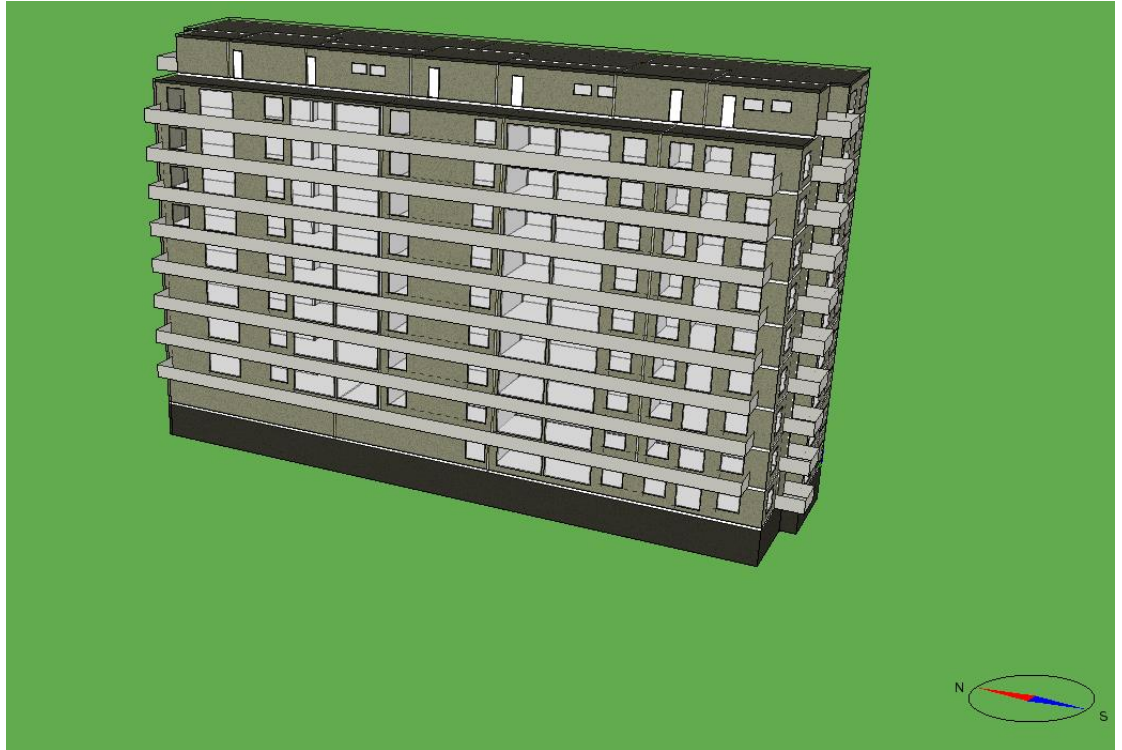


Energiberäkningar av Mörbyhöjden 8-12 med olika systemlösningar



Uppdragsnummer: 7624
Upprättad: 2017-01-16
Reviderad: 2017-01-27

Uppdragsansvarig: Johnny Nybacka
Handläggare: Axel Arén

Beställare: Brf Mörbyskogen 1

RIBA AB



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	<i>Inledning</i>	2
2.	<i>METOD</i>	2
3.	<i>INDATA</i>	3
4.	<i>Resultat - Nuläge</i>	5
5.	<i>Resultat - FTX, trapphus 12</i>	5
6.	<i>Resultat – FTX, alla tre trapphus</i>	6
7.	<i>Jämförelse av de olika ventilationslösningarna</i>	7
8.	<i>Resultat – Frånluftsvärmepump (FX)</i>	8
9.	<i>Resultat - nya fönster</i>	9
10.	<i>Resultat – tilläggsisolering vind</i>	10
11.	<i>Resultat – sänkt inomhustemperatur</i>	11
12.	<i>Resultat – Sammanställning</i>	12

1. Inledning

På uppgift av beställare har energiprestandan för Mörbyhöjden 8-12 beräknats vid olika systemlösningar. De olika systemlösningarna innefattar en lösning där frånluftsaggregatet har ersatts med ett till- och frånluftsaggregat med värmeåtervinning (FTX) samt en lösning där en frånluftsvarmepump (FX) har implementerats, istället för det befintliga frånluftsaggregatet.

I simuleringarna har lösningen för FTX-aggregatet beräknats för hela byggnaden samt för enbart trapphus 12.

Vidare har även effekterna av fönsterbyte, tilläggsisolering av vind och sänkt inomhustemperatur analyserats.

Syftet med simuleringarna var att ta fram energiprestandan vid de olika systemlösningarna för att kunna urskilja de mest energieffektiva åtgärderna.

2. METOD

Den beräknade energianvändningen för de olika systemlösningarna har jämförts med den aktuella, verkliga energianvändningen. Energianvändningen i nuläget har beräknats utifrån bland annat byggnadsspecifik indata samt energistatistik erhållen från beställare.

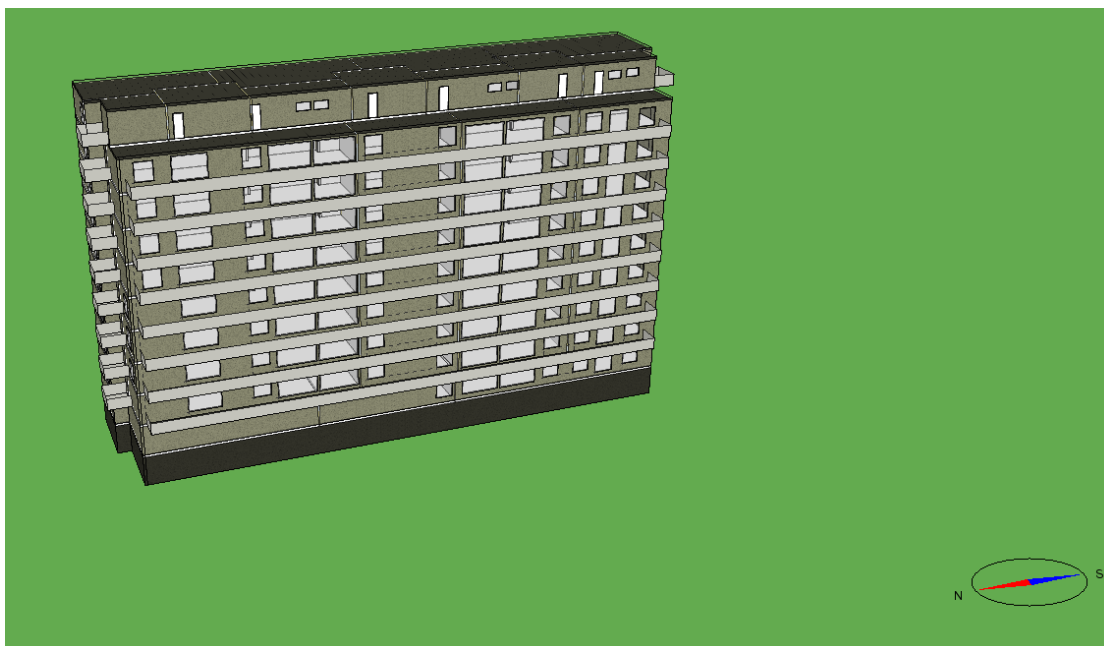
Byggnaden har med erhållen indata ritats upp i 3D och beräknats i beräkningsprogrammet *IDA Indoor Climate and Energy, vers. 4.7*.

Beräkningsprogrammet tar bland annat hänsyn till:

- Värmetransmission genom byggnadsskal
- Köldbryggor
- Ventilation
- Varmvatten
- Interna värmelaster som hushållsapparater, personer och belysning
- Solinstrålning genom fönster. Hänsyn kan även tas till eventuell solavskärmning, skuggning och intilliggande byggnader eller berg.
- Värmelagring i byggnadskonstruktionen över dygnet.
- Styrning av radiatorer och eventuell kyla med hänsyn till rumstemperaturer.
- Luftinfiltration, vindpåverkan
- Övrigt så som hissar, pumpar, rör- och rännvärme etc.

3. INDATA

I beräkningsmodellen är byggnaden uppdelad i tre olika trapphus med tillhörande lägenhetszoner. Figur 1 visar Mörbyhöjden 8-12 uppritat i IDA.



Figur 1. 3D-vy över Kv. Trapphuset från väst

Indata för energisimuleringen visas i tabell 1.

Tabell 3. Indata till simulering av byggnadens energianvändning

System	Storhet	Värde	Kommentar
Byggnad	Placering	Danderyd, Stockholm	
	Areor	A_{temp} : 6 165 m ²	Enligt IDA-modell
	Verksamhet	Bostäder	
	Klimatfil	Stockholm-Bromma 024640	
	Vindpåverkan	Delvis exponerad	
	Klimatskal	Genomsnittlig värmegenomgångskoefficient: 0,82 W/m ² K	Uppgifter från beställare samt uppskattade värden utifrån byggnadens byggår.
	Fönster/ Balkongdörrar	Andel fönster av fasad: ca 20 % U-värde (glas inkl. karm): 2,0 W/m ² K g-värde: 70 %	
	Infiltration	0,8 l/s,m ² (50 Pa)	
Köldbryggor	Ca 15 % av de totala	Uppskattade värden	

		transmissionsförlusterna.	utifrån byggnadens byggår.
	Solavskärmning	Utstickande balkonger.	
Luft	Typ	Nuläge: Mekanisk frånluft Systemlösning 1: Mekanisk till- och frånluft med värmeåtervinning Systemlösning 2: Mekanisk frånluft, med värmeåtervinning (FX)	Uppgifter från beställare samt uppskattade värden utifrån
	Flöde	Lägenheter: 0,45 l/s, m ²	
	SFP-tal, aggregat	1,2 kW/m ³ ,s (FT) 1,8 kW/m ³ ,s (FTX)	
	Drifttider	Konstant drift i bostäder.	
	Tilluftstemperatur	+18°C	
	Värmeåtervinning	$\eta_t = 80\%$	
Värme	Primär värmekälla	Fjärrvärme	
	Börvärde värme	Lägenheter: 22°C Trapphus: 18°C Fastighetsutrymmen, källare: 18°C	
	Tappvarmvatten (inkl. VVC-förluster och handdukstork)	216 000 kWh/år	Uppgifter från beställare
Zoner	Antal	116 stycken	
	Personbelastning	Effektavgivning: 80 W/person (0,8 MET) Närvarotid: 14 h/dygn 100 % kan tillgodogöras som värme	*Personbelastningen har beräknats efter antal lgh och med schablon från SVEBY, tabell 10.
	Hushållsapparater & belysning	30 kWh/m ² , Atemp 70 % kan tillgodogöras som värme.	Schablonvärde från SVEBY.
	Fastighetsel	Hissar: 1300 kWh/år Cirkulationspumpar: 4800 kWh/år Belysning trapphus: 4800 kWh/år Tvättstuga: 18200 kWh/år Belysning övriga utrymmen (förråd, teknikrum etc): 6 W/m ² .	Separat mätning Drifttid: 300 tim/år Källa: "Ljus & rum".
Övrigt	Vädringspåslag	4 kWh/m ²	Normalvärde för FH enl. SVEBY

4. Resultat - Nuläge

Initialt utfördes en simulering av byggnadens nuläge. Den beräknade energianvändningen som visas i tabell 2 har jämförts mot den verkliga, uppmätta energianvändningen. Syftet med denna beräkning var att erhålla en modell som liknar den verkliga byggnaden och dess energianvändning så mycket som möjligt. Vidare kunde denna modell användas som referensmodell och jämföras med de olika energieffektiviserande åtgärderna som har simulerats.

Tabell 2. Beräknad energianvändning för Mörbyhöjden 8-12.

	Tillförd energi	
	MWh/år	kWh/m ² ,år
Fjärrvärme:		
Uppvärmning inkl. värdringspåslag och distributionsförluster	572	92,9
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	35,1
Total fjärrvärme	789	128
Fastighetsel:		
Pumpar	4,8	0,8
Fläktar	33	5,3
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	0,8
Tvättstuga	18	3
Total fastighetsel	60,5	9,9
Totalt:	849,5	137,9

5. Resultat - FTX, trapphus 12

I tabell 3 redovisas byggnadens beräknade energianvändning då ett FTX-aggregat betjänar trapphus 12 med tillhörande lägenheter.

Tabell 3. Resultat för energisimulering av Mörbyhöjden 8-12 med FTX-ventilation i trapphus 12.

	Tillförd energi	
	MWh/år	kWh/m ² ,år
Fjärrvärme:		
Uppvärmning inkl. värdringspåslag och distributionsförluster	495	80,4
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	35,1
Total fjärrvärme	712	115,5
Fastighetsel:		
Pumpar	4,8	0,8
Fläktar	35,7	5,8
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	0,8
Tvättstuga	18	3
Total fastighetsel	63,2	10,4
Totalt:	775,2	125,9

6. Resultat – FTX, alla tre trapphus

Nedan redovisas den beräknade energianvändningen för Mörbyhöjden 8-12 då frånluftsaggregatet har bytts ut mot ett till- och frånluftsaggregat med värmeåtervinning. I denna simulering har ett till- och frånluftsaggregat med värmeåtervinning (FTX) implementerats i varje trapphus.

Tabell 4. Resultat för energisimulering av Mörbyhöjden 8-12 med FTX-ventilation.

	Tillförd energi	
	MWh/år	kWh/m ² ,år
Fjärrvärme:		
Uppvärmning inkl. vädringspåslag och distributionsförluster	325	52,7
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	35,1
Total fjärrvärme	542	87,8
Fastighetsel:		
Pumpar	4,8	0,8
Fläktar	41,9	6,8
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	0,8
Tvättstuga	18	3
Total fastighetsel	69,4	11,4
Totalt:	611,4	99,2

7. Jämförelse av de olika ventilationslösningarna

I tabell 5 har resultaten av de olika ventilationslösningarna sammanställts. Tabellen redovisar bland annat de beräknade besparingarna från de olika driftfallen.

Tabell 5. Resultat för energisimuleringen av Mörbyhöjden 8-12 med de olika systemlösningarna.

	Nuläge	FTX-Trapphus 12	FTX- samtliga trapphus
	MWh/år	MWh/år	MWh/år
Fjärrvärme:			
Uppvärmning inkl. vädringspåslag och distributionsförluster	572	495	325
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	217	217
Total fjärrvärme	789	712	542
Besparing Fjärrvärme [MWh]		77	247
Fastighetsel:			
Pumpar	4,8	4,8	4,8
Fläktar	33	35,7	41,9
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	4,7	4,7
Tvättstuga	18	18	18
Total fastighetsel	60,5	63,2	69,4
Totalt:	849,5	775,2	611,4
Besparing Energi [MWh]		74,3	238,1

8. Resultat – Frånluftsvärmepump (FX)

I tabell 6 visas resultatet av en simulering där en frånluftsvärmepump har implementerats. Den totala energianvändningen, 668,3 MWh som redovisas i tabellen kan jämföras med 849,5 MWh som är den totala energianvändningen som Mörbyhöjden 8-12 har idag. Denna lösning skulle innebära en energibesparing på 181,5 MWh.

Tabell 6. Resultat för energisimulering av Mörbyhöjden 8-12 med FX-ventilation.

	Nuläge	Frånluftsvärmepump
	MWh/år	MWh/år
Fjärrvärme:		
Uppvärmning inkl. vädringspåslag och distributionsförluster	572	529
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	
Total fjärrvärme	789	529
Besparing Fjärrvärme [MWh]		260
Värmepump		
Avgiven värme från frånluftsvärmepump	0	260
Fastighetsel		
Drivenergi värmepump (inkl drivel VP-pump)		75
Pumpar	4,8	4,8
Fläktar	33	33
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	4,7
Tvättstuga	18	18
Total fastighetsel	60,5	135,5
Totalt:	849,5	664,5
Besparing Energi [MWh]		185

9. Resultat - nya fönster

U-värdet på befintliga fönster är för tillfället okänt. I referensmodellen har ett u-värdet uppskattats till 2,0 W/m²K. I tabell 7 redovisas energianvändningen då ett u-värde på 0,9 W/m²K har använts för fönsterna inklusive karm. I ett tänkt fall där en isolerruta adderas till befintliga glas uppskattas fönsternas totala u-värde att vara 1,5 W/m²K. Resultatet av denna simulering redovisas också i tabell 7. Det är viktigt att poängtera att befintligt u-värde och det nya u-värdet vid ett eventuellt fönsterbyte inte är fastställt, således finns risken att denna beräkning inte speglar det verkligheten.

Tabell 7. Sammanställning av energianvändningen vid olika u-värden på fönsterna.

	Nuläge U-värde 2,0 [W/m ² K]	U-värde 1,5 [W/m ² K]	U-värde 0,9 [W/m ² K]
	MWh/år	MWh/år	MWh/år
Fjärrvärme:			
Uppvärmning inkl. vädringspåslag och distributionsförluster	572	523	458
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	217	217
Total fjärrvärme	789	740	675
Besparing Fjärrvärme [MWh]		49	114
Fastighetsel			
Pumpar	4,8	4,8	4,8
Fläktar	33	33	33
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	4,7	4,7
Tvättstuga	18	18	18
Total fastighetsel	60,5	60,5	60,5
Totalt:	849,5	800,5	735,5
Besparing Energi [MWh]		49	114

10. Resultat – tilläggsisolering vind

Effekten av att tilläggsisolera vinden har undersökts och redovisas i tabell 8. Vid simuleringen har 200 mm mineralull använts som tilläggsisolering.

Tabell 8. Sammanställning av energianvändningen vid olika u-värden på fönsterna.

	Nuläge	Tilläggsisolering 200 mm mineralull
	MWh/år	MWh/år
Fjärrvärme:		
Uppvärmning inkl. vädringspåslag och distributionsförluster	572	542
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	217
Total fjärrvärme	789	759
Besparing Fjärrvärme [MWh]		30
Pumpar	4,8	4,8
Fläktar	33	33
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	4,7
Tvättstuga	18	18
Total fastighetsel	60,5	60,5
Totalt:	849,5	819,5
Besparing Energi [MWh]		30

11. Resultat – sänkt inomhustemperatur

En injustering av värmekurvan till radiatorerna medför ofta en reducering av övertemperaturer vilket ger en lägre medelinomhustemperatur. I dagsläget har inomhustemperaturen antagits vara 22 C. I denna simulering har medelinomhustemperaturen varit 21 C, som följd av en sänkt värmekurva. Denna simulering visar hur uppvärmningsbehovet minskar med en reducerad inomhustemperatur, till följd av en mer anpassad värmekurva, se tabell 9.

Tabell 9. Energianvändningen vid 22 °C respektive 21 °C.

	Nuläge (22°C)	21°C
	MWh/år	MWh/år
Fjärrvärme:		
Uppvärmning inkl. vädringspåslag och distributionsförluster	572	517
Varmvatten inkl. vvc-förluster, handdukstork	217	217
Total fjärrvärme	789	734
Besparing Fjärrvärme [MWh]		55
Pumpar	4,8	4,8
Fläktar	33	33
Övrigt - Belysning, hissar m.m.	4,7	4,7
Tvättstuga	18	18
Total fastighetsel	60,5	60,5
Totalt:	849,5	794,5
Besparing Energi [MWh]		55

12. Resultat – Sammanställning

I tabell 10 har den totala energibesparingen för de olika åtgärderna sammanställts. För att få en mer ingående redovisning av respektive åtgärd rekommenderas tidigare redovisade tabeller.

Tabell 10. Total energibesparing för de olika åtgärdsförslagen. °

Åtgärd	Besparing [MWh/år]
FTX, Mörbyhöjden 8-12	238
Frånluftsvärmepump (FX)	185
Fönsterbyte (U = 0,9 W/m ² K)	114
FTX, trapphus 12	74
Sänkt inomhustemperatur	55
Fönsterbyte (U = 1,5 W/m ² K)	49
Isolering vind	30

I tabellen ovan redovisas energibesparingspotentialen av de olika lösningarna. För att bedöma vilka åtgärdsförslag som anses vara mest lönsamma rekommenderas vidare utredningar, inkluderande skarpa kostnadsförslag.