</sup> respektive 4,65 W/m<sup>2</sup>. På en vägg med högt U-värde gör varje centimeter isolering stor nytta. En aspekt på detta är dock att det finns osäkerheter kring vilken tjocklek som faktiskt uppnås eftersom det kan variera en del i arbetsutförandet.

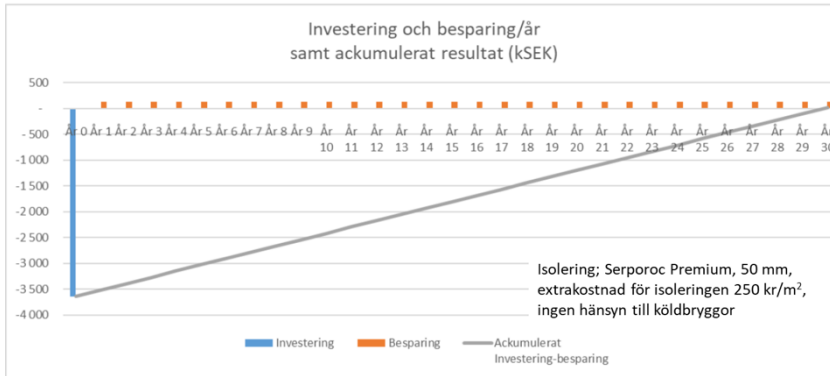
En tanke som kommit upp när det gäller antikvariska hänsyn är att dessa också medför ett ansvar. Att återkommande hindra tilläggsisolering betyder faktiskt också att möjliga besparingar i effektbehov och energibehov inte kan göras samt att klimatavtrycket inte kan minskas. Vi har ju tidigare i rapporten sett att när tilläggsisoleringen ses som en särkostnad så är återbetalningstiden inte så lång. Den som hindrar denna typ av underhåll och uppgradering av en byggnad skapar alltså både en sämre ekonomi för byggnaden och ett större klimatavtryck.



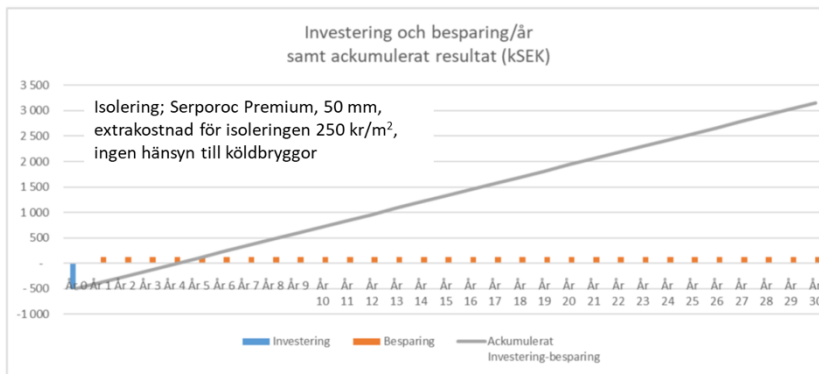
Figur 7. Beräkning av värmefflöde genom vägg vid några olika tjocklekar på tilläggsisolering.

När tilläggsisoleringen görs tunnare än i exemplen som visas i figurerna 1, 2 och 3 så blir naturligtvis också energibesparingen mindre. Motsvarande beräkning med 50 mm värmeisolering ger en något längre återbetalningstid om energibesparingen ska betala hela renoveringen, återbetalningstiden som visas i Figur 8. När den tunnare värmeisoleringen ses som en särkostnad, blir något kortare som visas i figur 9. När det

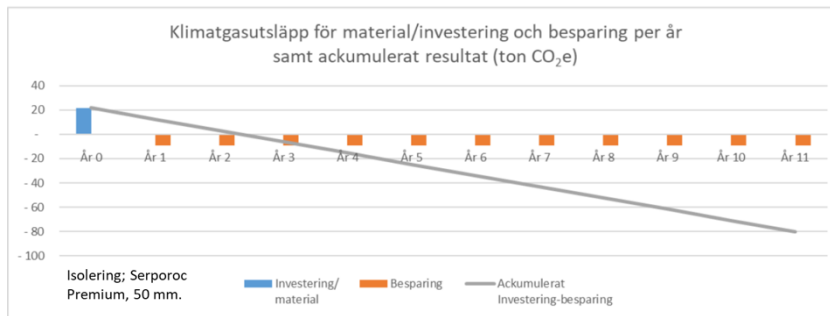
gäller tid som krävs för att klimatavtryck av tilläggsisolering ska kompensera av minskat klimatavtryck av tilläggsisolering så är skillnaden liten, se figur 10.



Figur 8. Beräkning av återbetalningstid när fasadrenovering och tilläggsisolering endast ska betalas av energibesparing – 50 mm tilläggsisolering.



Figur 9. Beräkning av återbetalningstid när endast extra kostnad för tilläggsisolering ska betalas av energibesparing.



Figur 10. Beräkning av den tid det krävs för att ett klimatutsläpp av en tilläggsisolering kompenseras av minskat klimatutsläpp från fjärrvärme.

Sammanfattningsvis kan vi säga att varje centimeter av tilläggsisolering gör nytta, men också att den byggnadsantikvariska omsorgen har ett klimatavtryck.

#### *Hur kan fastighetsägaren tänka kring fasadunderhåll och tilläggsisolering?*

Det finns många osäkerheter i planeringen av underhåll av en byggnad. Det finns också aspekter som har stor ekonomisk betydelse men som inte är lätta att bedöma.

Osäkerheten i energikostnad har betydelse. En erfarenhet är att det kan komma plötsliga kostnadsökningar och att kostnaden för effektuttag kan vara betydande. Att tilläggsisolera byggnaden kan göra fastigheten mindre känslig för dessa kostnader.

I sammanhanget ska vi komma ihåg att både fjärrvärmenäten och elnäten är monopolmarknader och att samhällets kontroll kanske inte alltid skyddar konsumenterna tillräckligt.

Det finns erfarenheter av att om byggnader inte är väl underhållna så kommer de boende att brista i omsorg om byggnaden. Det leder i sin tur till att det område där byggnaden finns blir mindre attraktivt med vakanser som följd. Det går inte att enkelt bedöma kostnaden av en sådan utveckling men det är uppenbart att gott underhåll är en nyckelfråga. Den fastighetsägare som agerar ansvarsfullt får ett gott rykte och kanske även nya affärsmöjligheter.

Sammanfattningsvis kan vi säga att ett gott underhåll som även innefattar tilläggsisolering gör fastighetsägaren mindre utsatt för framtida risker.

## 10. Sammanfattning

En avsikt i arbetet var att bereda vägen för en funktionsupphandling av tilläggsisolering. Vi kan efter detta arbete konstatera följande:

Det finns systemleverantörer som erbjuder tekniska lösningar som kan ge en specificerad önskad funktion.

Det finns metoder för att genom mätningar bestämma hur byggnadens klimatskal fungerar före tilläggsisolering. Samma metoder kan användas för att värdera resultatet efter att tilläggsisoleringen är utförd.

Sveby har etablerat en metod att beräkna en byggnads värmeförlustfaktor för en byggnad där data är kända. Med denna metod kan även en prognos göras för vad värmeförlustfaktorn bör bli efter en planerad tilläggsisolering.

Data för energibehovet finns i många fall tillgängliga för byggnader genom energileverantören. Detta gäller både fjärrvärme och el.

Data för temperaturer finns tillgängliga genom SMHI.

Vi har tagit fram hjälpmedel för att värdera energidata och temperaturdata och från dessa ta fram energisignatur för en byggnad.

Det betyder att det går att ta fram energisignaturer på flera sätt och att resultatet från dessa metoder kan användas för att planera inför en tilläggsisolering och att utvärdera efter att en tilläggsisolering har blivit utförd.

Det finns metoder för upphandling som gör att ansvar för tekniska lösningar och resultat av energirenovering kan placeras hos entreprenörer och systemleverantörer. Det går också att göra en uppföljning av resultatet av tilläggsisoleringen med avseende på energi- och effektbehov.

Vid planering av omputsning av en fasad så kan den nya putsen ses som en ren underhållsåtgärd medan kostnaden för en tilläggsisolering kan kompenseras med en lägre energikostnad. Med detta synsätt visar det sig att återbetalningstiden för tilläggsisolering inte är mer än 5 till 6 år.

Vi har sett att förbättrade energiprestanda för en byggnad kan ge värden både för minskat energibehov och minskat effektuttag. Effektdelen av energikostnaden kan i vissa fall vara betydande.

Efter tilläggsisolering är en injustering av byggnaden viktig både för att minskat energi- och effektbehov ska realiseras och för att en funktionsentreprenad, sådan som vi förespråkar, ska kunna avslutas på ett bra sätt. Det är viktigt vid upphandling att i förväg bestämma vad som är tröskelvärdet – vad som är acceptabel avvikelse med avseende på värmeförlustfaktor.

Det finns en stor utvecklingspotential i att göra dessa metoder kända, både från fastighetsägarnas sida och från entreprenörernas och systemleverantörernas sida.

## 11 Bilagor

Bilaga 1 Reviderad Handledning för upprättande av förfrågningsunderlag

Bilaga 2 Anbudsformulär - reviderad med särkostnaden för tilläggsisolering

Bilaga 3 Förlängt garantiåtagande 20 år (exempel)