

BeBo, är Energimyndighetens beställargrupp för bostäder. BeBo-medlemmarna, några av landets största fastighetsägare inom bostadssektorn, driver inom nätverket olika utvecklingsprojekt med inriktning mot energieffektivitet och miljöfrågor. Mer information om BeBos hemsida www.bebostad.se



FOKUS Underhållsrenovering och reduktion av energianvändningen för uppvärmning och varmvatten.

ÅTGÄRD Tilläggsisolering och lufttätning av klimatskal, samt installation av FTX-ventilation.

VINST Uppmätt årlig energianvändning (köpt energi) för uppvärmning, tappvarmvatten och fastighetel var före renovering 145 kWh/m² och är efter 92 kWh/m² med förbättrat inneklimat och standard.

Maratonvägen 36 – energieffektiv renovering

Ägare	Halmstad Fastighets AB (HFAB)
Kontakt	Joakim Patsonen, fastighetsingenjör, HFAB
Verksamhet	Bostadsföretag
Plats	Halmstad
Nybyggnadsår	1963-65
Renoveringsår	2011 (51 av 580 lägenheter)
Status före renovering	Underhållsbehov, dåligt isolerade hus med självdragsventilation.
Värmesystem	Fjärrvärme före och efter renovering
Ventilation	Självdrag före och FTX efter renovering
Arkitekt	Krok & Tjäder
Byggprojektör	Ramböll
VVS-projektör	Dagsgårds VVS konsulter



Bakgrund

Området vid Maratonvägen är ett typiskt miljonprogramsområde med 580 lägenheter i 21 byggnader. Byggnaderna har genomgått mycket få ändringar sedan byggnationen under sextioalet och var därför i behov av underhållsåtgärder. Emellertid hade badrummen blivit renoverade tidigare. Dessutom har det visat sig att byggnaden innehåller betong som avger radon, som har resulterat i förhöjda radonhalter i några lägenheter. Energianvändningen i byggnaderna behövde också minskas och den termiska komforten förbättras.

Klimatskärm

Byggnaderna var typiska för sextioalet med betongstomme och ytterväggar av 0,20 m lättbetong och 0,12 m tegel. Bakom balkongerna fanns lätta utfackningsväggar. På vinden fanns 0,125 m värmeisolering och taket var platt. Fönstren var tvåglasfönster.

Lägenheterna upplevdes som dragiga och med dålig termisk komfort pga. av luftläckage genom utfackningsväggarna. Balkongerna utgjorde köldbryggor.

Tegelfasaden var delvis förstörd av rostande armering.

Arkitektoniskt fanns önskan att bevara fasadintrycket.

Värme, ventilation och belysning

Byggnaderna värms av fjärrvärme. I varje lägenhet fanns radiatorer under fönsterna. Tappvarmvatten värms också av fjärrvärme. Fjärrvärmens baseras till 95 % på förnybar energi.

Lägenheterna ventilerades med självdrag, en självdragskanal för varje kök och en för varje badrum.

Trapphusbelysning var av icke-energieffektiv typ.

Energirenovering

Syftet var att kombinera underhålls-renovering med en 50 % minskning av energianvändningen.

Byggnadsåtgärder

- Tilläggsisolering av tak och utfackningsväggar bakom balkonger.
- Ändring av det platta taket till ett sadeltak.

- Förbättring av lufttäteten från 1,4 l/sm² till 0,5 l/sm² vid 50 Pa. Alla lägenheter täthetsprovades.
- Byte till treglasfönster.

Byggdelen	U-värde före renovering, W/m ² K	U-värde efter renovering, W/m ² K
Ytterväggar (utfackningsvägg)	0,82	0,43
Tak	0,35	0,08
Fönster	2,7	1,0
Dörrar	2,7	1,4

Byggdelen	Efter renovering
Ytterväggar	Tilläggsisolering med 45 mm av utfackningsvägg
Tak	Tilläggsisolering med 400 mm
Fönster	Treglas
Dörrar	Nya dörrar

Installationsåtgärder

- Installation av nya termostatventiler på radiatorerna och injustering av värmesystemet.
- Nya fjärrvärmeundercentraler.
- Nya fjärrvärmekulvertar mellan byggnaderna.
- Nya energieffektiva tvättmaskiner anslutna till fjärrvärme.
- Installation av central FTX-ventilation med motströms-varmeväxlare för 51 lägenheter.
- Installation av lågenergilampor för fast belysning dvs. kompaktlysrör.

Förnybara energisystem

Inga, förutom att fjärrvärmens redan baseras till 95 % på förnybar energi.

Intressanta tekniska detaljer



Installation av nya ventilationskanaler på den nya vinden.



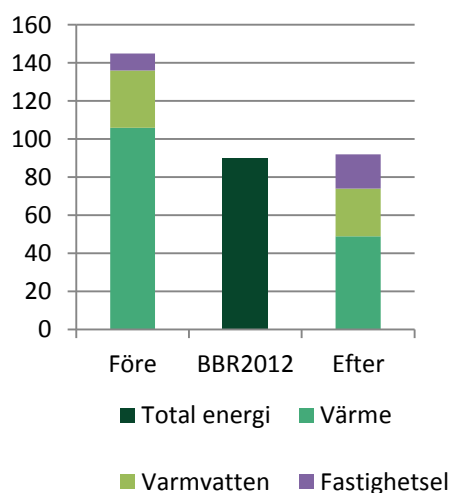
Ny tvättstuga med nya tvättmaskiner.

Resultat och kostnader

Beräknad energibesparing

Energibesparingen tack vare minskade transmissionsförluster, värmeåtervinning och minskad användning av tappvarmvatten är 280 MWh or 62 kWh/m²·år. Emellertid ökade elanvändningen med 41 MWh eller 9 kWh/m²·år, pga. det nya ventilationssystemet. Mätt energianvändning stämmer ganska väl överens med beräknad.

kWh/m²·år



Renoveringskostnader

Byggproduktion	≥ 20 mkr	≥ 4 400 kr/m ²
Totalt inkl. moms	22,2 mkr	4 900 kr/m ²
Nuvärde (antagande: kalkylränta 4,25 %, kalkyl-period 12 år, energi-prisökning 3 %/år)	13 mkr	2 900 kr/m ²
Ägaren har ett avkastningskrav på 5 %.		
Nuvärde utan renovering	7,35 mkr	1 625 kr/m ²

Förbättringar, erfarenheter och lärdomar

Energi

Årlig energibesparing 53 kWh/m².

Inneklimat

- Förbättrad termisk komfort
- Förbättrad luftkvalitet

Ekonomi

Kostnaderna kan fördelas på:

- 1) Energibesparande åtgärder,
- 2) Förbättrad lägenhetsstandard, som betalas av hyresgästerna (ny tvättstuga, renoverade trapphus och förråd etc.) med en genomsnittlig 15 % höjning av hyran,
- 3) Underhållskostnader, som behövdes i vilket fall som helst.

Beslutsprocess

Enligt uppgift fanns inga större hinder. HFAB:s styrelse tog besluten i enlighet med gällande kalkylränta. Beslutsvägarna var förhållandevis korta.

Fördelar utöver energibesparing

- Bättre inneklimat
- De gamla lägenhetsdörrarna ersattes med nya säkerhetsdörrar
- Nya ytskikt i trapphusen
- Nya inbrottssäkra förråd
- Nya tvättstugor
- Inglasade balkonger
- Förbättrad yttre miljö
- Förbättrad status för området

Ekonomiska konsekvenser för hyresgästerna (2011)

- Hyra före: 728 kr/m²/år inkl. värme och varmvatten
- Hyra efter: 837 kr/m²/år inkl. värme och varmvatten
- Hyreshöjning: 109 kr/m²/år
- Energibesparing: 239 MWh/år
- Energipris (antaget): 1000 kr/MWh
- Energibesparing: 53 kr/m²/år

Hyresgästutvärdering

Hyresgästerna var mest nöjda med inglasning och utvidgning av balkongerna.

Hyresgästerna upplever att

- Drag har eliminerats helt från ytterväggar och fönster.
- Rumstemperaturen är mer komfortabel.
- Ljudnivån från ute har minskat.
- Handdukar torkar snabbare i badrummen.

Sammanfattning och erfarenheter/lärdomar

Sammanfattning

En underhållsrenovering behövdes. Resultatet var betydande förbättringar av byggnadsstandarden och samtidigt en minskning av energianvändningen med 35 %, medan en liknande yttre arkitektur behölls. Detta genomfördes med traditionella byggnadsmaterial och traditionella entreprenörer.

Hyresgästerna uppskattade förbättringarna i termisk komfort, luftkvalitet och ljudklimat. Hyresgästerna var emellertid mest nöjda med inglasning och utvidgning av balkongerna.

Hyresgästerna är nöjda med renoveringen totalt sett, vilken genomfördes med hyresgästerna kvarboende.

Erfarenheter/lärdomar

Omfattande energirenoveringar är ofta endast rimliga i en byggnad som har ett stort traditionellt renoveringsbehov.

Dialogen med hyresgästerna måste prioriteras före, under och efter en större renovering. En enkät bland hyresgästerna visade att mycket viktigt för hyresgästerna är trygghet och säkerhet. Många hyresgäster är emot ändringar som innebär alltför stora ökningar i hyran.

Under renovering är det lämpligt att ha en "renoveringsvärd", som hyresgästerna kan vända sig till.

För närvarande renoveras andra byggnader i samma område. Kostnadsförbättringar har uppnåtts. Bra lösningar kom fram vid den inledande renoveringen t.ex. fönsterdetaljer, elinstallationer.

Entreprenadformen var delad entreprenad, som innebar en del samordningsproblem. Det är möjligt att partnering är en mer lämplig entreprenadform vid större renoveringar. Partnering innebär att byggherren, konsulterna, entreprenörerna och andra nyckelaktörer gemensamt löser en bygguppgift.

Referenser

[1] Mjörnell, K., et.al. 2011, Milparena – Miljonprogrammarena Innovativa åtgärds-förslag för renovering av byggnadsskal och installationer, SP Rapport 2011:39, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

[2] Johansson, U., Patsonen, J., 2010, Maratonvägen - Förstudie – Utredning av energieffektiviseringsåtgärder inför förestående renovering, Halmstad Fastighets AB.

[2] Nihlén, M., 2012, Halverad energi-användning efter etappvis renovering, VVS Forum nr 12.2012.