

Rekorderlig Renovering

Demonstrationsprojekt för energieffektivisering i befintliga flerbostadshus från miljonprogramstiden

Objektrapport för Eksta, Kv. Apelsinen Ettapp 1



Rosengatan 1-23

Utarbetad av
Per Levin, Projektengagemang
Anders Jidinger, K-Konsult
Jonathan Hagrenius, Eksta Bostads AB

Januari 2011

BESTÄLLARGRUPPEN BOSTÄDER

Beställargruppen bostäder, BeBo, är ett samarbete mellan Energimyndigheten och fastighetsägare/förvaltare av flerbostadshus. BeBo initierades 1989 av Energimyndighetens företrädare NUTEK. Gruppen driver idag utvecklingsprojekt med inriktning på energieffektivitet och miljö.

Syftet med gruppens arbete är att energieffektiva system och produkter tidigare ska komma ut på marknaden. Utvecklingsprojekten ska visa på goda exempel med effektiv energianvändningen samtidigt som funktion och komfort inte får försämrats utan ska snarare förbättras.

Gruppens medlemsföretag är:

- Alingsåshem
- Eksta
- Familjebostäder
- Fastighetsägarna
- Förvaltaren i Sundbyberg
- Gavlegårdarna
- HSB
- Hysesbostäder i Växjö
- Riksbyggen
- SABO
- Sigtunahem
- Signalisten i Solna
- Stockholmshem
- Svenska Bostäder
- Örebrobostäder

Till gruppen är också knutna:

- Byggherrarna
- Energimyndigheten
- K-Konsult Energi
- Projektengagemang
- WSP

INNEHÅLL

1.	Inledning	5
	Bakgrund	5
	Syfte och Mål	5
	Metod	5
2.	Objektsbeskrivning	6
	Beskrivning av byggnaderna	7
	Byggnadsteknik	7
	Installationsteknik	7
	Mediastatistik	8
	Övriga mätningar	8
3.	Åtgärder	9
	Åtgärder för att halvera energianvändningen	9
	Planerade åtgärder	10
	Fuktanalys	11
4.	Kostnadsbedömningar	11
5.	Lönsamhetskalkyler	11
	Kalkylförutsättningar för investeringar i Ekstas kv. Apelsinen	11
	Lönsamhetskalkyler enligt BeBo-förutsättningar	12
6.	Resultat från etapp 1	13
7.	Förberedelser för genomförande	13

BILAGOR

1. Bilder från Rosengatan 1-23, före åtgärder
2. Beräkningsindata

FÖRORD

Energianvändningen i bebyggelsen måste minskas för att bromsa dess negativa miljöpåverkan. På bred front ska behovet av köpt energi halveras till år 2050 i förhållande till användningen 1995.

Energimyndigheten har i uppdrag att "driva på" energieffektiviseringen i bostadssektorn. Av erfarenhet vet man att demonstrationsprojekt är en verkningsfull metod för att sprida goda idéer och få fler att våga gå i samma spår.

En stor del av bostadsbeståndet är byggt under åren 1965 – 1975 inom miljonprogrammet. Dessa byggnader är intressanta för energieffektiviseringsprojekt, eftersom de är mycket lika vad gäller energistatus, byggnads- och installationsteknik och de ligger nu i tur för upprustning. Dessutom är de många, totalt omfattas 700 000 till 800 000 lägenheter.

Energimyndigheten stöttar med resurser inom ramen för BeBo-projektet "Rekorderlig Renovering" (RR), för att demonstrera vilka energiåtgärder man ska satsa på och vilka konsekvenser de får på innemiljö, beständighet och varsamhet. Denna rapport dokumenterar demonstrationsprojektet på Rosengatan 1-23, Kungsbacka, vilket planeras byggas om med fokus på energieffektivisering.

För att öka spridningen till fler fastighetsägare genomförs RR-projekt på flera orter i Sverige. Målsättningen är att projekten skall vara väl dokumenterade för att underlätta upprepning och att man även kan göra studiebesök så att den som söker information och kunskap om energieffektivisering kan förvissa sig om att det verkligen fungerar!

Stockholm/Danderyd/Kungsbacka i januari 2011

Per Levin / Anders Jidinger / Jonatan Hagrenius

1. INLEDNING

Bakgrund

Under 60- och 70-talen byggdes över en miljon bostäder inom det s.k. miljonprogrammet. Dessa byggnader är intressanta ur energieffektiviseringssynpunkt, eftersom de är mycket lika vad gäller energistatus, byggnads- och installationsteknik och att de nu ligger i tur för upprustning. Så mycket som 700 000 till 800 000 lägenheter står inför genomgripande 40 års-upprustning och renovering. Om de nationella energi- och miljömålen ska kunna nås, gäller att utnyttja tillfället att genomföra energisparåtgärder vid ombyggnaderna. Annars får man vänta i ytterligare 40 år till nästa tillfälle.

Om man kan få fler att satsa på energieffektiv ombyggnad kan den totala energianvändningen för bostadssektorn minska rejält. Energimyndigheten stöttar därför med resurser för att demonstrera vilka energiåtgärder man ska satsa på och vilka konsekvenser de får på inomhusmiljö, beständighet och varsamhet.

Syfte och Mål

Syftet med BeBo-projektet "Rekorderlig Renovering" är att i anslutning till Sveriges nationella miljömål God bebyggd miljö verka för att demonstrationsprojekt genomförs med målen att:

- Minska köpt energi med 50 %, väl förankrat i bostadsföretagens ledning.
- Identifiera vilka insatser/åtgärder som behövs för att nå 50 %.
- Följa upp och dokumentera projekten för att kunna föra kunskapen vidare.

Bebos fokus inom projektet ligger på energiåtgärder främst för klimatskal och ventilation. I processen medverkar byggherre, konsulter och entreprenörer för att nå bästa lösningar. Som ett stöd har BeBo tillhandahållit energiberäkningar, möjlighet till rådgivning och uppföljning av fuktfrågor samt dokumentation.

Demonstrationsobjekten skall på ett representativt sätt kunna ge vägledning och kunskap om möjligheter samt svårigheter, hinder och vilken typ av stimulans eller stöd som kan vara aktuell.

Metod

Dokumentationsarbetet innehåller följande moment:

- Beskrivning av objekt
- Checklista
- Termografering
- Tryckprovning
- Ekonomiska förutsättningar/budget

Analysarbetet innehåller följande moment:

- Energiberäkningar som genomförs på samma sätt för alla delprojekt. Beräkningarna av byggnadernas befintliga skick har kalibrerats till inom 10 % avvikelse med hjälp av uppmätt fjärrvärme, fastighetsel och hushållsel före åtgärd. Indata redovisas i bilaga 2.
- Lönsamhetskalkyler som utgår från BeBos kalkylförutsättningar. Endast merkostnader för energibesparande åtgärder tas med i kalkylen.
- Fuktanalys vid behov.

Uppföljning av teknik och ekonomi förutsätts, vilket kräver:

- Planering av mätningar och uppföljning i inledningskedet
- Ekonomisk transparens av åtgärdskostnader.

Projektet indelas i tre etapper:

Etapp 1: Val av objekt, åtgärdsförslag, projektering och upphandling

Etapp 2: Genomförande med kontrollplan. Idrifttagning.

Etapp 3: Uppföljning energi och inneklimat.

Denna redovisning omfattar etapp 1 för Eksta Bostads ABs ombyggnadsprojekt i Kungsbacka. Rapporten fokuserar på effekterna och konsekvenser av insatser för ett 50-procentigt minskat inköp av energi.

2. OBJEKTSBESKRIVNING

Rosengatan 1-23 ligger i centrala Kungsbacka. Byggnaden uppfördes 1978 och rymmer 73 lägenheter samt några lokaler i markplan.

Området har ett underhållsbehov samt behov av ansiktslyftning för att höja statusen på boendet. Diskussion om förtätning inom fastigheten pågår och målsättningen är att modernisera i de lägenheter som skall renoveras. I projektet ingår dessutom att med bibehållen tidstypisk arkitektur ändra fasader och entréer, samt eventuellt två våningars påbyggnad på den norra flygeln.



Figur 1. Del av byggnaden på Rosengatan 1-23 före åtgärd.

Beskrivning av byggnaderna

Byggnaden är ett trevåning lamellhus i vinkelbyggnad med 11 st. trapphus. Källare finns delvis i suterrängplan och delvis under mark. En hiss finns och en tvättstuga. Bilder finns i bilaga 1.

	Rosengatan 1-23
Antal lägenheter	73
Area BOA, m ²	6489
Area LOA, m ²	453
Area A _{temp} , m ²	9043

Byggnadsteknik

Stomme	Cellstomme av betong med utfackningsväggar av träregelkonstruktion.
Yttervägg	Långsida: Fasadtegel 120 mm med luftspalt, 30 mm träfiberskiva, 120 mm mineralull mellan träreglar, plastfilm och 13 mm gipsskiva Gavel: Fasadtegel 120 mm med luftspalt, 95 mm cellplastisolering, 150 mm betong. Balkongparti: 13 mm träfiberskiva, 120 mm mineralull mellan träreglar, plastfilm, 13 mm gipsskiva.
Tak	Uppstolpat sadeltak med trätakstolar. Vindsbjälklag 130 mm betong, 300 mm lösull (tilläggsisolerat).
Fönster	2 glas isolerruta + båge med 1 glas, kopplat med skruv, vädringslucka.
Grund	Platta på mark, 300 mm, grundlagd på berg/lera.

Installationsteknik

Ventilation	Mekanisk frånluft med vädringsfönster.
Uppvärmning	Vattenburen värmedistribution i både ett-rörssystem och två-rörssystem med radiatorer. Fjärrvärme via gemensam undercentral placerad i Rosengatan 19. Den interna försörjningen av värme och varmvatten via 2 undercentraler varav en försörjs via invändig kulvert.
Tappvarmvatten	Via gemensam undercentral placerad i Rosengatan 19.

Mediastatistik

Uppmätt årsförbrukning 2007

	Rosengatan 1-23
Värme och vv (MWh, normalårskorr.)	878
Fastighetsel (MWh)	138,5
Energiprestanda (kWh/m ² A _{temp})	112,4
Hushållsel (MWh)	158
Tappkallvatten (m ³)	11401

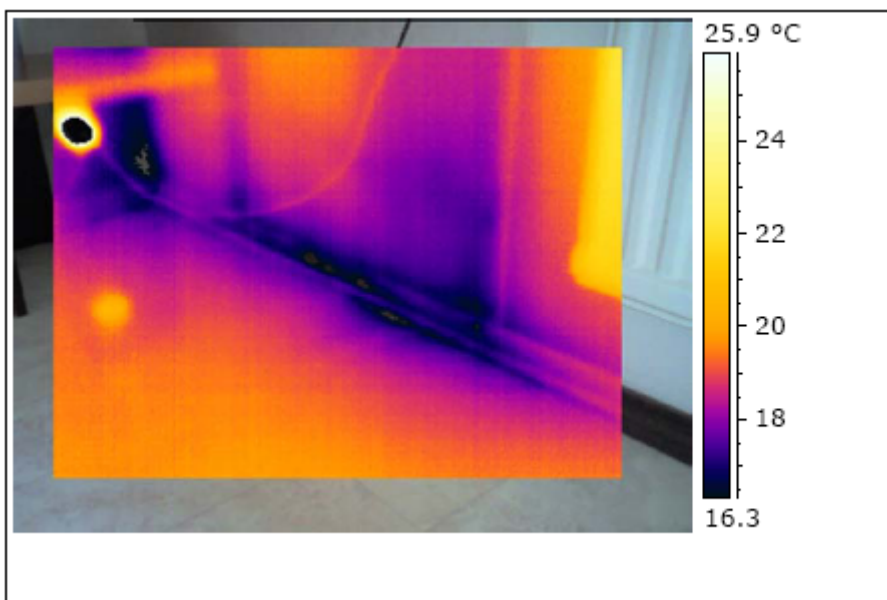
Avläsningspunkter för kallvatten och värme är placerade i UC på Rosengatan 19.

Övriga mätningar

	Lgh 204	Lgh 219	Lgh 261
Luftläckning (l/sm ² vid 50 Pa)	0,78	1,0	1,53
Luftflöden (l/s)	62	46	42
Termografering	u.a	u.a	Se figur nedan

Totalt frånluftsflöde i byggnaden före åtgärder enligt OVK protokoll var 9936 m³/h (2760 l/s).

Utförd termografering 2009-02-17 visade inga anmärkningar förutom luftläckning vid balkongdörr, se figur nedan.



Figur 2 Täthetsbrist vid sockel, lägenhet 261.

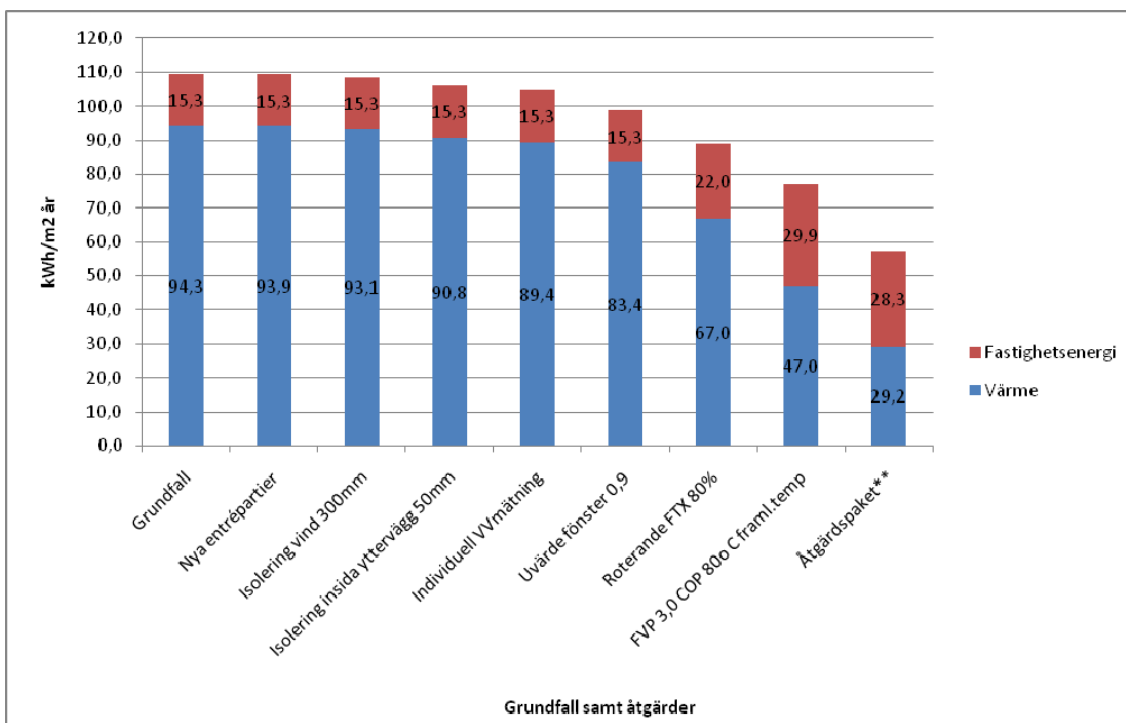
3. ÅTGÄRDER

Åtgärder för att halvera energianvändningen

Grundförutsättningen inför identifiering av åtgärder inom RR-projektet är en 50-procentig energibesparing.

Det övergripande målet med renoveringen av Rosengatan 1-23 är att för framtiden skapa ett bostadsområde med trivsamt boende både inom- och utomhus med så liten miljöpåverkan som möjligt. Med de övergripande miljömålen för miljonprogrammen som bakgrund, gav "förstudien" för ombyggnad åtgärder som redovisas nedan.

50 procents besparing ger ett energiprestandamål för Rosengatan på 56,2 kWh/m². Beräkningen av åtgärdspaketet ger en energiprestanda på 57,5 kWh/m², dvs. målet nås inte riktigt.



Figur 3 Beräknade åtgärder för en halvering av byggnadens energiprestanda.
**Åtgärdspaket innehåller tilläggsisolering på insida yttervägg med 50 mm mineralull mellan reglar, plastfilm och gipsskiva, nya entrépartier, individuell varmvattenmätning, U-värde 1,0 på fönster samt en frånluftsvärmepump med värmefaktor 3,0.

De föreslagna åtgärderna uppfyller för närvarande ej helt målet på 50 procents besparing., därför behöver någon ytterligare lösning diskuteras.

Konstruktionen med tegelfasad innebär att en invändig isolering kan vara mer intressant än en utvändigt.

Projektet är för närvarande vilande med anledning av att man beslutat utreda om förtätning av området, samt eventuell påbyggnad med 2 våningar. Förslag för utformning tas fram under våren 2011 och kommer att ligga till grund för beslut för hur projektet utformas.

Följande åtgärder har tidigare genomförts i byggnaden:

- ✓ Totalrenovering av gemensam tvättstuga (nya maskiner samt tvättbokningssystem).
- ✓ Tilläggsisolering av vind samt omläggning av takpapp.
- ✓ Installation av DUC:ar med vind-, FL-reglering och solkompensering i båda UC.

Planerade åtgärder

Allmänna åtgärder

- ✓ Nya trapphusentréer
- ✓ Samtliga ytor med mörkt tegel putsas
- ✓ Målningsrenovera trapphus
- ✓ Installera postboxar i entréerna
- ✓ Utbyte av balkongräcken
- ✓ Installera skalskydd och porttelefoner
- ✓ Total renovering av badrum och kök
- ✓ Utbyte av elsystem
- ✓ Hela lägenheten målas och tapetseras
- ✓ Nya golv i samtliga rum
- ✓ Nya innerdörrar och trälistor (alla plastlistor försvinner)
- ✓ Nya garderober

Isolering

- ✓ Tilläggsisolering av vind med ytterligare 200 mm lösull, totalt 500 mm.

Fönster & dörrar

- ✓ Byte av fönster (inkl. karm) till isolerglas och kryptonfyllning, min. $U < 0,9$
- ✓ Ny balkongdörr (inkl. karm) med $U < 0,9$
- ✓ Nya lägenhetsdörrar (säkerhetsdörr med hög ljudklass)

Ventilation

- ✓ Från- och tilluftsventilation med återvinning (FTX).
- ✓ Injustering av ventilationssystemet.

Värmesystem

- ✓ Byte till två-rörssystem (eventuellt)
- ✓ Nya termostatventiler på alla radiatorer
- ✓ Injustering av värmesystem
- ✓ Nya injusteringsventiler

VA-system

- ✓ Relining av avloppsstammar.
- ✓ Utbyte av kall- och varmvattenstammar (eventuellt)
- ✓ Nya matningar med PEX-rör (eventuellt)
- ✓ Gemensam kopplingspunkt för varm- & kallvatten i varje lägenhet.

Individuell mätning för

- ✓ Varm- och kallvatten monteras
- ✓ Hushållsel finns

Övriga åtgärder

- ✓ Ny styrutrustning för värme och ventilation samt mätning för uppföljning

- ✓ Belysningseffektivisering av allmänbelysning till LED (trapphus, källare, ute).

Tänkbara åtgärder utöver planerade

- ✓ Tilläggsisolering av ytterväggar invändigt med 50 mm mineralull.
- ✓ Skapa ytterligare garage
- ✓ Solfångare/solceller på tak
- ✓ Inglasning alternativt inbyggnad av balkonger (nya balkonger)
- ✓ Alternativa entréer mot dagens parkeringsyta
- ✓ Sektionering av källargång för minimering av skadegörelse.

Fuktanalys

I dagsläget finns ingen diskussion kring tilläggsisolering av fasad varför LTH ej haft tillfälle att ge någon kommentar.

4. KOSTNADSBEDÖMNINGAR

Inga kostnadsberäkningar av åtgärder har genomförts eftersom åtgärderna ännu inte fastställts. När projektet kommer igång kommer åtgärder att kostnadsberäknas och följas upp.

5. LÖNSAMHETSKALKYLER

Den teoretiska beräkningen kommer ofta i konflikt med den ekonomiska verkligheten för bostadsföretaget. Det finns flera faktorer som inverkar på de förslag som kan ge de bästa besparingarna, som t.ex:

- Hyrestak mot möjlig investering
- Ekonomi, räntor, avskrivningstider mm.
- Personal, förändring av projektledare
- Förändring i företagsledning/medverkan från ledning
- Kulturminnesmärkning
- Fokus i projekt ansiktslyftning (status) mot energifrågor

Kalkylförutsättningar för investeringar i Ekstas kv. Apelsinen

Ekstas underlag inför genomförande baseras på nedanstående kalkylförutsättningar:

Räntor	gällande kalkylränta 5 %
Avskrivning	1,5 %
Hyrestrappa	1-3 år, år 3 100 % hyra

Intäkter som ingår i investeringen:

- Hyreshöjning för förbättrad standard
- Energibesparing effekter/minskning
- Underhåll/reparationer minskade kostnader.

Kalkylerna i Eksta Bostads AB bygger på 40 års perioder för byggnadstekniska åtgärder och 15 års perioder för installationer.

Lönsamhetskalkyler enligt BeBo-förutsättningar

Kalkylprincipen är att endast merkostnader för energibesparande åtgärd ska belasta energikalkylen. Detta betyder att kostnader för t.ex. underhåll och ökad komfort eller modernisering ska dras bort från investeringskostnaden för energi.

Åtgärder som inte påverkar energianvändningen ska heller inte belasta energikalkylen såvida inte åtgärden utgör en förutsättning för att kunna genomföra energisparåtgärden.

Kalkylförutsättningar:

Åtgärders livslängd

- Installationsåtgärder 15 år
- Byggnadstekniska åtgärder 40 år

Energipris:

- El 1,2 kr/kWh
- Årlig elprisökning utöver KPI $q_{el} = 2 \%$.
- Värme 0,8 kr/kWh
- Årlig värmeprisökning utöver KPI $q_{värme} = 2 \%$

För de skissade åtgärderna har den tålda investeringen beräknats, med ovan redovisade förutsättningar, se tabellen nedan.

Tabell 1 Preliminära kalkylresultat för de olika åtgärderna för att nå 50-procents-målet.

Rosengatan 1-23				
Åtgärd	Fjärrvärme, kWh/m ² år	Fastighetsel, kWh/m ² år	Besparing, kWh/m ² år	Tåld investering*, kr
Grundfall	94,3	15,3	0	0
Nya entrépartier	93,9	15,3	0,3	63 210
Vindsisolering	93,1	15,3	1,1	221 730
Isolering insida yttervägg	90,8	15,3	3,4	676 055
Individuell varmvatten- mätning	89,4	15,3	4,9	971 168
Fönsterbyte U=0,9	83,4	15,3	10,9	2 152 192
FTX 80 %	67	22	20,5	1 596 735
FVP 3.0 COP**	47	29,9	32,7	2 356 288
Åtgärdspaket***	29,2	28,3	52,1	9 031 823

** Med framledningstemperatur 80°C

*** I åtgärdspaketet ingår isolering av yttervägg med 50 mm, nya entrépartier, individuell varmvattenmätning, nya fönster med U-värde 1,0, FVP med COP 3,0 och framledningstemperatur på 80°C.

6. RESULTAT FRÅN ETAPP 1

Projektets genomförande bygger på identifiering av verklig energianvändning vilken kommer att ligga till grund för utvärdering av de åtgärder som beslutats genomföras för att nå 50 % minskad energianvändning.

Tabell 2. Mätresultat före åtgärder för Rosengatan 1-23.

	Före
Luftläckning (l/s, m ² vid 50 Pa)	Lgh 204: 0,78 Lgh 219: 1,0 Lgh 261: 1,53
Luftflöden (l/s)	Lgh 204: 62 Lgh 219: 46 Lgh 261: 42 Hela byggnaden 2760
Termografering	Lgh 204: u.a. Lgh 219: u.a. Lgh 261: se kap 2

Inom etapp 1 och efter beslut om genomförande av åtgärder kommer slutberäkning av förväntad energianvändning samt verifikationsplan för kontroller av kritiska arbetsmoment, mätningar och uppföljning tas fram

7. FÖRBEREDELSE FÖR GENOMFÖRANDE

Stadsplaneärendet pågår, förtätning av området planeras. Åtgärder på byggnader beslutas under våren 2011, ombyggnad förväntas börja årsskiftet 2011/2012.

BILAGOR

1. Bilder från Rosengatan 1-23, före åtgärder
2. Beräkningsindata

BILAGA 1
Bilder från Rosengatan 1-23, före åtgärder





Bilaga 2 Beräkningsindata

		Rosengatan 1-23		
		Före åtgärd	Efter åtgärd	Efter påbyggnad
A_{temp}^1	m ²	9 043,1	9 186,6	I.U.
Omslutande area ¹	m ²	8 835,4	8 835,4	I.U.
Glasarea ¹	m ²	992,6	992,6	I.U.
U-värde ²	W/m ² K			
Yttervägg, tegel		0,4	0,26	I.U.
Yttervägg, balkong		0,45	0,26	I.U.
Tak		0,124	0,124	I.U.
Fönster		1,9	0,9	I.U.
Grund		0,227	0,227	I.U.
Dörrar		1,9	0,9	I.U.
				I.U.
Köldbryggor ²	W/K	377,6	270,5	I.U.
Ventilation, grundflöde ³	m ³ /h	9936	9936	I.U.
Specifik läckning, 50 Pa ³	l/m ² ,s	1,1	0,8	I.U.
Tappvarmvatten ³	kWh/år	255 500	204 400	I.U.
Hushållsel ⁴	kWh/år	158 135	158 135	I.U.
Fastighetsel ³	kWh/år	138 500	259 630	I.U.

1) Uppmätta värden på ritning. A_{temp} efter åtgärd har ökats med inbyggda balkonger och minskat något med invändig tilläggsisolering.

2) Beräknade värden

3) Uppgifter från Eksta, protokoll

4) Uppgift från elleverantören