

Befintligt flerbostadshus från 1950 med fjärrvärme, klimatzon III (FbA1950FjvIII)



Flerbostadshuset från 50-talet som har analyserats med avseende på energiåtgärder och kostnader är ett tidstypiskt 3-våningshus med 18 lägenheter och källare. Invändigt mått i bottenplan är 44,8x9,7 m och den sammanlagda golvarean för hela byggnaden är på 1738 m². Källargolv av betong på grus, källarväggar av betong med träullsplatta som isolering, ytterväggar av putsad lättbetong, takbjälklag av betong med kutterspån och koksaska som isolering samt uppstolpat tak av trä med betongpannor, originalfönster och självdragsventilation. Byggnaden har fjärrvärme. Inga energisparåtgärder har genomförts. Ritningar för byggnaden finns i bilaga 6.

Data för byggnaden

FbA1950FjvIII	Referensbyggnad
Byggår	1950
Längd (m)	44,8
Bredd (m)	9,7
Antal våningar	Källare + 3
Rumshöjd (m)	2,5
Antal lägenheter	18
Ort	Stockholm
Klimatzon enligt BBR	III
DVUT (°C)	-17,1
Tidskonstant (h)	24
Uppvärmningssätt	Fjärrvärme
A_{temp} (m ²)	1738
A_{om} (m ²)	1959
Inomhustemperatur (°C)	22
Antal personer	36
Tappvarmvatten (kWh/m ² och år)	25
Hushållsel (kWh/m ² och år)	30
Verksamhetsel (kWh/år)	0
Energitillskott från solinstrålning genom fönster (kWh/år)	17380
Reglerförluster (% av uppvärmningsenergin)	5
Vädring (kWh/m ² och år)	Ingår i vent.
Takisolering tjocklek (mm)	150 kutterspån +100 koksaska
Takisolering area (m ²)	434,6
Takisolering U_i (W/m ² K)	0,374
Väggisloering tjocklek (mm)	250 lättbetong
Väggsolering area (m ²)	633
Väggisolering U_i (W/m ² K)	0,572
Källarvägg öm isolering tjocklek (mm)	75
Källarvägg öm isolering area (m ²)	76,7
Källarvägg öm isolering U_i	1,092
Källarvägg um isolering tjocklek (mm)	25
Källarvägg um isolering area (m ²)	185,3
Källarvägg um isolering U_i	0,903

Golvisolering tjocklek (mm)	0
Golvisolering area (m ²)	434,6
Golvisolering U _i (W/m ² K)	0,421
Fönster U _i (W/m ² K)	2,8
Fönster g-värde	0,78
Fönsterarea (m ²)	158,1
Fönsterriktning S, N, V, Ö	65,2/78,9/7/7
Dörr U _i (W/m ² K)	2,0
Dörrarea (m ²)	36,8
Dörrriktning S, N, V, Ö	6,6/30,2
Köldbryggor (%)	20
U _m klimatskärm (W/m ² K)	0,897
Ventilation (l/s)	608*
Värmeåtervinning FTX (systemverkningsgrad %)	0
Infiltration (l/s m ² vid 50 Pa)	Ingår i vent.
Fastighetsenergi (kWh/år)	17380
SFP _v	S-ventilation
Byggnadens specifika energianvändning (kWh/m ² och år)	193
Byggnadens energianvändning enl. BBR (kWh/ år)	334692

*0,35 l/s m² inkl. infiltration och vädring (Enligt BETSI -Boverkets rikstäckande undersökning av byggnaders energianvändning, tekniska status och inomhusmiljö 2007-2008.)

Specifikation av byggnadsdelar

FbA1950FjvIII				
Takkonstruktion				
Material (inifrån - utåt)	Tjocklek (mm)	Lambda	Material	Lambda
Betong	140	1,200		
Kutterspån	150	0,080		
Papp	1	-		
Koksaska	100	0,40		
Råspont + papp	22	R=0,3		
Strökålt	25			
Bärlåkt	28			
Betongpannor				
Beräknat U-värde				0,374
Ytternvägg				
Material (inifrån - utåt)	Tjocklek (mm)	Lambda	Material	Lambda
Slät puts				
Lättbetong	250	0,12		
Spritsputs	10			
Beräknat U-värde				0,572
Källarvägg över mark (öm)				
Material (inifrån - utåt)	Tjocklek (mm)	Lambda	Material	Lambda
Puts	10	1,0		
Träullsplatta	25	0,09		
Betong	180	1,2		
Lättbetong	50	0,12		
Puts	10	1,0		
Beräknat U-värde				1,092
Källarvägg under mark (um)				
Material (inifrån - utåt)	Tjocklek (mm)	Lambda	Material	Lambda
Puts	10	1,0		
Träullsplatta	25	0,09		
Betong	230	1,2		
Puts	10	1,0		
Beräknat U-värde				0,903
Källargolv 45,4 x 10,3				
Material (inifrån - utåt)	Tjocklek (mm)	Lambda	Material	Lambda
Betong	80	1,2		
Grus + Skärv		2,0		
Beräknat U-värde				0,421

Fönster, vägg			
Storlek	U-värde	Antal	Area
1,8x1,3	2,8	24	56,2
1,4x1,3	2,8	42	76,4
0,8x0,8	2,8	18	11,5
1,0x1,0	2,8	6	6,0
0,8x0,5	2,8	20	8,0
		Totalt	158,1
Ytterdörr			
Storlek	U-värde	Antal	Area
1,0x2,2	2,0	3	6,6
0,8x2,1	2,0	18	30,2
		Totalt	36,8

Åtgärder, investering, energianvändning, finansiell- och makroekonomisk kalkyl

Fierbostadshus 1950			Ändring Fjärrvärme, FbA1950Fvjviii																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													</
---------------------	--	--	------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

* = dörrar har varit med i analysen men inga prisuppgifter har varit möjligt att få fram

Sammanfattande resultat för befintligt flerbostadshus från 1950 med fjärrvärme, klimatzon III

Utgångspunkten i analysen är ett 1 738 kvadratmeter stort flerbostadshus som uppvärms med fjärrvärme. Energianvändningen uppgår årligen till 334 692 kWh. Vid isolering av vindsbjälklag leder ett tillägg av 230 mm lösull till att BBR-kravet uppfylls. Denna nivå utgör referenspunkten vid ändring av taket i flerbostadshuset från 1950 som uppvärms med fjärrvärme. Energianvändningen minskar årligen med 18 995 kWh (334 692 – 315 697). Investeringskostnaden uppgår till 68 340 kronor exklusive moms.

Med 300 mm lösull i stället för 230 mm minskar den årliga energianvändningen med ytterligare 1 794 kWh (315 697 – 313 903). Investeringskostnaden ökar med 11 520 kronor exklusive moms (79 860 – 68 340). Denna energiprestandaförbättring leder till ett entydigt resultat vad gäller livscykelkostnaden. I den finansiella kalkylen vid 6 procent kalkylränta minskar livscykelkostnaden med 8 743 kronor och vid 4 procent kalkylränta med 15 415 kronor och är därför lönsam. Även i de två kalkylalternativen i den makroekonomiska kalkylen (3 respektive 4 procent kalkylränta) framstår investeringen som lönsam. I dessa fall minskar livscykelkostnaden med 15 898 respektive 12 332 kronor.

Förbättras takisoleringen ytterligare med 100 mm lösull, till 400 mm kommer det ekonomiska resultatet att förbättras. Livscykelkostnaden med 6 procent kalkylränta vid den finansiella kalkylen är 8 760 kronor lägre än BBR referensnivå och 21 247 kronor lägre vid 4 procent kalkylränta. Även i den makroekonomiska kalkylen minskar livscykelkostnaden

Vid ändring av väggar återfinns två alternativ för att uppfylla BBR kraven. Med en yttervägg med 150 mm cellplast + tjockputs minskar energianvändningen med 44 262 kWh per år (334 692 – 290 430). Investeringskostnaden för denna åtgärd uppgår till 1 706 220 kronor exklusive moms. Drivs energieffektiviseringen längre genom att ha 200 mm cellplast minskar den årliga energianvändningen med ytterligare 3 139 kWh (290 430 – 287 291) till en ytterligare investeringskostnad av 60 080 kronor exklusive moms (1 766 300 – 1 706 220). Denna energiprestandaförbättring leder dock entydigt till högre livscykelkostnader och är därmed olönsam. Exempelvis ökar livscykelkostnaden med 32 434 kronor i den finansiella kalkylen vid 6 procent kalkylränta.

Det andra alternativet vid ändring av väggar för att uppfylla BBR kraven är en källarvägg av typ 1 (ovan mark) + 180 mm cellplast. Energianvändningen minskar årligen med 11 069 kWh (334 692 – 323 623). Investeringskostnaden uppgår i detta fall till 274 830 kronor exklusive moms. En ytterligare energieffektivisering kan fås genom att använda 200 mm i stället för 180 mm cellplast. Den årliga energianvändningen minskar med ytterligare 299 kWh (323 623 – 323 324) till en ytterligare investeringskostnad av 10 720 kronor exklusive moms (285 550 – 274 830). Även detta fall leder entydigt till att livscykelkostnaden ökar och investeringen framstår som olönsam.

Motsvarande analys kan sedan göras för fönster. Livskostnaden ökar om man förbättrar energiprestandan utöver BBR för dessa energieffektiviseringsåtgärder och investeringarna är olönsamma.