



Planeringsunderlag för energirenovering av befintliga flerbostadshus



Planeringsunderlag för energirenoivering av befintliga flerbostadshus

Jan-Olof Dalenbäck, Amir Farahani och Claudio Nägeli, Arkitektur
och samhällsbyggnad, Chalmers tekniska högskola



Energimyndighetens projektnummer: 37578-3

E2B2



Förord

E2B2s vision är en resurs- och energieffektiv byggd miljö.

Bebyggelsesektorn svarar för cirka en tredjedel av Sveriges totala energianvändning och en effektivare energianvändning är en viktig del av utvecklingen av energisystemet. I E2B2 arbetar forskare och andra aktörer tillsammans för att utveckla samhällets byggande och boende och effektivisera energianvändningen.

E2B2 är ett forsknings- och innovationsprogram från Energimyndigheten där IQ Samhällsbyggnad är koordinatör. Programmets andra programperiod pågår mellan 2018 och 2021.

Syftet med E2B2 är att ta fram ny kunskap, teknik, tjänster och metoder som bidrar till en hållbar energi- och resursanvändning i bebyggelsen. Det läggs därför stor vikt vid samverkan mellan näringsliv, samhälle och akademi och programmet ska bidra till och vara ett verktyg för att länka samman behovsägare med projektutförare.

Ekonomisk planering för underhåll och renovering av flerbostadshus är ett av projekten som har genomförts i programmet med hjälp av statligt stöd från Energimyndigheten. Det har letts av Chalmers tekniska högskola och har genomförts i samverkan med Göteborgs Stads Bostads AB, Familjebostäder i Göteborg AB, Stena Fastigheter Göteborg AB.

Projektet är en fortsättning på ett tidigare E2B2-projekt där en metodik tagits fram och implementerats i ett datorprogram som hjälper till att planera underhålls- och renoveringsåtgärder med givna förutsättningar och för lägsta livscykelkostnad. Projektet har utvecklat datorprogrammet i nära samarbete med fastighetsbolag i pilotprojekt för att kunna implementera det vid planering av underhåll och renovering.

Stockholm, 21 juni 2021

Rapporten redovisar projektets resultat och slutsatser. Publicering innebär inte att E2B2 har tagit ställning till innehållet.



Sammanfattning

Projektet är en fortsättning på ett nyligen genomfört forskningsprojekt (P37578) som syftar till att ge fastighetsbolagen bättre ekonomiska förutsättningar att minska energianvändningen i befintliga flerbostadshus. Forskningsprojektet har lett fram till en metodik som implementerats i ett datorprogram med vars hjälp man kan planera underhålls- och renoveringsåtgärder med givna förutsättningar för lägsta livscykelkostnad. Programmet innehåller grundläggande kostnader för typiska underhålls- och renoveringsåtgärder, liksom grundläggande fastighetsdata, vilket möjliggör förstudier med begränsade insatser. Programmet kan sedan kompletteras utgående från uppgifter (mer detaljerade fastighetsdata och kostnader), som normalt tas fram vid planering av underhålls- och renoveringsprojekt, för mer detaljerad planering. Det här projektet omfattar en utveckling av programmet med hjälp av ett antal pilotprojekt i olika planeringsskeden i samarbete med fastighetsbolag.

Nyckelord: Underhållsplanering, komponentstatus, renovering, budgetrestriktioner, kassaflödesanalys



Summary

The project is a continuation of a recently finished research project (P37578) with the aim to give housing companies better economic conditions to reduce the use of energy in existing multifamily buildings. The research project has resulted in a methodology that is implemented in a computer program that can be used to plan maintenance and renovation measures for the least life cycle cost with given boundary conditions. The program includes basic costs for typical maintenance and renovation measures, as well as basic building data, which allows feasibility studies with a minimum of effort. The program can then be complemented with more detailed data (building and cost data), normally developed when maintenance and renovation projects are planned, for more detailed planning. This project comprises a development of the program with the help of a number of pilot projects in cooperation with housing companies.

Key words: Maintenance planning, komponent status, renovation, budget constraints, cash flow analyses



INNEHÅLL

1	INLEDNING OCH BAKGRUND	7
1.1	PLANERING AV UNDERHÅLLS- OCH RENOVERINGSÅTGÄRDER	7
1.2	BYGGNADSDATA OCH ENERGIBERÄKNINGAR	8
2	GENOMFÖRANDE	9
2.1	ARBETSPAKET 1 - PLANERING	9
2.2	ARBETSPAKET 2 - KOMPLETTERING AV INDATA	10
2.3	ARBETSPAKET 3 - FALLSTUDIER	10
2.4	ARBETSPAKET 4 - SAMMANSTÄLLNING	10
2.5	ARBETSPAKET 5 - RAPPORTERING	11
3	RESULTAT	12
3.1	SINOM-PLATTFORMEN	12
3.2	GÅSAGÅNGEN, BACKA	13
3.3	SLUTSATSER	18
4	DISKUSSION	19
5	PUBLIKATIONSLISTA	20
6	REFERENSER	21



1 Inledning och bakgrund

1.1 Planering av underhålls- och renoveringsåtgärder

Det är väl känt att flerbostadshus kräver större underhållsåtgärder efter 30-50 år (stambyten, mm), liksom att man bör kombinera olika underhållsåtgärder, till exempel fönsterbyte och fasadrenovering, för lägre entreprenadkostnader. För bästa resultat över en längre tid är det viktigt att man planerar för rätt underhålls- och renoveringsåtgärder vid rätt tidpunkt, och till och med tidigare- eller senarelägger olika åtgärder, utgående från de förutsättningar som finns i de aktuella byggnaderna. Flera renoveringsprojekt visar att det är svårt att kombinera underhålls- och renoveringsåtgärder med alla (möjliga) energieffektiviseringsåtgärder vid en och samma tidpunkt. Då är det viktigt att en underhålls- eller renoveringsåtgärd inte försämrar förutsättningarna för nästa, vilket kräver bättre underlag för en mer systematisk planering av olika åtgärder.

Därför initierades forskningsprojektet ”Planeringsunderlag för energirenovering av befintliga flerbostadshus” (P37578-1) som handlade om ett utvecklat samarbete om hur man kan/bör planera för och genomföra underhåll, renovering och energieffektivisering som på sikt leder till en halvering av energianvändningen i befintliga flerbostadshus inom nuvarande ekonomiska ramverk. Projektet initierades i nära samarbete med Framtidenkoncernen (helägd av Göteborgs stad), som har 70 000 lägenheter i fyra dotterbolag. Framtidenkoncernen hade då årliga underhållskostnader i storleksordningen 1,8 miljarder kr, varav 10-20 procent eller runt 300 miljoner kr, kan hänföras till åtgärder med koppling till energieffektivisering.

Projektet avsåg att bygga på Framtidenkoncernens sätt att planera underhålls- och renoveringsåtgärder för att se hur de kunde förbättras med avseende på ekonomi (t.ex. budgetrestriktioner) och energieffektivisering. Redan i ett initialt skede visade det sig dock svårt att utgå från befintliga underhållsplaner då de främst utgjorde underlag för budgetering av underhållskostnader som togs fram på olika sätt med olika tidshorisonter i de olika bolagen.

Efter studier av såväl svensk som internationell litteratur, mm, beslöts att istället utgå från SABO's omfattande material om planering av och kostnader för underhållsåtgärder (t.ex. Nyckeltal för underhåll av bostäder, 2013) och utveckla en metod som byggde på komponenters degradering. Den föreslagna metodiken presenterades i en licentiatuppsats i december 2016 (Farahani, 2016).



Metodikerna har sedan utvecklats inom en fortsättning av nämnda forskningsprojektet (P37578-2) och har nyligen presenterats i en doktorsavhandling (Farahani, 2019) och implementerats i ett program i syfte att göra metoden tillgänglig för fastighetsbolag. Programmet gör det möjligt att studera olika kombinationer av underhålls-, renoverings- och energieffektiviseringsåtgärder som ger de lägsta livscykelkostnaderna under givna förutsättningar, för en given byggnad, eller ett givet bostadsområde.

Projektet har som nämnts initierats i samarbete med Framtidskoncernen, vilken sedan medverkat i projektets utveckling genom Kicki Björklund, VD hos Bostadsbolaget (ett av koncernens bolag), som var diskussionsledare vid licentiatseminariet 2016, och deltog i betygsnämnden för doktorsavhandlingen 2019.

1.2 Byggnadsdata och energiberäkningar

Programmet innehåller i utgångsläget grundläggande degraderingsfunktioner och kostnader för olika underhålls- och renoveringsåtgärder. Genom ett internt samarbete på Chalmers har programmet dessutom tillgång till grundläggande fastighetsdata för hela Göteborgs bestånd av flerbostadshus. Det innebär att det redan nu kan användas för studier av flerbostadsområden i Göteborg, och att det går att applicera på andra fastighetsbestånd förutsatt att data för deras fastigheter implementeras i programmet. Samarbetet innebär att programmet för planering av underhålls- och renoveringsåtgärder har kombinerats med ett program för energiberäkningar som baseras på en byggnadsdatabas som utvecklats av Claudio Nägeli (Nägeli, 2019).

Det här genomförda E2B2-projektet (P37578-3) syftar till att utveckla kombinationen med planering av underhålls- och renoveringsåtgärder och energiberäkningar baserade på en byggnadsdatabas i nära samarbete med ett par fastighetsbolag i ett par pilotprojekt. Erfarenheterna från pilotprojekten ska ge ökad förståelse för, och en viss anpassning till, hur fastighetsbolag arbetar med underhållsplanering. Alla medverkande fastighetsbolag är aktiva inom **BeBo**, vilket ger stora möjligheter att sprida projektets resultat, och skapa förutsättningar för en framtida spridning och användning av programmet.



2 Genomförande

Projektet bygger på en utveckling av det program som utvecklats inom tidigare nämnda forskningsprojekt (P37578-2) vilket letts av Jan-Olof Dalenbäck, professor i installationsteknik. Projektet genomförs av **Amir Farahani**, som utvecklat metodiken bakom programmet, nu som forskare vid avdelningen för installationsteknik, i samarbete med **Claudio Nägeli**, forskare vid avdelningen för byggnadsteknologi, som ansvarar för ingående fastighetsdatabas.

Ansökta projektmedel avser lön till involverade personer under drygt 1 år och erforderliga utvecklingskostnader för programmet baserat på resultaten i utvecklingsprojekten. Projektet har samfinansieras genom egen tid hos medverkande fastighetsbolag.

Programmet presenterades vid ett par inledande seminarier som ledde till att tre fastighetsbolag i Göteborg; Bostadsbolaget, Familjebostäder (båda bolag inom Framtiden) och Stena fastigheter, blev intresserade att medverka i utvecklingen av programmet, genom att använda det i verkliga projekt. Sedan var det en ambition att få med ytterligare några projekt/fastighetsbolag under projektets gång om det var lämpligt och fanns utrymme. På grund av pandemin (Covid-19) beslöts att fokusera på samarbete med ovan nämnda bolag.

De föreslagna renoveringsprojekten, som är belägna i Frölunda, Angered och Kortedala, hade lite olika förutsättningar (status) och storlek, vilket gav möjligheter att testa de olika delarna i programmet. I ett projekt pågick redan renovering, i ett projekt har det gjorts förstudier, medan det tredje projektet är i ett tidigt planeringsskede.

Initiala studier kunde bygga på grundläggande kostnader och fastighetsdata som redan finns i programmet. För mer detaljerade studier behövde såväl kostnads- som fastighetsdata valideras och/eller kompletteras.

Nedan presenteras de övergripande faser som var planerade att genomföras mer eller mindre parallellt i de olika projekten med kommentarer hur de kunde genomföras i praktiken.

2.1 Arbetspaket 1 - Planering

Projektet inleddes med 1) dokumentation av tillgängliga (tekniska och ekonomiska) uppgifter, och 2) bestämning mer i detalj vad som ska göras/testas i de olika projekten, i nära samarbete med de som arbetade med projekten i respektive fastighetsbolag.



2.2 Arbetspaket 2 - Komplettering av indata

Programmet kompletterades med de uppgifter som krävdes för att mer i detalj kunna göra och testa det som var lämpligt/möjligt i de olika projekten. Det gällde främst en ändamålsenlig validering av kostnads- som fastighetsdata. En viktig del var resultat från inspektioner av byggnadernas, och dess komponenters, status som kunde dokumenteras och implementeras i programmet på ett systematiskt sätt.

2.3 Arbetspaket 3 - Fallstudier

Här var ambitionen att genomföra beräkningar för olika scenarier för de olika projekten och att analysera resultaten. I praktiken visade det sig att de olika projekten hade en mer osäker status än förutsatts, samtidigt som vidare arbete hade och fick en annan prioritering, delvis på grund av pandemin.

För Stenafastigheters projekt (Kortedala) genomfördes endast en initial studie då det inte var aktuellt arbeta vidare med projekt. Därefter har Stenafastigheter främst medverka i utvecklingen av den webportal som utvecklats inom projektet. För Bostadsbolaget projekt (Käppen i Frölunda) genomfördes ett par initiala studier, men underlaget var gammalt och det fanns inget utrymme att uppdatera detsamma och jobba vidare med projektet utgående från beräkningarna.

Däremot visade Familjebostäder ett större intresse av att utvärdera möjligheterna med programmet. För det första ersattes det initialt planerade projektet (Eriksbo) av ett annat lämpligare projekt (Gåsagången, Backa) där det fanns en aktuell utredning och planerade åtgärder. För det andra involverade Familjebostäder fler medarbetare i utvärderingen av resultaten. Bland annat kompletterades programmet med en kassaflödesanalys för att kunna studera erforderliga hyreshöjningar.

2.4 Arbetspaket 4 - Sammanställning

Här var det tänkt att sammanställa resultat och erfarenheter från de olika projekten och identifiera behov av vidare utveckling av programmet. Med ovanstående som bakgrund har vi fokuserat på resultaten från beräkningar för Familjebostäders projekt (Gåsagången, Backa).



2.5 Arbetspaket 5 - Rapportering

Rapportering av resultaten består främst av den här rapporten och en artikel som bygger på beräkningarna för Familjebostäders projekt (Gåsagången, Backa) publiceras i Bygg & Teknik (Farahani, A. (2021). Då den första delen av projektet som ledde fram till en licentiatavhandling har tidigare publicerats i Bygg & Teknik (Farahani, A och J-O. Dalenbäck, 2017), var det naturligt att följa upp med en artikel om projektets nuvarande status i samma tidskrift.

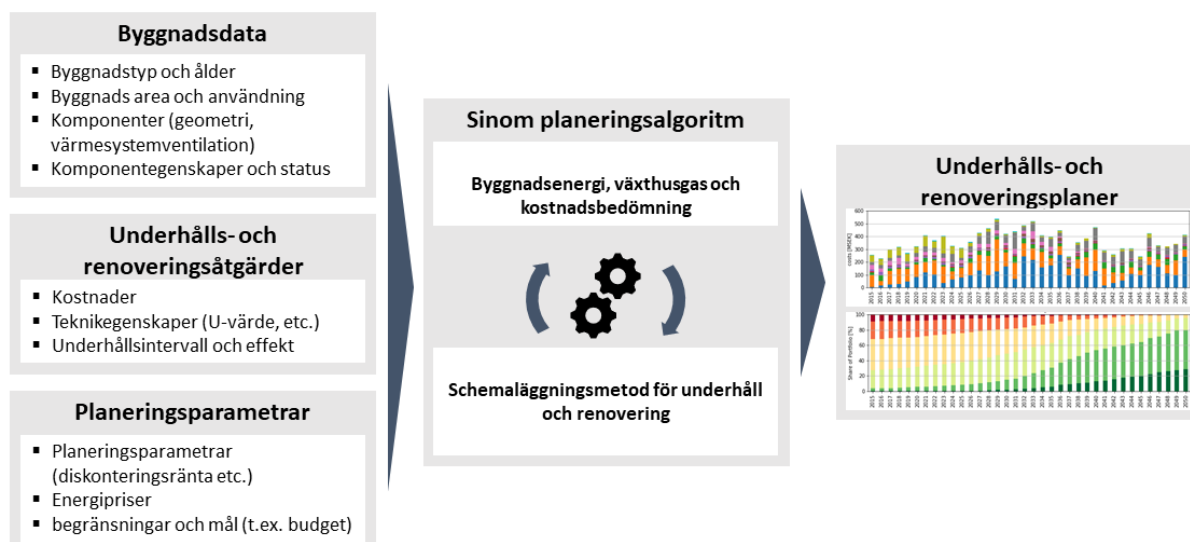


3 Resultat

3.1 SINOM-plattformen

Det här genomförda E2B2-projektet (P37578-3) syftar till att utveckla kombinationen med planering av underhålls- och renoveringsåtgärder och energiberäkningar baserade på en byggnadsdatabas och energiberäkningar. Utvecklingen har skett i nära samarbete med ett par fastighetsbolag i ett par pilotprojekt. Därefter är ambitionen att kunna skapa intresse att implementera programmet vid planering av underhåll och renovering hos flera fastighetsbolag.

För att underlätta för fastighetsbolagen att på sikt själva använda det utvecklade programmet har en utveckling av en webplattform – SINOM – initierats inom ramen för projektet. Där kan de grunduppgifter som finns i programmet uppdateras, olika planer definieras och resultaten presenteras. Se figur 1.



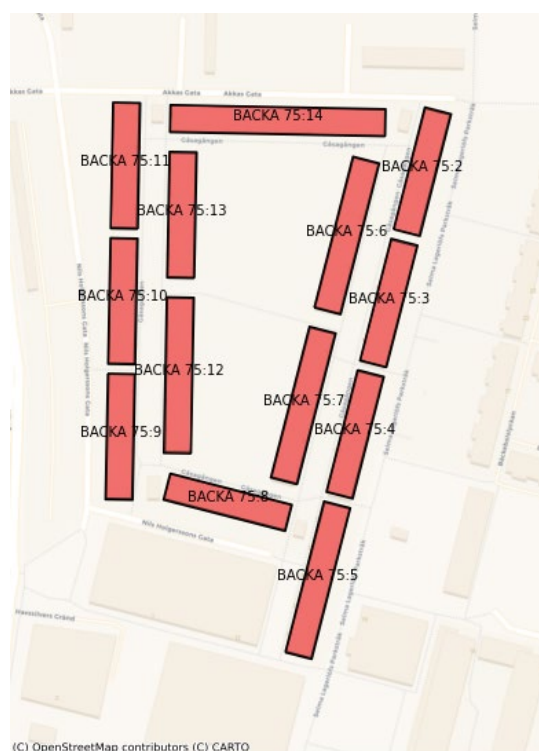
Figur 1 Översikt över SINOM-plattformen



SINOM-plattformen är dock inte färdigutvecklad. Projektet har därför genomförts genom att fallstudierna beräknats utgående från uppgifter från fastighetsbolagen, varefter resultaten från fallstudierna presenterats för fastighetsbolagen.

3.2 Gåsagången, Backa

Med ovanstående som bakgrund har SINOM-plattformen i princip använts för att optimera planering av underhåll och energirenovering av byggnaderna i Gåsagången, beläget i norra Göteborg. Figur 2 visar en översikt av Gåsagången.



Figur 2 Översiktsbild för Gåsagången

De tretton flerbostadshusen byggdes under samma period 1970 och ägs och förvaltas av Familjebostäder. Ingen av byggnaderna kräver brådskande åtgärder vilket ger en bra möjlighet att



planera underhåll och energirenovering av området i ett tidigt skede. Före denna studie hade en inspektion av området genomförts, vars resultat används i modellen för den initiala statusbedömningen av byggnadskomponenterna.

Med hjälp av plattformen genereras tre olika underhålls- och renoveringsplaner för byggnaderna i Gåsagången:

1. Konventionell plan: Den konventionella planen, som används som referens, är baserad på lokalt tillgängliga underhålls- och renoveringsriktlinjer.
2. Kostnadsoptimal plan: I den kostnadsoptimala planen optimeras tidpunkten för underhålls- och renoveringsåtgärder för att minimera byggnadernas livslängdskostnader.
3. Budgetoptimerad plan: I budgetoptimerad plan införs en årlig budgetrestriktion på 20 miljoner SEK som en begränsning för optimeringen.

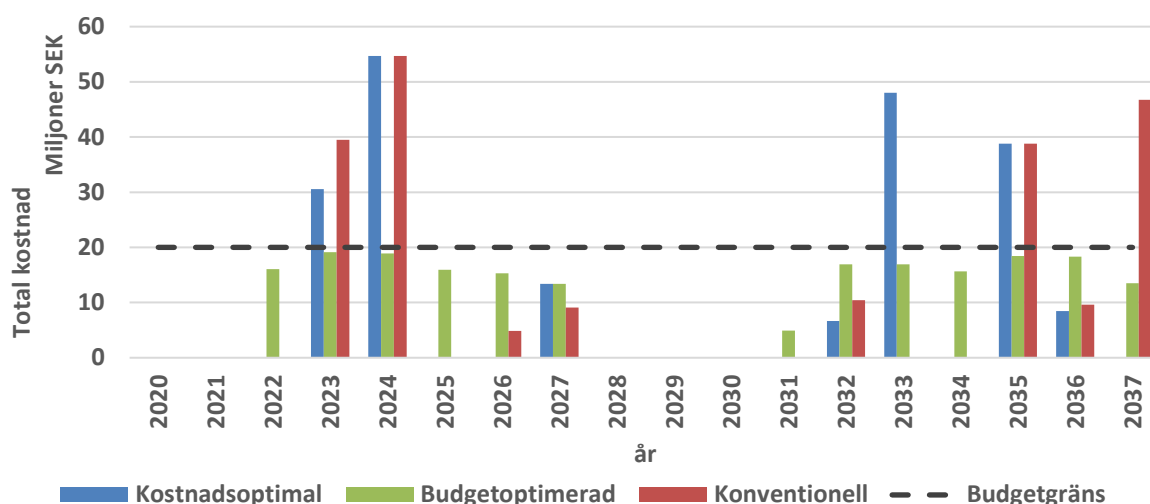
Table 1: Lista över komponenter och aktuella underhålls- och renoveringsåtgärder för byggnaderna i Gåsagången.

Komponent	Typ	Underhållsåtgärder	Renoveringsåtgärd
Fönster	Trä	Strykning utsida och mellan	Byte till 3-glas
Yttervägg	Tegel	Högtryckstvätt 2ggr	Utvändig tilläggsisolering + fasadputs
Tak	Papp	Takpapp rekonditionering	Utvändig tilläggsisolering + takbeläggning
Värmesystem	Fjärrvärme	-	Byte HX
Avloppsledningar	-	-	Relining
Elstammar	-	-	Byte
Kall & Varmvattenledningar	-	-	Relining
Badrum	-	-	Byte
Balkonger	Betong	Målning räcke, skärmar och plattans undersidan	Byte räcke + renovering betongplatta



Tabell 1 visar en lista över komponenter och respektive underhålls- och renoveringsåtgärder som användes vid planeringen för byggnaderna i Gåsagången. Åtgärderna har valts för att inkludera de viktigaste kostnads- och energirelevanta komponenterna och åtgärderna.

Den ekonomiska optimeringen görs ur ett livscykelperspektiv där alla kostnads- och energibehovsprognoser är tillgängliga under hela livslängden för de utvalda byggnaderna. Figur 3 visar kostnadsprognosen för de första 17 åren för de tre underhålls- och renoveringsplanerna. De totala årskostnaderna i varje plan är de sammanlagda årskostnaderna för de tretton byggnaderna i Gåsagången.



Figur 3 Beräknade underhålls- och renoveringskostnader för kostnadsoptimal, konventionell och budgetoptimerad plan.

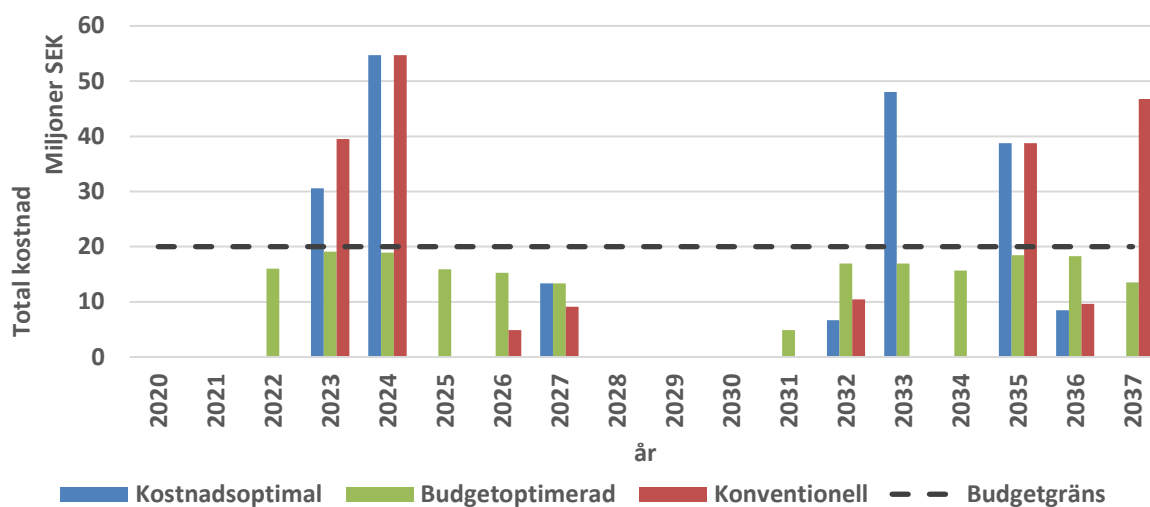
Figur 3 visar att det finns vissa justeringar i tidpunkten för åtgärderna i den kostnadsoptimala planen jämfört med den konventionella planen. Exempelvis planeras fasadrenovering år 2033 i den kostnadsoptimala planen jämfört med år 2037 i den konventionella planen. Förändringar under renoveringsåret påverkar också underhållsintervallet och frekvensen för respektive komponent. Ur ett livscykelperspektiv leder dessa justeringar till en nio procent lägre genomsnittlig årskostnad i den kostnadsoptimala planen jämfört med den konventionella planen.

Figur 3 visar också att den totala kostnaden för både kostnadsoptimala och konventionella planer överstiger budgetrestriktionerna på 20 miljoner SEK vid fyra olika år. I figuren visas också resultaten av algoritmen för budgetoptimering hur de totala årskostnaderna under toppår



fördelas för att möta den årliga budgetgränsen. I budgetoptimeringsprocessen prioriteras komponenternas status, vilket innebär att åtgärder för komponenter med låg status inte skjuts upp vilket sänker risken för fel i respektive komponenter.

Detta uppnås samtidigt som den genomsnittliga årskostnaden för den budgetoptimerade planen minskas med 5 procent jämfört med den konventionella planen. Här förklaras de ökade kostnaderna i den budgetoptimerade planen med kostnadsfördelningsmekanismen där några av de dyra åtgärderna tidigareläggs för att underlätta kostnadsminskning vid angivna toppår jämfört med den kostnadsoptimala planen. Den genomsnittliga årskostnaden i den budgetoptimerade planen är dock fortfarande 5 procent lägre än den konventionella planen. Denna minskning pekar på fördelarna med en metodisk planeringsstrategi ur ett livscykelperspektiv där underhållsbehov och förväntad livslängd är integrerad i planeringsprocesser för underhåll och renovering.

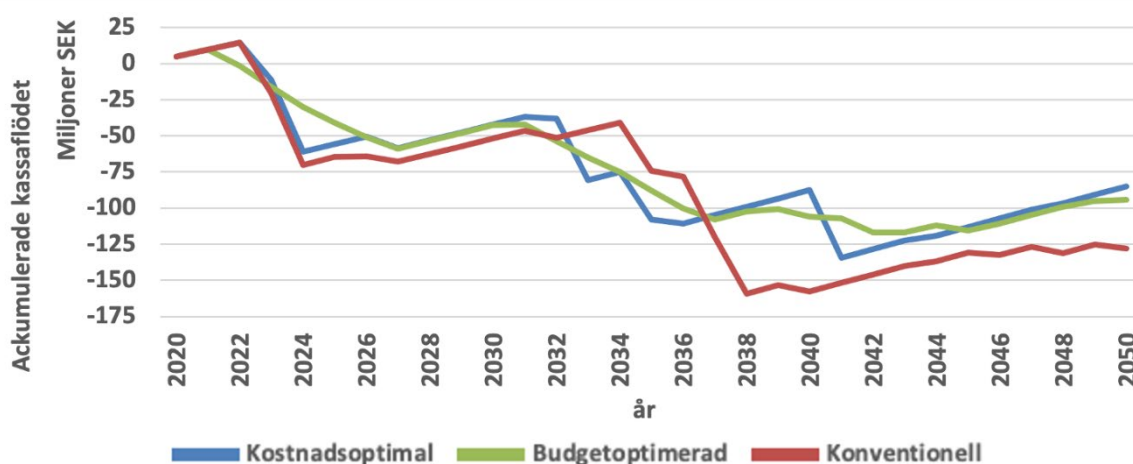


Figur 3 Beräknade underhålls- och renoveringskostnader för kostnadsoptimal, konventionell och budgetoptimerad plan.

Med tanke på att alla dessa byggnader är hyresenheter blir hyreshöjningen det enda medel genom vilket bostadsbolagen kan kompensera för renoveringskostnaderna. För att underlätta en återbetalningsanalys beräknas det ackumulerade årliga kassaflödet för var och en av de tre planerna och presenteras i figur 4. Här visas resultaten för hela portföljen i Gåsagången.



Kassaflödesanalyserna möjliggör beräkning av den lägsta hyreshöjningen som krävs för att göra en renovering lönsam. I detta projekt antas att endast fönster- och badrumsrenoveringar är berättigade till hyreshöjning. Därför beräknas hyreshöjningsnivåerna endast för investeringskostnaderna för de två ovannämnda komponenterna, inte för hela investeringskostnaden för renovering.



Figur 4 Akumulerade kassaflödet för en av byggnaderna i Gåsagången.

Beräkningsperioden för kassaflödesanalysen antas vara 50 år och motsvara den längsta livslängden bland de olika byggnadskomponenterna. För den antagna beräkningsperioden beräknas det ackumulerade kassaflödet för den kostnadsoptimala planen till cirka 85 miljoner SEK underskott, 34 procent lägre än i den konventionella planen med 128 miljoner underskott.

För att visa den positiva effekten av planeringsoptimering på nödvändig hyreshöjning efter renovering görs beräkningen på en slumpmässig byggnad. I det här fallet beräknas den lägsta hyreshöjningen för att kompensera för investeringskostnaden för renovering i den valda byggnaden till 9,4 procent av den ursprungliga hyran. Den beräknade lägsta hyreshöjningen är 34 procent lägre än den lägsta hyreshöjningen för den konventionella planen som beräknas till 14,2 procent av den ursprungliga hyran. Likaså kan kassaflödesanalysen i plattformen användas för bostadsrättsföreningar för att utvärdera hur investeringar i underhålls- och renoveringsåtgärder kommer att påverka avgiften.



Kassaflödesanalysverktyget ger bostadsbolagen, eller bostadsrättsägarna, möjlighet att analysera de ekonomiska effekterna av de investeringar som krävs för det beräknade kassaflödet (av en byggnad eller en portfölj) och respektive nödvändiga förändringar i omfattning och tidpunkt för framtida intäkter (genom hyreshöjning eller ändringar i avgift).

Eftersom det valda energieffektivitetspaketet är detsamma i alla tre planerna, är den slutliga minskningen av energianvändningen densamma för de tre planerna och beräknas till cirka 30 procent.

3.3 Slutsatser

Bristen på en ordentlig långsiktig plan kan leda till ekonomiska problem, särskilt i äldre byggnader där byggnadskomponenter är gamla och behöver omfattande underhålls- och renoveringsåtgärder. Dessa problem är komplexa och mer uttalade på mindre attraktiva marknader där underhålls- och renoveringsbudgetarna är begränsade och socioekonomiska frågor förekommer. Med de nuvarande planeringsmetoderna är det svårt att hantera problemets komplexitet. Denna fråga har avsevärt ökat bostadsbolags beroende av individens erfarenhet och expertis istället för data.

Resultaten från fallstudien lyfter fram vikten av en metodisk livscykelstrategi i planering av underhåll och renovering. Resultaten tyder på att värdeförlusten vid konventionell planering är betydande och därför inte bör försummas, särskilt under begränsade omständigheter. Värdeförlusten har en betydande effekt, inte bara på de totala kostnaderna och därför genomförbarheten för större renoveringsprojekt, utan också de hyreshöjningar som krävs för att finansera sådana projekt.

SINOM är en plattform vars syfte är att hjälpa bostadsbolag och bostadsrättsägare att ta itu med komplexiteten i planeringen, och fullt ut utnyttja det potentiella värdet i byggnaderna. SINOM tillhandahåller en metod för att optimera underhålls- och renoveringsplaner utgående från ingående komponenters status, kostnader och energiprestanda. Optimeringsalgoritmen som används i plattformen möjliggör en multiobjektiv teknisk och ekonomisk analys av underhålls- och renoveringsplaner ur ett livscykelperspektiv under begränsade omständigheter. Det hjälper beslutsfattare att välja underhålls- och renoveringsstrategier i svåra marknadssituationer och under budgetbegränsningar. SINOM kan också användas för att planera för uppställda energi- och klimatmål eller, med hjälp av kassaflödesanalysen, för att beräkna den minsta hyreshöjning som krävs samtidigt som byggnadens livscykelkostnader minimeras.



4 Diskussion

För bästa ekonomiska resultat (lägst kostnad) över en längre tid är det viktigt att man planerar för rätt underhålls- och renoveringsåtgärder vid rätt tidpunkt, och till och med tidigare- eller senarelägger olika åtgärder, utgående från de förutsättningar som finns i de aktuella byggnaderna.

Det finns två faktorer som motverkar ett rationellt agerande hos de kommunala bostadsbolagen. Det första är att byggkostnader ökat mer än hyrorna vilket gör det svårt att genomföra det underhåll som erfordras, varför åtgärder skjuts på framtiden. Det andra är att de flesta fastighetsbolagen har en årlig budget för underhåll, vilket innebär att de ofta tvingas prioritera de viktigaste underhållsåtgärderna. Sammantaget begränsar de möjligheterna att planera underhåll med den framförhållning som krävs för bästa ekonomiska resultat (lägsta kostnad).

Det här projektet syftar till att ge fastighetsbolagen möjligheter att minska kostnaderna för underhålls- och renoveringsåtgärder i jämförelse med mer traditionell planering. De ovan beskrivna förutsättningarna har dock varit rådande ganska länge, vilket innebär att det krävs ganska mycket för att övertyga fastighetsbolagen att våga prova ett nytt sätt att planera underhålls- och renoveringsåtgärder.



5 Publikationslista

Farahani, A och J-O. Dalenbäck (2017). **Förebyggande underhåll kan sänka underhållskostnaderna.** Bygg & Teknik, Nr 2 2017.

Farahani, A; C. Nägeli och J-O Dalenbäck (2021). **SINOM - Ett smartare sätt att planera underhålls- och renoveringsåtgärder.** Bygg & Teknik, Nr 4 2021.

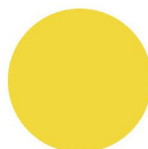



6 Referenser

Farahani, A (2016). **Maintenance, renovation and energy efficiency in the Swedish multi-family housing market.** Licentiatavhandling.

Farahani, A (2019). **A systematic approach to strategic maintenance and renovation planning in multifamily buildings.** Doktorsavhandling.

Nägeli, C (2019). **Bottom-Up Modeling of Building Stock Dynamics - Investigating the Effect of Policy and Decisions on the Distribution of Energy and Climate Impacts in Building Stocks over Time.** Doktorsavhandling.



 *En tredjedel av all energi som används i Sverige används i bebyggelsen och en effektivare energianvändning är en viktig del av utvecklingen av energisystemet.*

I E2B2 arbetar forskare och andra aktörer tillsammans för att utveckla samhällets byggande och boende och effektivisera energianvändningen. I den här rapporten kan du läsa om ett av projekten som ingår i E2B2.

E2B2 är ett forsknings- och innovationsprogram från Energimyndigheten där IQ Samhällsbyggnad är koordinator. Läs mer på www.E2B2.se.

