

Beställargruppen bostäder, BeBo, är ett samarbete mellan Energimyndigheten och några Sveriges största fastighetsägare med inriktning mot bostäder. Gruppen driver olika utvecklingsprojekt med inriktning mot energieffektivitet och miljöfrågor. Mer information om BeBos hemsida www.bebostad.se



FOKUS Underhållsrenovering och reduktion av energianvändningen med passivhusteknik.

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 175 kWh/m² och är efter 74 kWh/m² med förbättrat inneklimat och förbättrad standard.

Brogården – passivhusrenovering

Ägare	AB Alingsåshem
Kontakt	Ing-Marie Odengren, VD, Alingsåshem
Verksamhet	Bostadsföretag
Plats	Alingsås
Nybyggnadsår	1971-73
Renoveringsår	2010 (18 av 300 lägenheter)
Status före renovering	Underhållsbehov, dåligt isolerade hus med F-ventilation utan värmeåtervinning.
Värmesystem	Fjärrvärme före och efter renovering
Ventilation	F före och FTX efter renovering
Arkitekt	Efem Arkitektkontor
Byggprojektör	WSP
VVS-projektör	Andersson & Hultmark AB



Bakgrund

Brogården består av 300 lägenheter i byggnader med 3-4 plan byggda under miljonprogrammet. Den första byggnaden som renoverades, som beskrivs här, har 18 lägenheter. Lägenheterna har bra planlösningar, med generösa och lättmöblerade rum. Emellertid, behöver byggnaderna renoveras pga. slitage, tillgängligheten förbättras, lägenhetsstor-leken varieras och energieffektiviteten och inneklimatet förbättras.

Klimatskärm

Byggnaderna är typiska för 70-talet med betongstomme och lätta utfackningsväggar. Väggarna bestod av gipsskivor på träreglar, 95 mm isolering och fasadtegel. Markbjälklaget bestod av platsgjuten betong utan isolering. Det fanns 300 mm isolering på vinden. Fönsterna var kopplade tvåglasfönster.

Lägenheterna upplevdes som dragiga och hade dålig termisk komfort pga. otäta fasader. Balkongerna utgjorde köldbryggor. Fasadteglet var delvis fuktskadat.

Arkitektoniskt var önskan att bevara fasadintrycket dvs. den gula tegelfasaden.

Värme, ventilation och belysning

Byggnaderna värms av fjärrvärme. I varje lägenhet fanns radiatorer under fönstren. Radiatorerna var i dåligt skick.

Varmvatten värmdes också av fjärrvärme. Fjärrvärmens är till 98 % baserad på förnybar energi.

Lägenheterna ventilerades med mekanisk frånluftsventilation utan värmeåtervinning.

Den fasta belysningen var av äldre ej energieffektiv typ.

Energirenovering

Syftet var att kombinera nödvändig underhållsrenovering med en uppgradering till nästan passivhusstandard med hjälp av passivhusteknik.

Byggnadsåtgärder

- Byte av lätta utfackningsväggar till en välisolerad ny fasad.
- Tilläggsisolering av gavlar, tak och platta på mark.

- Förbättring av lufttäthet från 2 l/sm² till 0,2 l/sm² vid 50 Pa.
- Byte av fönster till treglasfönster.
- Införlivande av balkongerna med vardagsrummen och därmed eliminering av köldbryggor, samt nya balkonger på pelare.
- Individuell mätning av hushållsel.

Byggdelen	U-värde före renovering, W/m ² K	U-vägg efter renovering, W/m ² K
Ytterväggar	0,30	0,11
Tak	0,22	0,13
Platta på mark	0,38	0,16
Fönster	2,00	0,85
Dörrar	2,70	0,75

Byggdelen	Efter renovering
Ytterväggar	Totalt 480 mm värmeisolering. Tilläggsisolering med 430 mm på gavlarna.
Tak	Tilläggsisolering med 400 mm.
Platta på mark	Tilläggsisolering med 60 mm EPS.
Fönster	Treglasfönster
Dörrar	Nya dörrar

Installationsåtgärder

- Byte av radiatorer till värmebatteri i tilluften i ventilationssystemet.
- Individuell mätning och debitering av tappvarmvatten.
- Installation av FTX-ventilation, ett aggregat per lägenhet.

- Byte av till lågenergilampor för fast belysning.

Förnybara energisystem

Inga, förutom att fjärrvärmen redan baseras till 98 % på förnybar energi.

Intressanta tekniska detaljer



Tilläggsisolering av grunden

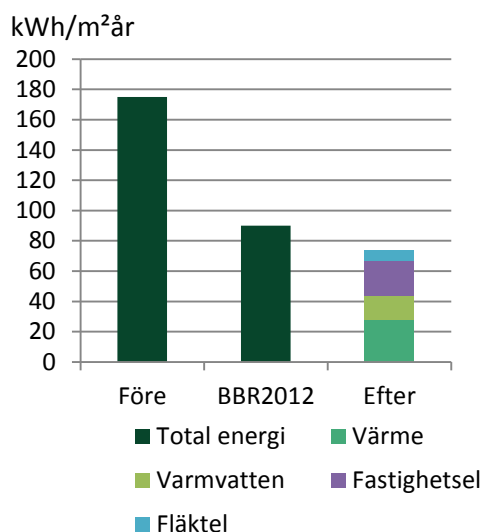


Tilläggsisolering av grunden

Resultat och kostnader

Beräknad energibesparing

Energibesparingen tack vare minskade transmissionsförluster, värmeåtervinning och minskad användning av tappvarmvatten är 129 MWh eller 100 kWh/m²-år. Mätt energianvändning efter renovering är något högre än beräknad.



Renoveringskostnader

Byggproduktion	17,7 mkr	14 000 kr/m ²
Totalt (prisnivå 2009)	25 mkr	19 800 kr/m ²
varav energiåtgärder	7,1 mkr	5 600 kr/m ²

Nuvärde (summa 0 kr 0 kr

energibesparing – investering, antagande: kalkylränta 4.25 %, kalkylperiod 50 år, energiprisökning 4 %/år)

Ägaren har ett avkastningskrav på 5.5 %, fjärrvärmeprisökning på 3 % och elprisökning på 5 % över inflationen.

Förbättringar, erfarenheter och lärdomar

Energi

Årlig energibesparing 100 kWh/m².

Inneklimat

- Förbättrad termisk komfort
- Förbättrad luftkvalitet

Ekonomi

Ägaren delade upp kostnaderna:

- 1) Energisparåtgärder, som återbetalas på 17 år.
- 2) Förbättrad lägenhetsstandard som betalas med hyran (5 m² större vardagsrum, renoverade badrum etc.) genom en hyreshöjning på 35 %.
- 3) Underhållskostnader för byggnader, som behövs i vilket fall som helst.

Beslutsprocess

Planeringsprocessen tog längre tid delvis pga. brister i projektledningen, vilket löstes med förbättrad projektledning.

Bevarande- och tillgänglighetsfrågor i projektet tog mycket tid sent i projektet.

Energifrågorna vara nära att försummas åtminstone i början av projektet. Någon måste ansvara för energifrågorna.

Fördelar utöver energibesparing

- Nya balkonger och större vardagsrum
- Bättre inneklimat
- Förbättrad tillgänglighet (markplanet)
- Nytt vatten/avloppssystem, elsystem, nya badrum, nytt kök och nya invändiga ytskikt.

Ekonomiska konsekvenser för hyresgästerna (2012)

- Hyra före: 734 kr/m²/år inkl. värme, varmvatten och hushållsel
- Hyra efter: 920-1120 kr/m²/år inkl. värme exkl. varmvatten och hushållsel
- Hyreshöjning: 186-386 kr/m²/år
- Energibesparing: 127 MWh/år
- Enerkipris: 1000 kr/MWh
- Energibesparing: 100 kr/m²/år

Hyresgästutvärdering

Hyresgästerna var mest nöjda med de nya entréerna, porttelefonen och den friska inneluften.

Hyresgästerna på bottenvåningen upplevde emellanåt att rumstemperaturen var låg under den första vintern och hyresgästerna på översta våningen upplevde på sommaren ibland rumstemperaturen som hög.

Sammanfattning och erfarenheter/lärdomar

Sammanfattning

Renoveringen behövdes pga. slitage. Resultatet var väsentliga förbättringar av byggnadsstandaren och samtidigt med en betydande reduktion (60 %) av energianvändningen, medan en liknande yttre arkitektur behölls. Detta kunde åstadkommas med traditionella byggnadsmaterial och en traditionell entreprenör. Energibesparingen har uppskattats att vara betald på 17 år. Planeringsprocessen i detta demonstrationsprojekt tog lång tid inledningsvis. Energifrågan betraktades under lång tid som inte så viktig. Slutsatsen är att omfattande och effektiv projektledning behövs och att energi måste inkluderas från början. All nödvändig kompetens måste engageras från projektstart.

Erfarenheter/lärdomar

Den viktigaste lärdomen är att passivhusteknik vid renovering kräver att all kompetens arbetar tillsammans från början. Projektet har visat att det är möjligt att renovera ett miljonprogramms hus till en mycket låg energianvändning med hjälp av traditionella material och traditionella entreprenörer. Dessutom är det en fördel att använda standardmaterial i standard-storlekar.

Central FTX-ventilation bör användas istället för lägenhetsbaserad FTX, för att minska underhållsarbetet och arbetet med att byta filter. Fasadkonstruktionen bör förenklas från en fyra-skiktts plastbyggd konstruktion till en två-skiktts konstruktion med isolering, för att minska investeringskostnaden och förenkla produktionen. För de efterföljande byggnaderna (150 lägenheter) används prefabricerade fasadelement för renoveringen.

Hyresgästerna är nöjda med renoveringen.

En annan viktig slutsats är att hyresgästerna måste informeras från början. I detta projekt var hyresgästerna tvungna att flytta ut under renoveringen.

Referenser

[1] Janson, U., 2010, Passive houses in Sweden - From design to evaluation of four demonstration projects, Division of Energy and Building Design, Department of Architecture and Built Environment, Lund University, Faculty of Engineering LTH, Report EBD-T--10/12

[2] Byman, K., Jernelius, S., 2012, Ekonomi vid ombyggnader med energisatsningar, Energicentrum vid Miljöförvaltningen Stockholm Stad.



Prefabricerade fasadelement för nästa renoveringsfas.