

Renoveringsbehov i äldre hus

möjligheter för energieffektivisering och bevarande av kulturmiljö

Många av våra äldre flerbostadshus behöver moderniseras och renoveras inom de närmaste åren. Ofta handlar det då om byggnader som redan är renoverade och skall genomgå en andra större renovering. Vid renovering av äldre flerbostadshus behöver bevarande av kulturmiljö beaktas. Frågan är hur man kan modernisera för dagens krav på bland annat energieffektivitet samtidigt som den ursprungliga kulturmiljön bevaras eller till och med återskapas? Även de boendes prioriteringar och betalningsmöjligheter är en starkt påverkade faktor.



Foto: Paula Femenias

En stor del av Sveriges en- och tvåbostadshus är byggda tidigare än 1940 och av flerbostadshusen finns det mer yta från före 1940 än vad som byggdes under 1970-talet [1]. De äldsta en- och tvåbostadshusen har också den sämsta energiprestandan. Under perioden 1975-2002 renoverades 50 procent av det nationella flerbostadshusbeståndet från före 1945 [2]. Ett stort antal av dessa renoveringar fram till 1990-talet genomfördes med någon form av energisparbidrag. Många av byggnaderna har idag ett eftersatt underhåll och står nu inför en andra renovering.

Bakgrund

I svenska flerbostadshus står värmeförluster genom klimatskalet (golv, väggar, tak) för nära två tredjedelar av den tillförda energin för uppvärmning. Det står därmed klart att åtgärder för att öka klimatskalets

värmeisolering är av högsta prioritet för att nå målen om minskad energianvändning i byggsektorn. Tidigare renoveringar har ofta inneburit en förändring av fasaderna med lite hänsyn till den befintliga arkitekturen. Det finns bristande kunskap om effekten av renovering när det gäller uppnådd energieffektivisering och vilka lösningar som är bäst för olika byggnadstyper. Problematiken illustreras i *figur 1* som visar energianvändningen för en majoritet av flerbostadshusen i Göteborg från olika tidsperioder och med olika grad av renovering. De nyare byggnaderna (byggda efter 1990) har lägre energianvändning men den lilla skillnaden mellan renoverade och icke-renoverade byggnader, med avseende på energianvändning, är anmärkningsvärd, se *figur 1* [3]. Antagligen är renoveringarna utförda utan att ha energieffektivisering i åtanke eller så har energieffektiviseringen uteblivit. Ett tredje alternativ är att de uppmätta värdena inte är helt representativa för respektive byggnad.

Fokus i det aktuella forskningsprojektet är hur vi kan modernisera för dagens krav på bland annat energieffektivitet samtidigt som kulturmiljön bevaras eller till och med återskapas. Vid renovering av flerbostadshus behöver även hänsyn tas till de som bor i husen, deras intressen och deras möjligheter att betala för eventuella kostnader för modernisering och bevarande.

Forskningsprojekt inom Spara & Bevara

I projektet "Om-renovering- Möjligheten att öka energieffektiviteten och återskapa kulturhistoriska värden i balans med moderna krav på funktion, bruk, förvaltning, arkitektur och estetik när renoverade flerbostadshus renoveras för andra gången" (inom Energimyndighetens program Spara & Bevara) fokuserar vi på de 2 547 flerbostadshus uppförda senast 1945 i Göteborgs kommun. Målet med projektet är att ge stöd till riktlinjer för energieffektivisering och modernisering av flerbostadshus uppförda före 1945 i Göteborg samtidigt som kulturhistoriska värden beaktas, bevaras eller till och med återskapas vid nya renoveringar. Riktlinjerna vänder sig till fastighetsägare men kan även vara till nytta för kommuner vid framtagande av policy för renovering. Vi fokuserar på byggnader i Göteborg men det byggnadsbestånd som återfinns där har stora likheter med bestånd på andra mellan- och sydsvenska orter [4] varför relevansen och resultatnyttan borde ha potential för nationell spridning och påverkan.



Klara Mörk,
Arkitektur, Chalmers



Liane Thuvander,
Arkitektur, Chalmers



Paula Femenias,
Arkitektur, Chalmers



Paula Wahlgren,
Bygg- och miljöteknik, Chalmers



Pär Johansson,
Bygg- och miljöteknik, Chalmers

Projektet är i sin inledande fas och här presenterar vi första delresultat som fokuserar på att kartlägga beståndet samt att få en uppfattning om genomförda renoveringar och att förstå utmaningarna i detta.

Inventering av flerbostadshusen i Göteborg

Det första steget i detta projekt har varit att inventera vilken information som finns tillgänglig om det studerade beståndet och hur den informationen kan användas. Frågor vi velat besvara är: Var finns information om hur husen renoverades? Hur tillförlitlig är den? Hur är husens status idag? Kan deras status vägleda framtida renoveringar? Kan man definiera typologier av fastigheter som kan vara utgångspunkt för planeringen av åtgärder?

I brist på en samlad statusbeskrivning av beståndet har information samlats in med olika metoder och på tre nivåer: nationellt (Sverige), lokala beståndet (hela Göteborg) och enskilda fastigheter (fallstudier) (tabell 1).

På en övergripande nivå har data samlats in från nationella källor såsom energideklARATIONER (Gripen), fastighetsregistret och lokala geodata från Göteborgs stad. Databaserna har kombinerats för att un-

dersöka hur energianvändningen varierar med byggår, renoveringsår, värdeår och byggnadstyp. Värdeåret beräknas baserat på omfattningen av en enskild renovering och beror på investeringens storlek i förhållande till investering för ny byggnad. För investeringar på mindre än 20 procent av investering för ny byggnad görs ingen förändring av värdeår, för investeringar mellan 20 och 70 procent förändras värdeår baserat på ekvation 1 och för investeringar över 70 procent av investering för ny byggnad ändras värdeåret till renoveringsåret. Ett oförändrat värdeår betyder inte alltid att en renovering inte har ägt rum. Flera mindre renoveringar och ombyggnader kan ha gjorts som till exempel har förbättrat byggnadens energiprestanda utan att värdeåret ändrats.

$$\frac{\text{Värdeår} - \text{Byggår}}{\text{Renoveringsår} - \text{Byggår}} = \frac{\text{Renoveringsinvestering}}{\text{Investering för nybyggnad}} \quad (1)$$

EnergideklARATIONER och fastighetsregistret

Fastighetsregistret har använts för att ta fram byggnadens koordinater, ägare, byggår, värdeår och i vissa fall renoveringsår (efter 1988). I energideklARATIONERsregistret Gripen finns exempelvis information om byggnaders energiprestanda (uppmätt

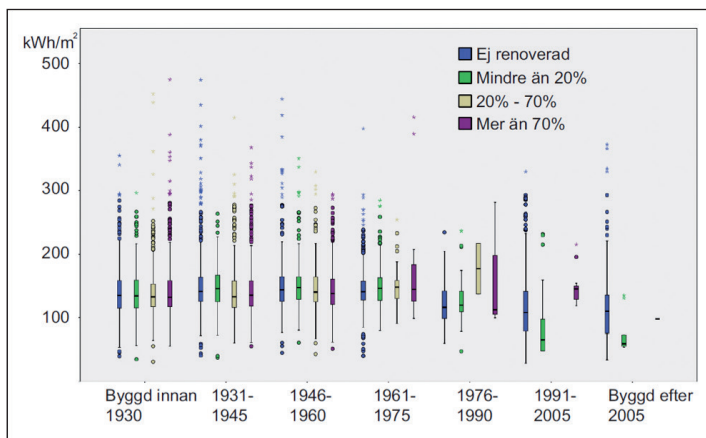
energianvändning), energikällor, information om byggår och rekommendationer på åtgärder för att förbättra byggnadens energiprestanda. Det finns dock en del problem med energideklARATIONERna. Det är svårt att veta om den aktuella byggnaden är normalt brukad, det vill säga vilken inomhustemperatur man har och hur mycket tappvarmvatten man använder eftersom detta sällan mäts separat. Energianvändningen i en byggnad påverkas också av sammansättningen av människor i byggnaden (beteende, hur många som duschar, lufttemperatur i lägenheten och vädring ger påverkan på energianvändning). Det kan även vara svårt att exakt bestämma vilken byggnad (av flera i en fastighet) som använder vilken mängd energi. För energideklARATIONER är det även viktigt att rätt area för uppvärmd golvyta (A_{temp}) används och i tidigare studier [5] har det påvisats stora fel i angivna areor.

När man skall undersöka kulturvärden och energianvändning med avseende på byggår är det också viktigt att ha kunskap om att nybyggnadsår före 1929 sätts till 1929 i fastighetstaxeringen, vilket gör det svårare att veta vilka byggnader som är äldre än så. I denna studie undersöktes 640 byggnader med byggår före 1945. Av dessa hade 135 byggåret 1929 angivet, medan validering, bland annat med hjälp av platsbesök, gav att endast 39 byggnader verkligen var byggda 1929. Detta innebär att i vårt urval hade 71 procent av byggnaderna med byggår 1929 ett annat byggår. De flesta var äldre men det fanns också exempel på nyare byggnader som var registrerade med 1929 som byggår.

Information i dokumentation från energisparprogrammen

För att få ytterligare information om vilka typer av renoveringar som utförts och motiven till dessa, har även bevarandeplaner och tidigare bidrag till renoveringar undersökts. Suez-krisen 1956 gjorde att samhällets sårbarhet på grund av beroendet av utländsk olja blev tydlig. Utredningar föreslog att bränsleanvändningen skulle skiftas bort från olja mot mer elektrisk energi från kärnkraft. Samtidigt gav staten bidrag till energieffektiviserande åtgärder såsom tilläggsisolering och byte till treglasfönster. Det var även möjligt att få lån till förmånliga villkor för energieffektiviserande åtgärder under hela 1960-talet. Oljekriserna 1973-74 föranledde omfattande stöd och bidrag för energibesparande renoveringar från 1974, och 1978 kom en energisparplan för en tioårsperiod. Åtgärderna syftade framförallt till att minska samhällets oljeberoende med målet att minska energianvändningen med 25 procent mellan

Figur 1: Energianvändning för uppvärmning, varmvatten och fastighetsel i flerbostadshus i Göteborg från olika tidsperioder med avseende på byggår och renoveringsgrad baserat på byggnadens värdeår (3). För definition av värdeår, se ekvation 1.



Tabell 1: Tre nivåer på informationskällor som används inom projektet.

Nivå	Informationskälla	Typ av information
Sverige	Nationella arkiv, statistik och databaser t.ex. SCB, STEM, Boverket (BETSI, Gripen)	Energianvändning, byggår, värdeår mm.
Göteborg	Lokala databaser från fastighetskontoret/stadsbyggnadskontoret, egna okulära besiktningar, resultat från tidigare forskningsprojekt	Renoveringsåtgärder, energianvändning, status hos byggnader, prognoser, tidigare inventeringar av kulturvärden och åtgärder, aktuella bevarandeprogram
Fallstudieobjekt	Projektinventeringar, undersökningar och bygglovsarkiv	Beskrivning och utvärdering av utförda åtgärder (energi, underhåll), energianvändning över tid, beskrivning av kulturhistoriska värden, goda/dåliga exempel

1978 och 1988 [6]. Reglerna för lånen och bidragen 1974 ställde inte längre krav på att byggnaden skulle öka i värde och ha en lägsta godtagbar standard som varit fallet tidigare.

De nya reglerna möjliggjorde för fastighetsägare att använda bidragen och lånen för att samtidigt få pengar till eftersatt underhåll, genom att välja energieffektiverande åtgärder som tilläggsisolering av väggar och vindsbjälklag. Det kan ha varit en anledning till att många byggnader tilläggsisolerades trots att det många gånger inte var den effektivaste åtgärden. De vanligaste åtgärderna var att tilläggsisolera väggar och vindsbjälklag, byta fönster till treglas, installera nya värmedistributions-system och byta värmekälla [7]. Generellt var omsorgen om detaljerna i renoveringar väldigt liten [8]. Under perioden 1974-1979 krävdes minst 5 cm isolering för att få bidraget och från 1979 krävdes minst 10 cm, vilket troligtvis ledde till att många fastigheter tilläggsisolerades med just de isoleringstjocklekarna.

När de första energibidragen kom fanns inget starkt skydd för kulturhistoriskt intressanta byggnader. I Energisparplanen prop 1977/78:76 bestämdes att 30 procent av bebyggelsen skulle undantas från energieffektiveringar som förändrade uttrycket med hänsyn till kulturmiljö. Men det fanns ingen beskrivning av vilka 30 procent som skulle undantas. Först 1982 kom ett tillägg till den så kallade "skönhetsparagrafen" som gav byggnadsnämnden möjlighet att stoppa fasadförändringar med hänvisning till kulturhistoria, vilket inte tidigare varit möjligt eftersom formuleringen varit så vag.

Kulturhistorisk byggnadsinventering 1979

Yrkesverksamma arkitekter och antikvarier som arbetade med bevarande och renovering i Göteborg vid den här tiden berättar att man stod oförberedd på de konsekvenser som energibidragen kunde få för kulturmiljön. Det fanns många exempel på att fönsterbyte eller inklädnad av fasad med plåt lett till negativa effekter på byggnadens ursprungliga arkitektur. Fastighetskontoret i Göteborg som hade uppdrag att genomföra energisparplanen uppmärksammade behovet att undersöka påverkan på kulturmiljön. De beställde 1979 en inventering av bostadsbebyggelse uppförd före 1960 som var aktuell för tilläggsisolering, där både byggnadernas kulturvärden och tillåten tilläggsisolering finns beskrivet. Som utgångspunkt användes ett förslag till bevarandeprogram för Göteborg som tagits fram 1975. I bedömningen har viktiga områden med sammanhållen bebyggelse och stråk lyfts fram, samtidigt som enskilda

byggnader med särskilda värden har pekats ut för bevarande. Sex olika klasser av bevarande identifierades, från byggnader med betydande värde till byggnader med litet kulturmiljövärde. Utöver det identifierades byggnader med jämförelsevis lågt U-värde ($< 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) på ytterväggar och som därmed inte kunde få statligt bidrag för tilläggsisolering. Utifrån värderingen gavs fyra möjliga åtgärder. För de mest betydelsefulla byggnaderna godkändes ingen tilläggsisolering och för andra krävdes återskapande av fasad vid byte. För övriga kunde tilläggsisolering utföras med avvikande eller liknande fasad. Inventeringen ger ett tidsdokument av hur beståndet såg ut 1979 liksom ett riktmärke för vilka tilläggsisoleringar och fasadändringar som kunde tillåtas.

Översikt över renoveringar i Göteborg

Som ett komplement till de nationella data och tidigare inventeringar har en ny insamling av information nu påbörjats i projektet genom översiktliga okulära besiktningar i ett antal utvalda områden i Göteborg, samt genom ett antal djupare fallstudier av enskilda objekt. Målet med inventeringen är även att verifiera tillförlitligheten hos de mer övergripande data som insamlats från övriga källor (se *tabell 1*).

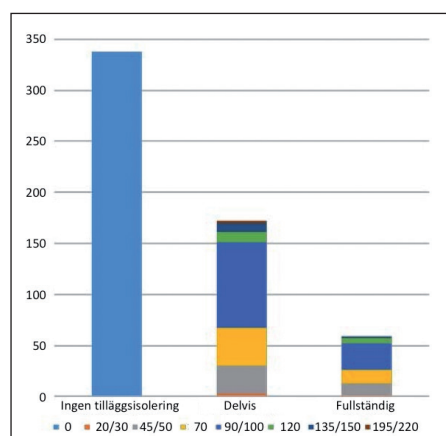
I databasen finns insamlad information om 640 byggnader i Göteborg från 9 områden som valts för att ge en representativ bild av det totala beståndet vad gäller byggnadstyper och byggår. Vanliga byggnadsmaterial i byggnader före 1945 är trä och/eller tegel, medan betong och lättbetong började användas i stor skala först senare. Före 1950 användes ofta tegel i den bärande konstruktionen. Därefter blev

tegel vanligare i fasader med skalmur. De flesta flerbostadshus från tiden före 1945 består av lägenheter med 2 rum och kök. De har olika våningsantal, ofta 1-5 våningsplan med viss övervikt mot 1-2 våningar [4].

Resultat från byggnadsinventering

Dokumentation från inventeringen innehåller: typ av fönster, förekomst av tilläggsisolering och tjocklek hos denna, förekomst av inredda vindar och typ av fasadmaterial. Vid inventeringen har även byggnader med byggår 1929 verifierats. Alla byggnader har fotograferats och särskilda skador har dokumenterats.

De flesta av byggnaderna i inventeringen har ingen tilläggsisolering och endast en mindre del av byggnaderna har tilläggsisolering på alla våningsplan, se *figur 2*.



Figur 2: Antal byggnader med synlig utvärdig tilläggsisolering (i mm). Resultat från platsbesök av 640 byggnader. Delvis tilläggsisolerad betyder att antingen bottenvåningen eller de övre våningsplanen är tilläggsisolerade medan "fullständig" innebär att alla våningar är tilläggsisolerade.



Figur 3: Välvärdad tilläggsisolerad fasad på Lambertsgatan, Göteborg. Detaljhantering vid fönster balkong och takfot liksom färgsättningen ger ett fint helhetsintryck trots plåtfasaden.

En majoritet av byggnaderna har treglas-fönster (cirka 60 procent) medan resten var tvåglasfönster. Följaktligen har alla byggnader som ursprungligen hade enkelglas blivit renoverade. De flesta fönster har karm och ram av trä medan några är täckta med aluminium (framförallt nyare fönster). Plast har använts i ett fåtal av byggnaderna, men i vissa fall är det svårt att avgöra vad som är aluminium och plast utan att göra en mer noggrann undersökning.

Några allmänna observationer från den okulära inventeringen har också sammanställts. Jämfört med bostadsrättsföreningar är hyreshus antingen renoverade till en hög grad eller inte renoverade alls. Byggnader i dåligt skick är oftare hyreshus. Bostadsrätter är i bättre skick och framstår som gradvis renoverade. När det gäller tekniska detaljer och skador visar fasader utan luftspalt mer skador än andra, liksom fasader där tilläggsisoleringen gjorts hela vägen ned till mark. Sydvända fasader är oftare

tilläggsisolerade än de i andra väderstreck. Plåtfasader ser ofta ut att vara i gott skick. Den estetiska bedömningen är att när skivmaterial används som ny fasad, både äldre och nyare renoveringar, ger detta inte ett tilltalande resultat. Däremot är det förvånansvärt att en del välvärdade plåtfasader ger ett fint helhetsintryck även om detaljrikedomen är sparsam (figur 3).

Energianvändning i äldre flerbostadshus i Göteborg

Med utgångspunkt i inventeringen av de 640 byggnaderna har ett antal initiala analyser av energiprestanda genomförts. För att undersöka om och hur energianvändningen varierar med byggår, värdeår och renoveringsår har data för den uppmätta energianvändningen från energideklARATIONER använts. Som tidigare nämnts är värdeår det bokföringsmässiga värdet för en fastighet. En stor skillnad mellan värdeår och byggår skulle kunna indikera att det

antingen har genomförts en stor renovering i byggnaden eller att renoveringen har genomförts nyligen.

Från de tillgängliga databaserna saknas information om huruvida renoveringen inkluderar energieffektiviserande åtgärder eller om det är mer kostsamma inre renoveringar, såsom stambyte, som gjorts. Figur 4 visar energianvändningen i 508 av de byggnader som ingick i inventeringen. Här är det summan av energi för uppvärmning (normalårskorrigerad), varmvatten och fastighetsenergi som ingår. Som framgår av figur 4 har byggnader från det sena 1800-talet en lägre energianvändning än byggnader från 1930-1940. Detta innebär inte nödvändigtvis att dessa byggnader är byggda mer energieffektivt från början, utan de har troligen genomgått flera renoveringar. Detta är synligt i figur 5 där energianvändningen fördelad på värdeår presenteras.

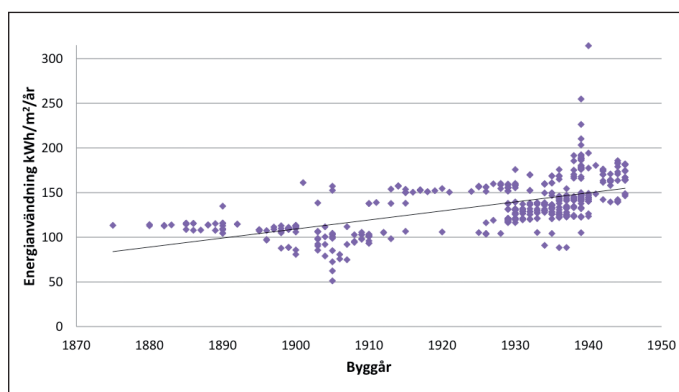
I figur 5 är energianvändningen konstant, det vill säga oberoende av värdeår. Detta innebär att fler äldre byggnader genomgått stora renoveringar och det finns även exempel på byggnader med ett värde representativt för byggnader byggda från år 2000 och framåt. Av de 508 byggnaderna i figur 4 och figur 5 har 38 byggnader samma byggår och värdeår vilket innebär att ingen renovering rapporterats. Värdeår saknas för 5 av byggnaderna, vilka samtliga är byggda före 1925. Renoveringsår finns tillgängligt för 228 av byggnaderna och för dessa har de som renoverats de senaste tjugo åren en något lägre energianvändning för de som renoverats tidigare, vilket stämmer med tidigare visade resultat.

Resultat från fallstudier

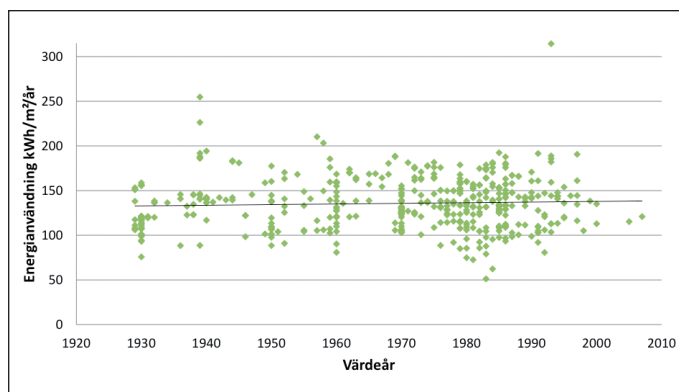
Ett antal byggnader har studerats vidare för att undersöka olika typer av renoveringar som påverkar energiförluster genom klimatskalet och i vissa fall även byggnadens uttryck. Exempel på renoveringar som detaljstuderats är byte av fönster samt isolering av kallvind för att skapa ytterligare boyta.

Inredning av vindar påverkar energianvändningen på flera sätt; 1. En större uppvärmd yta ger större värmeförluster (i absoluta tal), 2. En större yta ger lägre specifik energianvändning ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{år}$), särskilt då den inredda vinden är välisolerad. (I byggregler och i energideklarationerna anges specifik energianvändning, $(\text{Kh}/\text{m}^2\text{år})$. När ett vindsutrymme tilläggsisolerats kan detta göras antingen från utsidan, vilket innebär ett större ingrepp på byggnaden samt påverkan på yttre detaljer, eller från insidan. Vid tilläggsisolering på insidan påverkas ofta fasad och yttertak negativt med avseende på beständighet eftersom ursprung

Figur 4: Energianvändning i flerbostadshus från före 1945 fördelat på byggår.



Figur 5: Energianvändning i flerbostadshus från före 1945 fördelat på värdeår.



Figur 6: Fönsterbyte i ett landshövdingehus på Östra Stillestorpsgatan i Göteborg [10].



Figur 7: Ursprunglig fasad och renovering med tilläggsisolering i ett landshövdingehus i kvarteret Välten i Göteborg. (Foto, Sören Nilssons vykortssamling, 1930, Melica 2006)



Figur 8: Ursprunglig byggnad, renovering och en andra renovering av en bostadsrättsförening på Brämaregatan i Göteborg. (Foto: BRF Brämaregatan)



liga väggar/tak blir kallare och fuktigare. Särskilt trädetaljer såsom balkar är känsliga för sådan påverkan. Detta är inkluderat i en delstudie [9] där fem tegelbyggnader byggda mellan 1870 och 1930 studerades med avseende på renoveringsmetoder, energiförbrukning, U-värde, fuktsäkerhet, och byggnadens utseende före och efter renovering. Byggnaderna bestod av homogena bärande ytterväggar av tegel, eller tegel och sten, samt bjälklag av trä.

För att skapa förutsättningar för en energieffektiv och fuktsäker renovering kan man byta ut träet i detaljerna i ytterväggarna mot oorganiskt material, samt skydda utsidan av ytterväggen mot regn genom exempelvis hydrofobering. Där trä möter tegel, finns det i vissa fall möjlighet att isolera. Uppskattningsvis kunde transmissionförlusterna genom klimatskalet minskas med 70 procent, varav förbättring av fasad (tilläggsisolering 100 mm samt byte av fönster) och konvertering av kallvind till bostad bidrog med lika stora delar i den undersökta hustypen.

I en annan delstudie [10] undersöktes utmaningarna och problematiken kring en andra renovering av äldre flerbostadshus som syftar till att minska energianvändningen samtidigt som hänsyn tas till arkitektur och kulturmiljövärden. Studieobjekten var fem längor med landshövdingehus i kvarteret Harven i stadsdelen Brämaregården i Göteborg som tilläggsisolerades och fasadbekläddes på 1970-talet. Arbetet tar fram ett antal riktlinjer för processen, att tänka

på inför en renovering, och generella åtgärdsförslag.

Dilemmat mellan energieffektivisering och kulturmiljövärden – några exempel

Vad är värt att bevara och inte? Finns det möjligheter att återskapa kulturvärden som förlorats i tidigare renoveringar när man renoverar en andra gång? *Figur 6* och *figur 7* visar några illustrativa exempel från byggnader som har genomgått större renoveringar, se också [10]. Ett landshövdingehus på Östra Stillestorpsgatan i Göteborg har fått glidhängda fönster med påklittrad mittpost istället för sidhängda tvåluftsfönster med fast mittpost (*figur 6*). Nya, glidhängda standardfönster med aluminium utvändigt är billigare än fönsterrenovering och mer lättskötta för boende och förvaltare. De nya materialen överensstämmer inte med landshövdingehusets övriga karaktär.

Figur 7 visar före- och efterbilden av en byggnad i kvarteret Välten i Brämaregården på Hisingen. Huset är byggt i slutet på 1920-talet och har renoverats i omgångar från 1960-talet till 1990-talet. Ombyggnaderna har gjorts efter förändrade behov och nya förutsättningar. Husets arkitektur och stadsrummet runtomkring har blivit fattigare på detaljer i strävan efter en mer lättskött fasad. Både arkitektur- och kulturvärden har förlorats på bekostnad av andra värden.

I *figur 8* visas en byggnad på Brämaregatan i Göteborg, som i dagsläget ägs av

en bostadsrättsförening, i tre olika utförande. Byggnaden uppfördes på 1890-talet och har genomgått två stora renoveringar. Den första renoveringen genomfördes på 1970-talet med tidstypiska åtgärder såsom tilläggsisolering och fönsterbyte, med liten hänsyn till husets befintliga utseende vad gäller material, färg och detaljer. Fönster har satts igen och symmetrin har förändrats. Vid andra renoveringen på 2010-talet har fasaden och fönstren bytts igen liksom material, färg och detaljerna. Fönstren har fått lösa spröjsar enligt originalindelningen. Fasaden har fått tillbaka den liggande träpanelen men med mindre detaljer och annorlunda färgsättning än originalhuset. Två fönster på gaveln saknas fortfarande. Vid den andra renoveringen har hänsyn tagits till husets ursprungliga utseende. Byggnaden är nu en blandning av gammalt och nytt. Huruvida de två renoveringarna lett till lägre energianvändning har ännu inte analyserats.

Fortsättning projektet

Det finns ingen samlad databas som beskriver vilken typ av renovering som genomförts vilket gör det svårt att få en bra översikt över renoveringsbehovet bland äldre flerbostadshus. Det finns också osäkerheter i flera av datakällorna. Informationen i energideklarationerna är inte alltid lättolkad eller spårbar och ofta är flera byggnader sammanslagna till en fastighet. Energideklarationerna inkluderar dessutom varmvatten vilket gör det svårare

att avgöra kopplingen mellan energianvändning och klimatskalets prestanda. Tidigare inventering och program för kulturmiljö ger viss indikation om områden där man tillåtit tilläggsisolering och till vilken grad. Däremot vet vi inte med säkerhet hur mycket som faktiskt genomförts.

Vår egen databas med okulära besiktningar gör det möjligt att studera relationen mellan olika byggnader och byggår liksom vissa åtgärder som fönsterbyte, fasadisolering och vindsinredning med energianvändning. Även om renoverade byggnader tenderar att ha en lägre energianvändning har inga tydliga mönster där en viss åtgärd eller en viss byggnadstyp kan kopplas till lägre energianvändning ännu konstaterats. Genom vår databas kan vi identifiera tendenser eller avvikelser som vi sedan kommer att följa upp med djupare studier.

I det fortsatta arbetet finns ambitionen att identifiera typologier av byggnader eller renoveringsbehov som utgångspunkt för att planera framtida renoveringar och framför allt om-renoveringar. Typologierna kan ha

som utgångspunkt graden av tidigare renovering, material och konstruktion, eller behovet av energibesparing. En annan utgångspunkt är bevarandeprogram och i vilken grad byggnaden har kulturvärden som måste tas hänsyn till. Till dessa områden måste ekonomiska faktorer som driftnetto eller fastighetsvärde kopplas, liksom hänsyn till de boendes möjligheter att betala eventuella höjda boendekostnader som en renovering medför.

Avslutningsvis vill vi genom projektet bidra med kunskap för ett ökat bevarande av kulturmiljöer i äldre flerbostadshus. Det är viktigt att lyfta fram eller bevara karaktärsdrag, kulturvärden och arkitekturvärden från olika tidslager i staden för att skapa variation men också en historisk förståelse för hur utveckling av staden har skett. En del tidigare renoveringar har lett till en historielöshet som vi vill undvika i framtiden. Därför är det viktigt att renoveringar genomförs med ett tvärdisciplinärt tillvägagångssätt som inkluderar arkitektur, bebyggelsevård, energieffektivitet, beständighet samt ekonomiska och sociala konsekvenser. ■

En del av Spara & Bevara

Forskningsprojektet pågår 2016-2018 med stöd av Energimyndighetens program Spara & Bevara. Arbetet leds av forskare på institutionen för arkitektur på Chalmers i samarbete med avdelningen för byggnadsteknologi, forskare på Institutionen för bygg- och miljöteknik, på Chalmers och Petra Eriksson, byggnadsantikvarie vid Uppsala universitetets avdelning för kulturvård, konsthistoriska institutionen, på campus Gotland. Till projektet finns en referensgrupp knuten där flera av deltagarna har direkt erfarenhet av tidigare renoveringar av flerbostadshus i Göteborg som arkitekter och antikvarier. Förutom författarna har Claire Choplin, Lukas Lång, Peter Nilsson, Frida Olsson, Jan Sahlberg och Efraim Sandgren varit engagerade i projektet.

Referenser

- [1] Energimyndigheten. (2015). *Energistatistik för flerbostadshus 2014*, ISSN 1654-7543, Statens energimyndighet.
- [2] Boverket. (2003). *Bättre koll på underhåll*. Karlskrona: Boverket.
- [3] Mangold, M. (2016). *Challenges of renovating the Gothenburg multi-family building stock – An analysis of comprehensive building-specific information, including energy performance, ownership and affordability*. Doktorsavhandling. Göteborg: Institutionen för bygg- och miljöteknik, Chalmers tekniska högskola.
- [4] Björk, C., Kallstenius, P., och Reppen,

- L. (2003). *Så byggdes husen 1880-2000: arkitektur, konstruktion och material i våra flerbostadshus under 120 år*. Stockholm: Formas.
- [5] Johansson, P., Wahlgren, P. and Dalenbäck, J. (2016). *Compliance of Energy Performance Certificates: Differences between Measured and Calculated Energy Use in EPCs versus Building Permits, QUALICheck report*. Tillgänglig: www.qualicheck-platform.eu/results/reports/
- [6] Oldin, M. B. (1987). *Energisvar '87: frågor och svar om energihushållning i byggnader* (Vol. 1987:17.). Stockholm: Statens råd för byggnadsforskning.

- [7] Elmroth, A och Anderlind, G. (1989). *Effekter av energisparåtgärder i bostadshus*, Statens råd för byggnadsforskning
- [8] Antell, O. och Pausas, C. (1981). *Isolering uppåt väggarna. En studie av tilläggsisolerade hus*. Stockholm, statens råd för byggnadsforskning
- [9] Lång, L. och Sandgren, E., (2016). *Renovation of brick buildings constructed 1879-1930*, Examensarbete. Göteborg: Institutionen för bygg- och miljöteknik, Chalmers tekniska högskola
- [10] Olsson, Frida (2016). *Vilket värde räknas?* Examensarbete. Göteborg: Institutionen för Arkitektur, Chalmers tekniska högskola.



Programvaran för effektiv beräkning av bärande pelare och balkar

Dimensionering för dig som arbetar med trä- och stålkonstruktioner.
Snabbt, säkert och tidsbesparande. Kontakta oss för en personlig webbdemo.
statcon@elecosoft.se, 010-130 87 00

