

Befintligt flerbostadshus från 1970 med fjärrvärme, klimatzon III (FbA1970FjvIII)



Flerbostadshuset från 70-talet som har analyserats med avseende på energiåtgärder och kostnader är ett tidstypiskt 9-våningshus med 108 lägenheter. Invändigt mått i bottenplan är 60,5x13 m och den sammanlagda golvarean för hela byggnaden är på 7078 m². Golv av betong på grus, ytterväggar av betongelement med isolering (95 mm), takbjälklag av betong med lättbetongkross som isolering samt uppstolpat tak av trä med taktäckning av plåt, originalfönster och mekanisk frånluftsventilation. Byggnaden har fjärrvärme. Inga energisparåtgärder har genomförts. Ritningar för byggnaden finns i bilaga 6.

Data för byggnaden

FbA1970FjvIII	Referensbyggnad
Byggår	1970
Längd (m)	60,5
Bredd (m)	13
Antal våningar	9
Våningshöjd (m)	2,5
Antal lägenheter	108
Ort	Stockholm
Klimatzon enligt BBR	III
DVUT (°C)	-17,1
Tidskonstant (h)	24
Uppvärmningssätt	Fjärrvärme
A_{temp} (m ²)	7078,5
A_{om} (m ²)	4880,5
Inomhustemperatur (°C)	22
Antal personer	194
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)	70785
Reglerförluster (% av uppvärmningsenergin)	5
Vädring (kWh/m ² och år)	Ingår i vent.
Takisolering tjocklek (mm)	240
Takisolering area (m ²)	786,5
Takisolering U_i (W/m ² K)	0,493
Väggisloering tjocklek (mm)	95
Väggisolering area (m ²)	2586,5
Väggisolering U_i (W/m ² K)	0,481
Golvisolering tjocklek (mm)	0
Golvisolering area (m ²)	786,5
Golvisolering U_i (W/m ² K)	0,438
Fönster U_i (W/m ² K)	2,8
Fönster g-värde	0,78
Fönsterarea (m ²)	697

Fönsterriktning S, N, V, Ö	333/414/15,2/15,2
Dörr U_i (W/m ² K)	2,0
Dörrarea (m ²)	24
Dörriktning S, N, V, Ö	12/12/0/0
Köldbryggor (%)	20
U_m klimatskärm (W/m ² K)	1,023
Ventilation (l/s)	2477*
Värmeåtervinning FTX(systemverkningsgrad %)	0
Infiltration (l/s m ² vid 50 Pa)	Ingår i vent.
Fastighetsenergi (kWh/år)	106178
SFP_v	F-ventilation (1,5)
Byggnadens specifika energianvändning (kWh/m ² och år)	145
Byggnadens energianvändning enl. BBR (kWh/ år)	1026632

*0,35 l/sm² inkl. infiltration och vädring (Enligt BETSI -Boverkets rikstäckande undersökning av byggnaders energianvändning, tekniska status och innemiljö 2007-2008.)

Specifikation av byggnadsdelar

FbA1970FjvIII

Takkonstruktion				
<i>Material (inifrån - utåt)</i>	<i>Tjocklek (mm)</i>	<i>Lambda</i>	<i>Material</i>	<i>Lambda</i>
Betong	210	1,2		
Lättbetongkross	240	0,12		
Betong	60	1,2		
Uppstolpat tak av trä		R=0,20		
Råspont	22			
Taktäckning/plåt				
Beräknat U-värde				0,493

Yttervägg				
<i>Material (inifrån - utåt)</i>	<i>Tjocklek (mm)</i>	<i>Lambda</i>	<i>Material</i>	<i>Lambda</i>
Gips	13	0,22		
Diff.spärr				
Mineralull	95	0,039	Reglar 15 %	0,14
Betongplatta	80	1,2		
Beräknat U-värde				0,481

Golv mot mark 61,1 x 13,6				
<i>Material (inifrån - utåt)</i>	<i>Tjocklek (mm)</i>	<i>Lambda</i>	<i>Material</i>	<i>Lambda</i>
Betong	100	1,2		
Arbetsbetong	50	1,2		
Grus	200	2,0		
Beräknat U-värde				0,438

Fönster, vägg			
<i>Storlek</i>	<i>U-värde</i>	<i>Antal</i>	<i>Area</i>
2,3x1,3	2,8	54	161,5
1,3x1,3	2,8	126	212,9
0,6x1,3	2,8	54	42,1
2,0x1,3	2,8	108	280,8
		Totalt	697

Ytterdörr			
<i>Storlek</i>	<i>U-värde</i>	<i>Antal</i>	<i>Area</i>
1,8x2,2	2,0	6	23,76
		Totalt	24

Åtgärder, investering, energianvändning, finansiell- och makroekonomisk kalkyl

Husetyp	ÅtgärdsID	Ändring	Fjärrvärme, FbA1970FvIII	ÅtgärdsText	Livslängd (år)	Investering (exkl. moms)	U-nedel inkl. köldbränsor	Specifik energi-användning (kWh/m ² år)	Köpt energi enligt BBR (kWh/år)	Finansiell kalkyl		Makroekonomisk kalkyl		Utfall
										Förändring i kronor	Förändring i (%)	Förändring i kronor	Förändring i (%)	
FbA1970FvIII				Originalnivå			1,023	146	1 026 632					
IAK														
FbA1970FvIII	TH.C20			Isolering av vindskjälMlag +220 mm cellplast +22 mm spånplatta	40	408 510 kr	0,953	138	975 418	0 kr	0 kr	0 kr	0 kr	referens
FbA1970FvIII	TH.C250			Isolering av vindskjälMlag +250 mm cellplast +22 mm spånplatta	40	429 550 kr	0,951	138	973 939	-6 592 kr	-607 kr	2 753 kr	-486 kr	lönsam/olönsam
FbA1970FvIII	TH.C300			Isolering av vindskjälMlag +300 mm cellplast +22 mm spånplatta	40	463 130 kr	0,948	138	973 200	-37 465 kr	-27 522 kr	-16 563 kr	-22 018 kr	olönsam
VÄGG														
FbA1970FvIII	VV.C150			yttervägg +150 mm cellplast + fjöckputs	40	6 157 290 kr	0,838	127	888 126	0 kr	0 kr	0 kr	0 kr	referens
FbA1970FvIII	VV.C200			yttervägg +200 mm cellplast + fjöckputs	40	6 399 650 kr	0,821	125	875 145	-126 840 kr	-71 894 kr	-27 591 kr	-57 515 kr	olönsam
FÖNSTER														
FbA1970FvIII	F1.U1.2			fönster med U=1,2	40	3 621 470 kr	0,717	114	828 486	0 kr	0 kr	0 kr	0 kr	referens
FbA1970FvIII	F2.U1.1			fönster med U=1,1	40	3 807 220 kr	0,698	113	816 314	-69 312 kr	-19 531 kr	11 359 kr	-15 634 kr	lönsam/olönsam
FbA1970FvIII	F4.U0.8			fönster med U=0,8	40	4 542 730 kr	0,641	107	779 858	-491 126 kr	-284 730 kr	-115 341 kr	-227 794 kr	olönsam
DÖRR*														
FbA1970FvIII	D1.U1.2			dörr med U=1,2	40	-	1,018	145	1 023 073	-	-	-	-	-
FbA1970FvIII	D1.U1.0			dörr med U=1,0	40	-	1,017	145	1 022 331	-	-	-	-	-
FbA1970FvIII	D2.U0.8			dörr med U=0,8	40	-	1,016	145	1 021 589	-	-	-	-	-

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

Sammanfattande resultat för befintligt flerbostadshus från 1970 med fjärrvärme, klimatzon III

Utgångspunkten i analysen är ett 7 078 kvadratmeter stort flerbostadshus som uppvärms med fjärrvärme. Energianvändningen uppgår årligen till 1 026 632 kWh.

Vid isolering av vindsbjälklag leder ett tillägg av 220 mm cellplast + 22 mm spånplatta till att BBR-kravet uppfylls. Denna nivå utgör referenspunkten vid ändring av taket i flerbostadshuset från 1970 som uppvärms med fjärrvärme. Energianvändningen minskar årligen med 51 214 kWh (1 026 632 – 975 418). Investeringskostnaden uppgår till 408 510 kronor exklusive moms.

Med 250 mm cellplast i stället för 220 mm minskar den årliga energianvändningen med ytterligare 1 479 kWh (975 418 – 973 939). Investeringskostnaden ökar med 21 040 kronor exklusive moms (429 550 – 408 510). Denna energiprestandaförbättring leder inte till ett entydigt resultat vad gäller livscykelkostnaden. I den finansiella kalkylen vid 6 procent kalkylränta ökar livscykelkostnaden med 6 592 kronor och vid 4 procent kalkylränta med 607 kronor. Investeringen ter sig här olönsamt i båda fallen. I den makroekonomiska kalkylen och 3 procent kalkylränta minskar livscykelkostnaden med 2 753 kronor och vid 4 procent ökar den med 486 kronor. I det förra fallet är investeringen lönsam och i den senare olönsam. Förbättras isoleringen ytterligare genom att lägga på 300 mm cellplast kommer livscykelkostnaden att öka i samtliga fyra kalkylalternativ.

BBR:s referensnivå vid ändring av vägg uppnås med 150 mm cellplast + tjockputs. Energianvändningen minskar årligen med 51 214 kWh (1 026 632 – 888 126). Investeringskostnader uppgår till 6 157 290 kronor exklusive moms. Förbättras vägg isoleringen så att 200 mm cellplatt anbringas minskar energianvändningen årligen med ytterligare 12 981 kWh. Den ytterligare investeringskostnaden som krävs uppgår till 242 360 kronor exklusive moms. (6 399 650 – 6 157 290). I samtliga kalkylalternativ ökar livscykelkostnaden och investeringen är olönsam. Exempelvis ökar livscykelkostnaden med 126 840 kronor i den finansiella kalkylen vid en 6 procentig kalkylränta.

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