



## Så blir renoveringen i miljonprogrammet hållbar

Stora delar av miljonprogrammet är i behov av renovering. Då dessa renoveringar berör många människor och bostadsbolag, är det angeläget att åtgärderna är ekonomiska, miljöriktiga samt skonsamma för de boende. I Borlänge har ett tvärvetenskapligt forskarteam utvecklat en process för att renovera kostnadseffektivt till näranoll-energinivå. Arbetet har utförts tillsammans med det kommunala bostadsbolaget.

### Olika lösningar undersöktes

I projektet har fastighetsägaren renoverat flerbostadshus i området Tjärna Ångar som är ett så kallat miljonprogramområde. Husen värmdes före renoveringen med fjärrvärme och hade enbart frånluftventilation utan värmeåtervinning.

I starten av projektet installerades energimätare för värme, varmvatten och fastighetsel i tre av husen. Ett av dessa var pilothuset där tio familjer följdes av socialantropologer genom renoveringsprocessen. I två, från början likvärdiga fastigheter på området, installerades andra värme- och

ventilationslösningar och dessa användes senare som referensfastigheter.

På alla tre husen sattes nytt sadeltak med utökad tilläggsisolering på vinden. Fönster byttes och i kök och toalett byttes blandare till snålsparande varianter. En viktig slutsats i projektet är att renoveringar bör prioritera skalåtgärder och därefter följer olika värme- och ventilationslösningar. Det är centralt att skapa



### Viktiga resultat

- Huset med frånluftsvärmepump och tilluftsradiorer gav en minskning av specifik energianvändning med 55 procent, dvs från 146 kWh/m<sup>2</sup> till 66 kWh/m<sup>2</sup>. Primärenergianvändningen sänktes med 44 procent och uppnår Näranollenergi-kravet på 85 kWh/m<sup>2</sup> enligt BBR26.
- Klimatpåverkan sänktes kraftigt, men lösningen med frånluftsvärmepump innebar en ökad elförbrukning. Det är därför viktigt att elen är miljöriktigt producerad.
- Tilluftsradiorerna medförde en positiv komfortförbättring i lägenheterna så att komfortzonen utökades och ytorna nära det tidigare dragiga ytterskalet kunde utnyttjas bättre.
- Referenshusen visade att en lösning utan frånluftsvärmepump också kan vara tillräcklig för att uppnå framtida krav i BBR om renoveringen sker inom fjärrvärmenätet. FTX-ventilation verkar ha svårt att vara lönsam, miljömässigt överlägsen eller vara en rationell lösning vid renovering av miljonprogramhus.
- För att göra renoveringen så skonsam som möjligt för de boende är information om beslutade åtgärder och delaktighet av central betydelse. Enkäter fungerar bra som bas för mätning av upplevelser.
- Projektets mål att de boende bor kvar under renoveringen blev en allt för tuff belastning för hyresgästerna. Resultatet av boendestudierna blev att bostadsbolaget införde trapphusvis evakuering till temporära moduler.

en byggnad med lågt energibehov, men även att säkerställa flexibilitet i systemval inför framtiden.

Pilothuset, som var i fokus i projektet, fick utöver skalåtgärder en inverterstyrd frånluftsvärmepump kompletterad med tilluftsradiorer som förvärmer den inkommande luften. Referenshusen fick enklare lösningar med tryckstyrda frånluftsfläktar respektive en mera komplex FTX-ventilation.

Pilothusets åtgärder gav en rejäl sänkning av köpt energi, från 146 till 66 kWh/kvadratmeter. Byggnadens primärenergianvändning minskade från 134 till 75 kWh/kvadratmeter. Ur ett livscykelperspektiv sänktes klimatpåverkan betydligt. Det förutsätter dock att elen till pumpen produceras på ett miljöriktigt sätt för att lösningen ska betraktas som ekologiskt hållbar.

Det konstaterades att referenshuset med enbart skalåtgärder och frånluftsventilation troligtvis kommer klara

framtida krav i BBR. FTX-lösningen bedöms som olönsam och föga rationell vid renovering av miljonprogram.

### Viktigt att engagera de boende

I projektet har de ekonomiska såväl som de sociala aspekterna studerats. Energieffektiviseringsåtgärderna visade sig vara kostnadseffektiva och uppfyllde bostadsbolagets kriterium om 5 procent nominell avkastning.

Inom det sociala perspektivet har projektet tydligt involverat de boende i renoveringen genom att informera och vara angelägna om att få deras åsikter. Exempelvis upplevde de boende att lägenheterna före renoveringen var kalla och dragiga vid ytterväggar med fönsterpartier och balkongdörr, något som åtgärdades under renoveringen. Målet var att låta hyresgästerna bo kvar under renoveringen. Det visade sig vara svårt att förverkliga framför allt vid åtgärder i badrum och under stambytet. Inblandade forskare pekar på vikten av att engagera de boende i renoveringen för att göra processen så skonsam som möjlig.

#### Fullständig rapport

Rapporten "Varsam energieffektiv renovering – Tjärna ängar" kan laddas ner utan kostnad på [www.E2B2.se](http://www.E2B2.se)

#### Rapportens författare

Jonn Are Myhren (projektledare) och Martin Bergdahl

#### Utförare

Högskolan Dalarna

#### Samfinansiärer

AB Stora Tunabyggen, Acticon AB, ByggDialog Dalarna och Byggpartner Dalarna AB

*Inom 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 koordinator. Programmets andra programperiod pågår mellan 2018 och 2021.*