

# BRF VIGGBYGÄRDET ENERGIKARTLÄGGNING

---

BRF VIGGBYGÄRDET  
TÄBY  
ENERGIKARTLÄGGNING



Antal sidor: 27  
Uppdragsnr: 20231113  
Författare: Max Lundqvist  
Peter Sandö

Stockholm 2024-02-29  
Bengt Dahlgren Stockholm AB

Projektansvarig  
Max Lundqvist

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	SAMMANFATTNING .....	3
2.	BAKGRUND OCH UPPDRAG .....	4
3.	UNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR .....	4
4.	INFORMATION OM FASTIGHETERNA .....	5
5.	KLIMATSKAL .....	7
6.	VÄRME OCH VARMVATTEN .....	10
7.	KYLA .....	13
8.	LUFTBEHANDLING .....	14
9.	STYR OCH ÖVERVAKNING .....	14
10.	ELANLÄGGNING .....	15
11.	ENERGI- OCH EFFEKTANVÄNDNING .....	16
12.	ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....	20
13.	ÖVRIGA ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....	25
14.	REKOMENDATION OM VIDARE ARBETE .....	26
15.	DISKUSSION OCH SLUTSATSER .....	27

## 1. SAMMANFATTNING

Bengt Dahlgren AB har på uppdrag av Brf Viggbygården genomfört energikartläggning av fastigheterna Byggmästaren 1-3, Snickaren 1 och Muraren 1 i Täby med syfte att kartlägga fastigheternas energiflöden och hitta kostnadseffektiva åtgärdsförslag som minskar fastigheternas energianvändning och miljöpåverkan.

Utredningen omfattar genomgång av nuvarande driftstatus, drifttider, inomhusklimat, energi- och effektanvändning, samt framtagande av åtgärdsförslag med lönsamhetskalkyler.

Nedan presenteras de beräknade åtgärdsförslagen.

Energieffektiv åtgärd	Investering [kr]	Energibesparing [kWh/år]	Kostnadsbesparing [kr/år]	Återbetalningstid [år]
Åtgärd 1 - Pumpstopp	5 000	84 673	26 164	0
Åtgärd 2 - Byte samtliga fönster, balkongdörrar och entrépartier i lägenheter och trapphus	44 000 000	770 283	718 538	61
Åtgärd 3 - Tilläggsisolera samtliga fasader	36 980 000	460 660	436 839	85
Åtgärd 4 - Värmepumpar	51 371 000	3 039 877	1 261 845	41
Åtgärd 5 - Termostater	2 842 860	314 371	208 480	14
<b>Summa</b>	<b>135 198 860</b>	<b>4 669 863</b>	<b>2 651 865</b>	<b>51</b>

Beräknad köpt energi för fastighetsdrift minskar med ca 4,67 GWh/år eller totalt 68 %. Total internränta med alla fem åtgärderna blir ca -1,6 %.

Primärenergital väntas minska från ca 96 kWh/m<sup>2</sup>, år till ca 69 kWh/m<sup>2</sup>, år, ca 29 %. Energi-klassen enligt dagens regelverk beräknas bli C om samtliga åtgärder genomförs.

### Från diskussion och slutsatser

Brf Viggbygården är en stor förening med en stor underhållsskuld, främst är klimatskalet i behov av åtgärder, när man ändå gör dessa åtgärder som reparation av fasader omputsning och målning vore det lämpligt att fånga upp tilläggsisolering, dels minskar det energianvändningen men det medför också en viss avkastning på investeringen. En traditionell fasadrenovering skulle enbart vara en nödvändig kostnad, en underhållsåtgärd. I framtiden är det högst troligt att det kommer krav på hösta tillåtna energiprestanda. Har man då gjort investeringar som ska hålla i upp till 50 år är det väldigt ogynnsamt ekonomiskt om man tvingas göra om dessa innan investeringen är avskriven i syfte att förbättra energiprestandan när man kunde gjort det direkt.

Enligt förvaltningen finns inte kapital att betala för projektet ur egen ficka utan man måste sannolikt låna pengar eller på annat sätt hitta en finansiär för att realisera projektet.

Föreningen måste bestämma vad ni tycker är en lönsam investering, några punkter att väga in i det beslutet är vilken risk man är villig att ta och vilken utväxling man vill åstadkomma på sin investering. Investeringen i fastigheten kan då jämföras mot om man skulle placera pengarna på något annat sätt, räntekonto, fonder osv. De flesta föreningar har ingen uppfattning vad som de betraktar som lönsamt. De större fastighetsbolagen vill ha ca 5–7 % avkastning på sina investeringar.

De åtgärder som presteras har en gemensam internränta på ca -1,6 %. Är det här den enda ekonomiska utvärderingen man ska göra så är det inte lönsamt. Här föreslås att ta nästa steg i kalkylen och utföra LCC beräkning. Jämför vad en renovering 1:1 skulle kosta mot en renovering som inkluderar energiförbättrande åtgärder sannolikt kommer resultatet se annorlunda ut då. Sett till rak payoff och ROI är det inte lönsamt, det är väldigt sällan den här typen av

åtgärder är lönsamma i sig men på en stor helhet kan det absolut vara det. Ska man investera 135 Mkr är det rimligt att även pengar avsätts för ekonomiska analyser så man är helt säker på att man tar rätt beslut.

För att kunna följa upp resultatet av projektet är det kritiskt att man har koll på energianvändningen och energiuppföljningen.

## 2. BAKGRUND OCH UPPDRAG

Bengt Dahlgren AB har på uppdrag av Brf Viggbygården genomfört energikartläggning av fastigheterna Byggmästaren 1-3, Snickaren 1 och Muraren 1 i Täby med syfte att kartlägga fastigheternas energiflöden och hitta kostnadseffektiva åtgärdsförslag som minskar fastigheternas energianvändning och miljöpåverkan.

Utredningen omfattar genomgång av nuvarande driftstatus, drifttider, inomhusklimat, energi- och effektanvändning, samt framtagande av åtgärdsförslag med lönsamhetskalkyler.

Rapporten behandlar främst fastighetsenergi om det inte finns några synergier med verksamhetsenergi.

## 3. UNDERLAG OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

För uppdraget har följande dokumentation varit tillgänglig:

- Energistatistik för el och fjärrvärme
- Energideklarationer
- OVK
- A-ritningar

Information har även inhämtats via föreningens förtroende valda Lotta Saadieh och HSB som är förvaltare. Platsbesök som genomfördes 2024-01-08, 2024-01-10 och 2024-01-18.

Avseende indata för kostnadskalkyl har följande energipriser och förutsättningar antagits:

- |                          |             |
|--------------------------|-------------|
| • El:                    | 1800 kr/MWh |
| • Fjärrvärme vinter:     | 813 kr/MWh  |
| • Fjärrvärme sommar:     | 309 kr/MWh  |
| • Enerprisökning:        | 2 %         |
| • Kalkylränta:           | 5 %         |
| • Effekttaxa fjärrvärme: | 749 kr/kW   |

**Samtliga kostnader i denna rapport är exkl. moms.**

## 4. INFORMATION OM FASTIGHETERNA

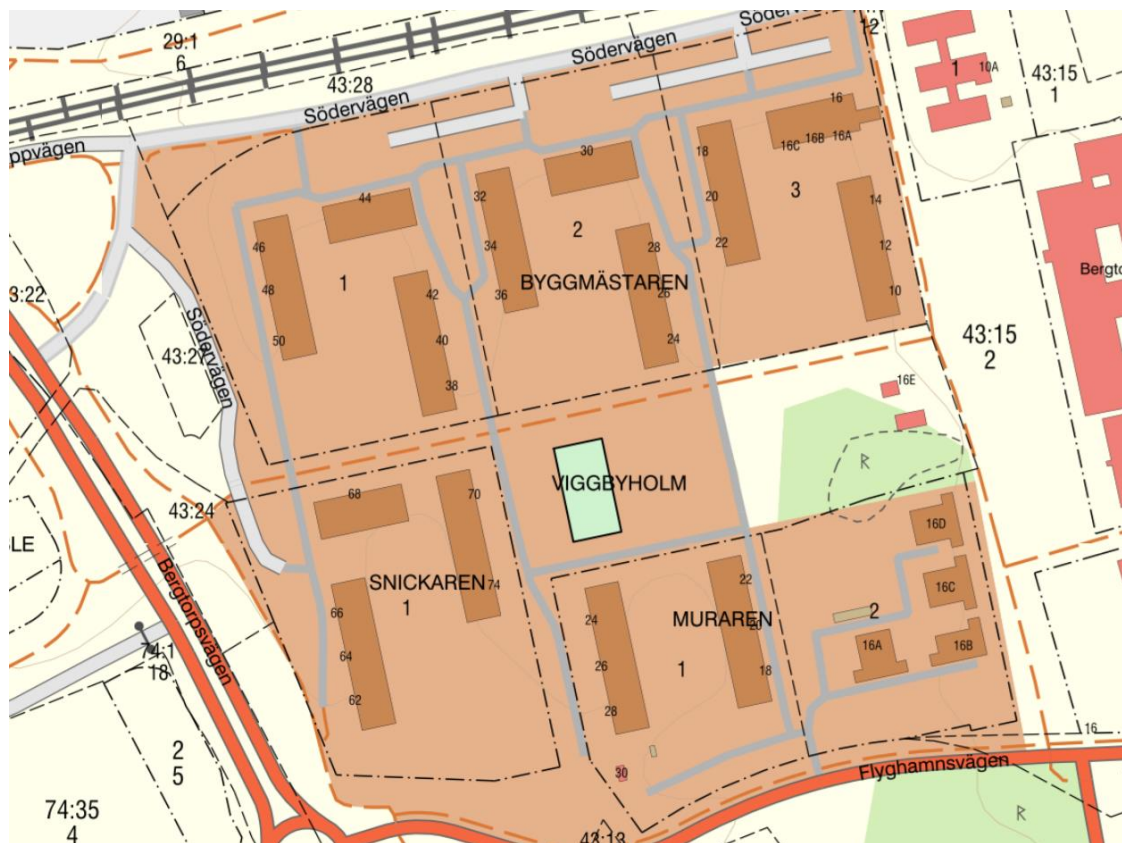
### Byggnader

BRF Viggbygården utgörs av totalt 5 fastigheter med 14 byggnader och tillhörande garage som binder ihop respektive fastighets byggnader under mark. Totalt finns 10 st höghus och 4 st låghus.

Fastighetsbeteckningar med adress samt  $A_{temp}$  och byggår från energideklarationer:

<u>Fastighet</u>	<u>Byggår</u>	<u>Adress</u>
Byggmästaren 1	1966	Södervägen 38-50
Byggmästaren 2	1966	Södervägen 24-36
Byggmästaren 3	1966	Södervägen 10-22
Snickaren 1	1966	Södervägen 62-74
Muraren 1	1966	Flyghamnsvägen 10-28

Total  $A_{temp}$  (uppvärmd area över 10 °C) uppgår till 58 006 m<sup>2</sup> enligt energideklarationer.



Figur 1 - Fastighetsoversikt, källa <https://minkarta.lantmateriet.se/> 2024-02-16



Figur 2 - Flygfoto Google maps 2024-02-16

## **Verksamhet**

Nedan info hämtad från föreningens hemsida 2023-02-26.

Totalt finns ca 508 bostadsrätter. I låghusen finns i bottenplan lokaler som hyrs av 8 företag, dessa utgörs av bland annat restaurang, dagligvaruhandel, kontor och salonger.

## **Gemensamma utrymmen**

I källarplan i respektive byggnad finns tvättstuga, cykelrum och lägenhetsförråd.

## **Parkering**

Respektive fastighet har uppvärmda garage som förbinder bostadsbyggnaderna inom fastighetsgränserna. Garagen har tvättplats och 2 elbilsaddare i respektive garage. Därutöver finns även utomhusparkering.

## 5. KLIMATSKAL

Klimatskalet bedöms överlag vara ursprungligt och delvis renoverat.

### Vinds-/takbjälklag

Vindsbjälklag är i de byggnaderna med kallvindar isolerade med ca 30 cm lösull ovanpå den ursprungliga isoleringen, totalt ca 40 cm. Taket är uppstolpat trätak med takpapp. Invändig takavvattning.



Figur 3 - Kallvind med tilläggsisolering

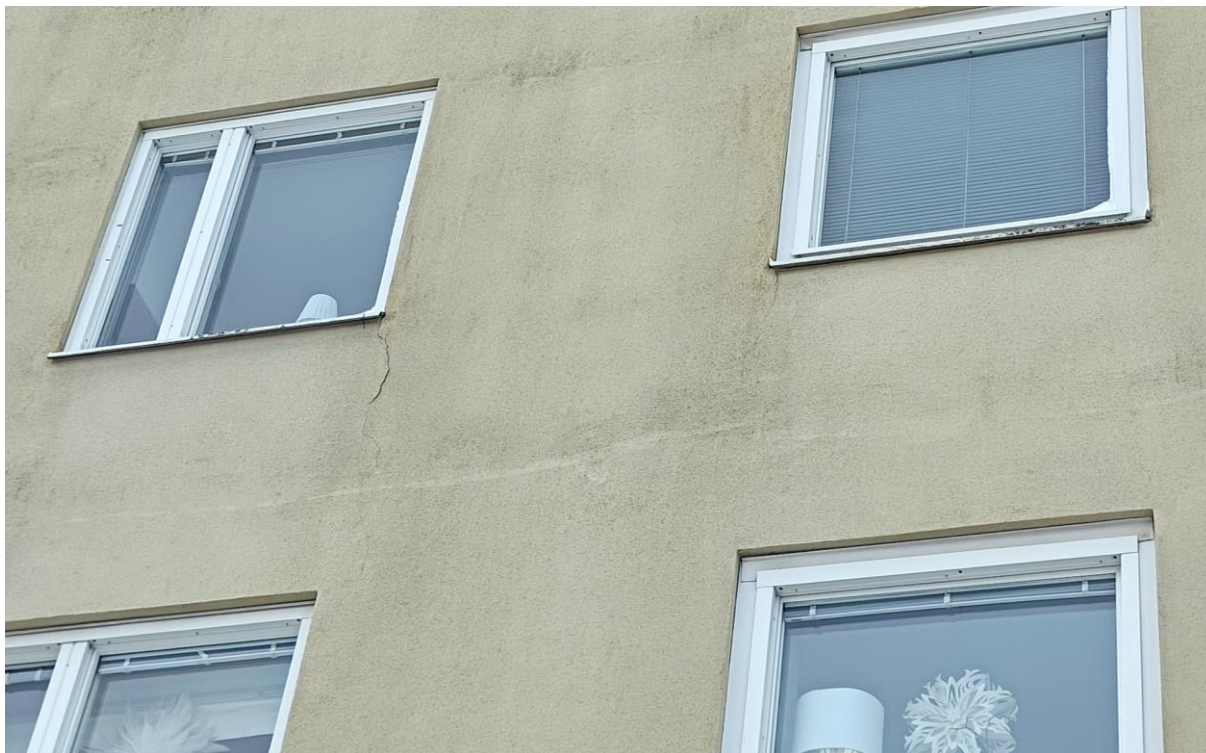
### Ytterväggar

Långsidornas fasader är enligt K-handlingar konstruerade av lättbetong (blåbetong) med utfackningsväggar, U-värde bedöms vara ca 0,37 W/m<sup>2</sup>, K. Kortsidorna är bärande konstruktion av vanlig betong invändigt och lättbetong utvändigt, U-värde bedöms vara ca 0,66 W/m<sup>2</sup>, K. Ur energisynpunkt bedöms fasader vara medelmåttiga, potential för förbättring finns. Inga tydliga köldbryggor i fasaderna, vilket inte heller är att vänta.



Figur 4 - Termografi och fotografi av ett höghus långsida

Tydliga sprickor i fasader förekommer på flera ställen. Föreningen har även gjort en fasadutredning som beskriver att underhållsbehovet är akut, den bilden delas av BDAB.



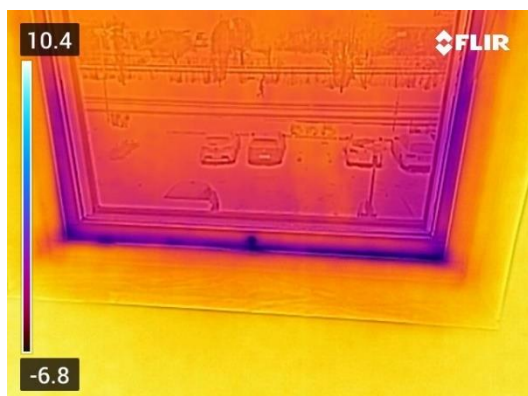
Figur 5 - Sprickor i fasaden och varierande fönster

## Fönster

I höghusen: Ursprungliga fönster i lägenheter är 1 + 1 glas i kopplad båge som kompletterats med plåtbeklädnad för att förbättra väderskyddet, pga. detta är skicket överlag bra. U-Värde på konstruktionen bedöms vara 2,5-2,7 W/m<sup>2</sup>, K. Se Figur 5.

Ca 13 % av fönsterna är utbytta mot 3 glas och vissa är kompletterade med en tredje invändig ruta för att minska buller i lägenheten från vägen. Se Figur 5.

I låghusen: Pivohängda fönster 1+1 i kopplad båge, ett fåtal är utbytta till nyare fönster antagligen som underhållsåtgärd. U-värde bedöms vara 2,5-2,7 W/m<sup>2</sup>, K. I trapphus är flera fönster öppna vilket skapar onödiga värmebehov och säkerhetsrisk.



Figur 6 - Pivotfönster som inte går att stänga

Fönster/glaspartier i lokaler är 2-glas isolerkassett. Antagligen ursprungliga överlag. I HSBs lokal är det nyare glaspartier.



## Entréportar

Samtliga entrédörrar är otäta och kall luft och ljud läcker in i trapphus som följd. Även glasytor visar på stora värmeläckage då dessa utgörs av enkelglas. Dörrarna är i bra skick överlag, man behöver inte byta dessa för att de är uttjänta däremot är de ut energisynpunkt klimatskalets svagaste länk. U-värde bedöms vara ca 4 W/m<sup>2</sup>,K.



Figur 7 - Entrédörr



Figur 8 - Entréparti

Otätt och dåligt isolerade entrédörrar. Radiator innanför dörr levererar mycket värme till följd.

## Garageportar

Garageportar är överlag i gott skick, vissa är något otäta, dock är temperaturen i garaget relativt låg vilket innebär att även om man byter ut portarna är besparingspotentialen ringa.

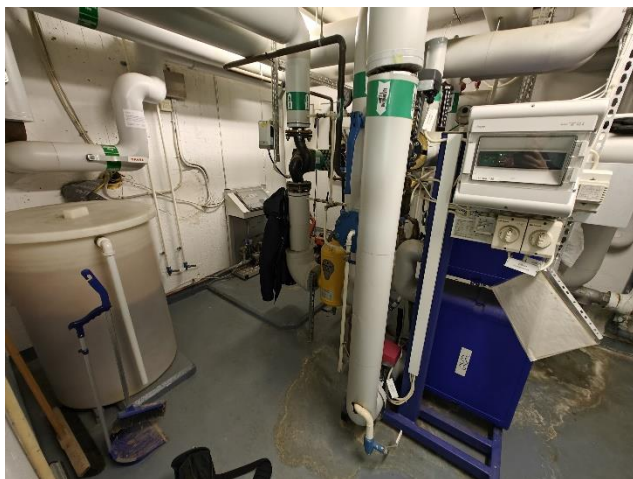
## 6. VÄRME OCH VARMVATTEN

### Produktion & Distribution

Värme och varmvatten till byggnaderna produceras i undercentraler lokaliserade i respektive fastighet placerade i källarplan. Fjärrvärmecentralerna är installerade från 2002 etappvis ett par år framåt.

Överlag är komponenter ca 20-22 år gamla, av teknisk livslängd kvarstår upp till 5 år. I närtid har cirkulationspumpar bytts ut och dess är således i mycket gott skick med ca 15 år kvar av teknisk livslängd.

Typisk värmecentral ses i foto nedan. Systemen har precis fått avgasare installerat vilket kommer vara bra för anläggningarna med mindre luftproblematik. Expansionskärl är öppna med automatisk påfyllning, ett slutet system är att föredra. Pumpar moderna av fabrikat Grundfos på VVC och Wilo på VS, Pumparna är tryckstyrda.



Figur 9 - Översikt värmecentral

### Kommentarer från inventering på plats

Öppna expansionskärl. Risk för syresättning av vätskan. I bilden nedan framgår tydligt att man har problem med avlagringar i värmesystemet.



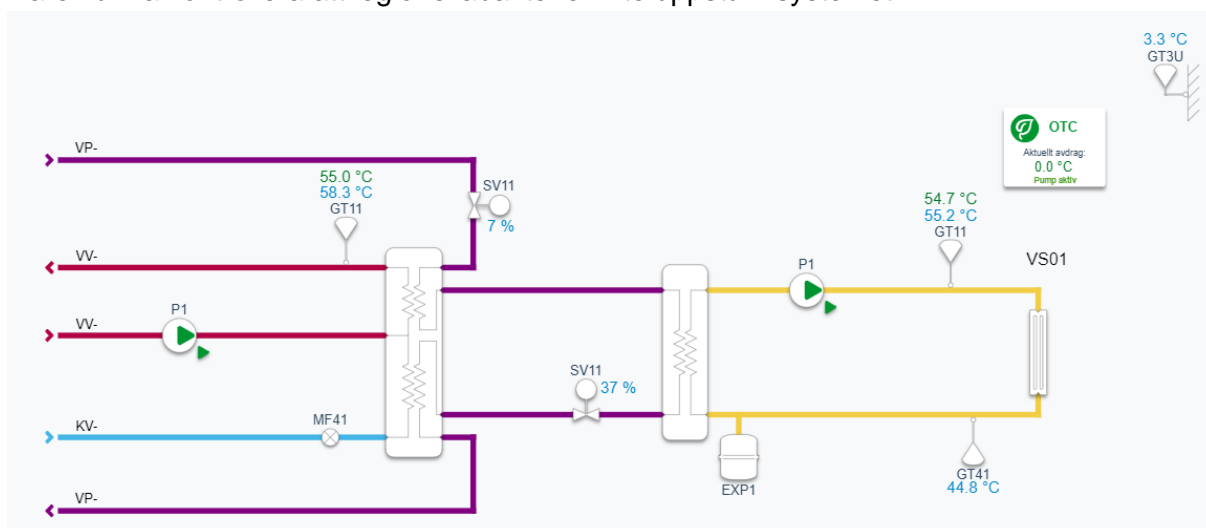
Figur 10 - Öppna expansionskärl med mycket avlagringar.

Det finns mätare för kallvatten som värms upp till tappvarmvatten, läs av regelbundet!



Figur 11 - Vattenmätare varmvatten som inte statistikförs

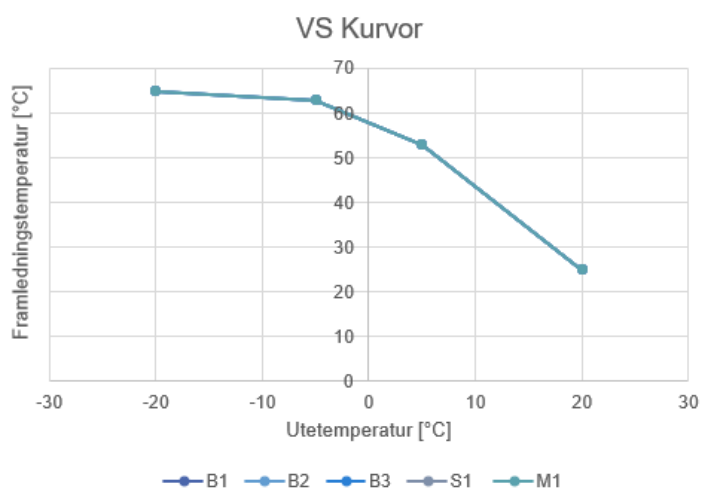
I styrsystemet finns inga tempgivare för VVC, temperaturer bör presenteras i driftbild för enklare kunna kontrollera att legionellabakterier inte uppstår i systemet.



Figur 12 - Driftbild fjärrvärme

Framledningstemperatur på VS kretsar är kraftigt förhöjda mot vad som är normalt. Intervallet -5 °C till 20 °C bör ses över.

Framledningstemperatur					
Utetemperatur	B1	B2	B3	S1	M1
-20	65	65	65	65	65
-15					
-10					
-5	63	63	63	63	63
0					
5	53	53	53	53	53
10					
15					
20	25	25	25	25	25



Figur 13 - Framledningstemperatur VS kretsar

## Distribution

Rumsvärme via panelradiatorer utan termostatventiler. Termostatens funktion är att kompensera för internlaster som sol och personvärme vilket ger jämnare inomhustemperatur.

Vid platsbesök inventerades ca tio lägenheter i olika byggnader och lägen. Inomhustemperaturen är något varierande men håller överlag 20-22 °C vilket får anses vara normalt.

I trapphus varierar temperaturen från ca 18 °C till 20 °C. I många fall är det så otätt i entréparti att det inte kan bli varmare.



Figur 14. Panelradiator med ventil utan termostat – övervägande denna typ av installation i föreningen

Rörssystem i byggnaderna bedöms vara mestadels från byggåret, rören är en blandning av stål och koppar isolerat med mineralull. Stor sannolikhet att rörböjar är armerade med asbest. Teknisk livslängd på rör är ca 50 år för koppar- och stålrör. Denna är överskriden rejält och hela systemet bör planeras för ett utbyte i framtiden. Att byta samtliga rör är ett mycket stort projekt.

## 7. KYLA

Mindre kylinstallationer finns för luftbehandling i HSBs lokal. Denna är i sammanhanget att anse som försumbar.

## 8. LUFTBEHANDLING

### Lägenheter

Alla lägenheter har mekanisk frånluftsventilation. Uteluft tas in via fösterventiler och evakueras via kök och badrum i frånluftsventiler. På taken finns frånluftsfläktar placerade. Fläktarna är i gott skick, även om de äldsta är 19 år gamla (2005). Andra har bytts ut 2022. Fläktarna har utetemps kompensering vilket innebär att fläkthastigheten reduceras i takt med att utetemperaturen sjunker, detta för att kompensera för självdragseffekt. I detta system bedöms besparingspotentialen för energi och kostnad vara betydande.

I några av de besökta lägenheterna är tilluftsventiler stänga. Eftersom fasaderna är gjorda av blåbetong är det olämpligt, risk finns att uteluft sugas in via håligheter i fasaden och radongashalten i inomhusluften ökar.

### Allmänna utrymmen

Tvättstugorna har separata frånluftsfläktar, vissa är utbytta andra inte. Dessa bör ses över så att samtliga byts ut av underhållskäl.

Garagen ventileras av frånluftsfläktar som styrs mot CO/CO<sub>2</sub> givare, vid ökande nivåer av CO eller CO<sub>2</sub> gaser i luften forcerar fläkten.

### Lokaler

Lokalerna ventileras med FTX-ventilation. Här förekommer både nyare och äldre aggregat. Givet att det är 8 lokaler med värmeåtervinning på ventilationssystemet och 508 lägenheter utan värmeåtervinning på ventilationssystemet har inga större utredningar gjorts på lokalernas ventilationssystem.

## 9. STYR OCH ÖVERVAKNING

Överordnad styr och övervakning av byggnaderna sker med Schneider Electric's EcoStruxure Building Operation. Härifrån kontrolleras värme och ventilation i lägenheter och garage. Vissa FTX-aggregat i lokalerna är inte uppkopplade och även belysningsstyrningen ligger utanför. Det finns också ett separat styrsystem för bevattning av gårdarnas planteringar.

### Fasta apparatskåp

Undercentraler och fläktrum är utrustade med Schneiders SmartX-kontrollenheter (Figur 15) med uppkoppling till det överordnade systemet. Installationen är från 2019, enligt driftkort på plats i en UC.



Figur 15. Schneiders SmartX Controller från 2019

## 10. ELANLÄGGNING

I respektive byggnad finns elmätare för både lägenheter, lokaler och fastighetsel. I nuläget har föreningen rådighet över totalt 15 lågspänningsabonnemang.

### **Belysning**

Mestadels LED belysning i trapphus, korridor och utomhus. Blandade styrningar närvaro och vanliga strömbrytare. Besparingspotentialen bedöms som liten då man redan har effektiv belysning.

### **Hissar**

Det finns 30 personhissar i föreningen. Styrskåpen är från 2004 och hissmaskinerna är frekvensstyrda. Hissarna bedöms fungera som avsett.

## 11. ENERGI- OCH EFFEKTANVÄNDNING

Statistik för fjärrvärme har varit tillgänglig på timnivå och statistik för fastighetsel på månadsnivå.

Följande värden för inköpt energi till fastigheten är normalårskorrigerade:

- Fjärrvärme: 6 189,8 MWh/år
- Fastighetsel: 696,0 MWh/år
- Summa: 6 885,8 MWh/år

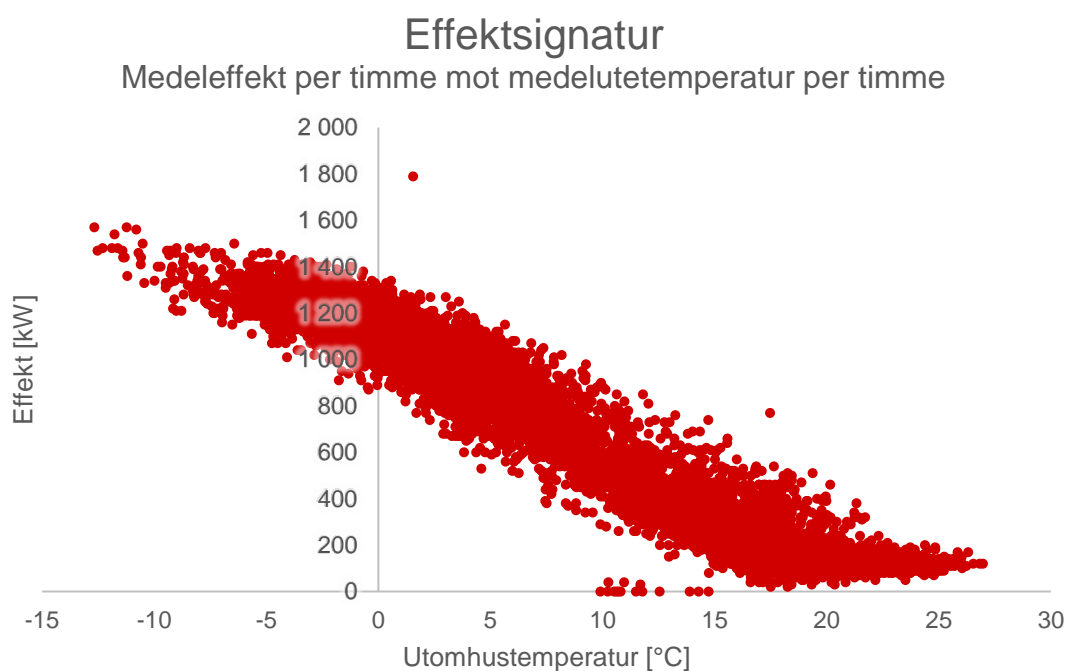
Nyckeltal:

- Fjärrvärme inkl. varmvatten: 106,7 kWh/m<sup>2</sup>, år
- *varav varmvatten & VVC* 29,8 kWh/m<sup>2</sup>, år
- Fastighetsel (inkl. golvvärme): 12,0 kWh/m<sup>2</sup>, år
- Summa: 118,7 kWh/m<sup>2</sup>, år

Samtliga nyckeltal är i linje med vad som anses normal för byggnadstyp och byggår.

### Värme

Vid analys av effektuttaget framgår att pumpstart är ca 20 °C och därifrån är effektbehovet ganska linjärt med 48 kW/°C ner 0 °C, därefter är lutningen något flackare. Här återspeglas värmekurvans lutning väl.

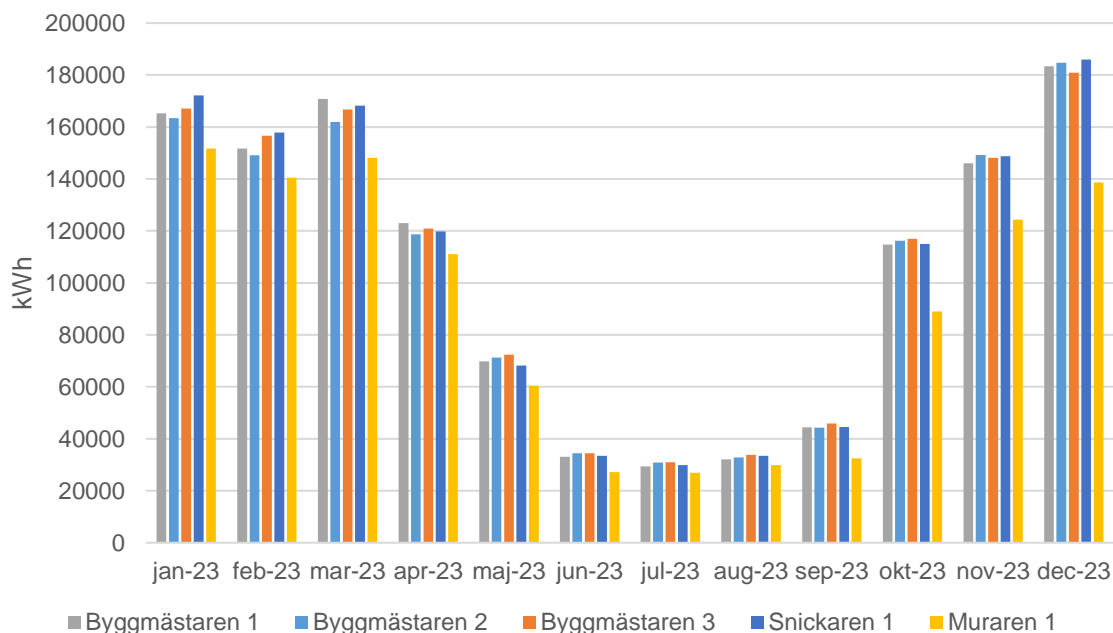


Figur 16 - Effektsignatur fjärrvärme hela Brf Viggbygärdet

Fördelning av energiflödet på fjärrvärme har inhämtats från energimätare på plats. Fördelningen mellan de olika fastigheterna är jämn. I Muraren 1 är det lägre energi-användning under Q3 vilket beror på ett stambyte i fastigheten.



## Fjärrvärme 2023

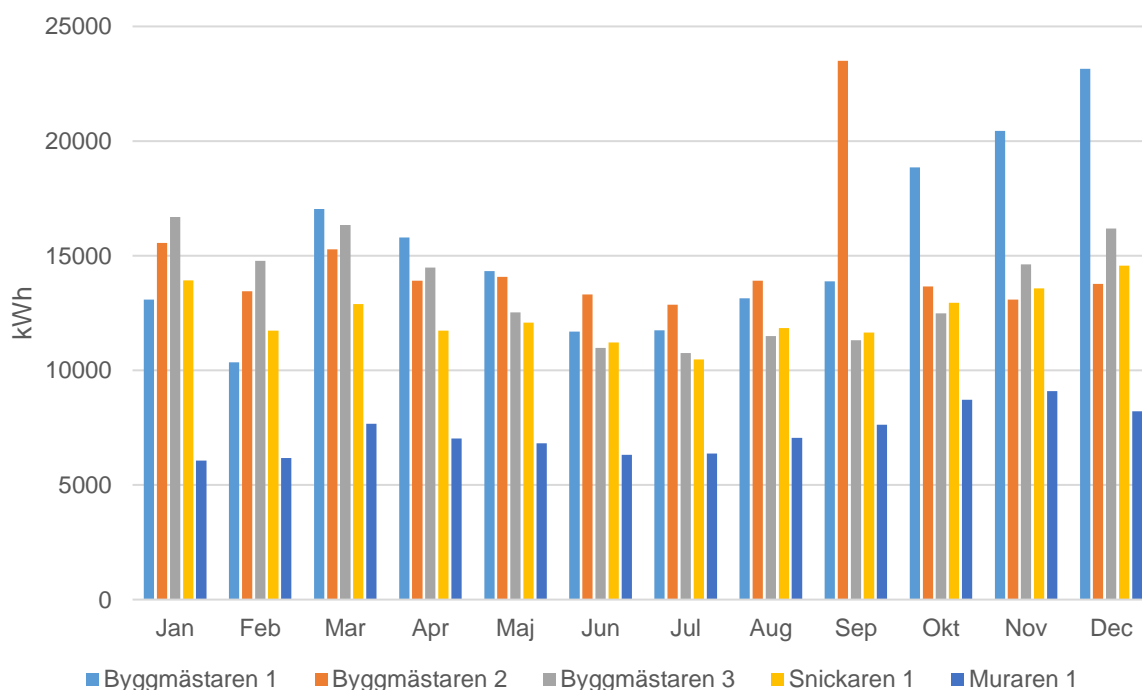


Figur 17 - Fördelning fjärrvärme mellan fastigheterna

## EI

Elanvändningen som anges baseras på de mätare som finns på plats i elcentraler, data har inhämtats från Ellevio. Info vad som händer under Q3 där elanvändningen ökar kraftigt i Byggmästaren 1 och 2 saknas.


## Köpt el Brf 2023



Figur 18 - Fördelning uppmätt el på BRFs elmätare

Föreningen äger dessa elabonnemang, någon vidare utredning av vad som betjänar vilka processer inom fastigheterna är inte kartlagt, det är dock något som rekommenderas att förening tar vidare och gör som ett steg i den långsiktiga energistrategin.

### Anläggningar (14)

 II Summerad data 

Sök anläggning

Visa



Anläggningsadress	Anläggnings-Id	Mätmetod
Flyghamsvägen 22, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 048 482	Månadsmätt
Flyghamsvägen 18, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 048 550	Kvartsmätt
Södervägen 70, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 388 816	Månadsmätt
Södervägen 30, 183 69 Täby	(735 999) 102 108 051 536	Månadsmätt
Södervägen 16, 183 69 Täby	(735 999) 102 108 602 097	Månadsmätt
Flyghamsvägen 24, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 048 888	Kvartsmätt
Södervägen 20, 183 69 Täby	(735 999) 102 108 052 113	Månadsmätt
Södervägen 38, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 710 198	Kvartsmätt
Södervägen 24, 183 69 Täby	(735 999) 102 108 389 011	Kvartsmätt
Södervägen 10, 183 69 Täby	(735 999) 102 108 052 625	Kvartsmätt
Södervägen 70, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 049 724	Timmätt
Flyghamsvägen 24, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 048 871	Kvartsmätt
Södervägen 66, 183 64 Täby	(735 999) 102 108 049 304	Månadsmätt
Södervägen 68, 183 64 Täby	(735 999) 102 109 349 045	Månadsmätt

Figur 19 - Föreningens elabonnemang

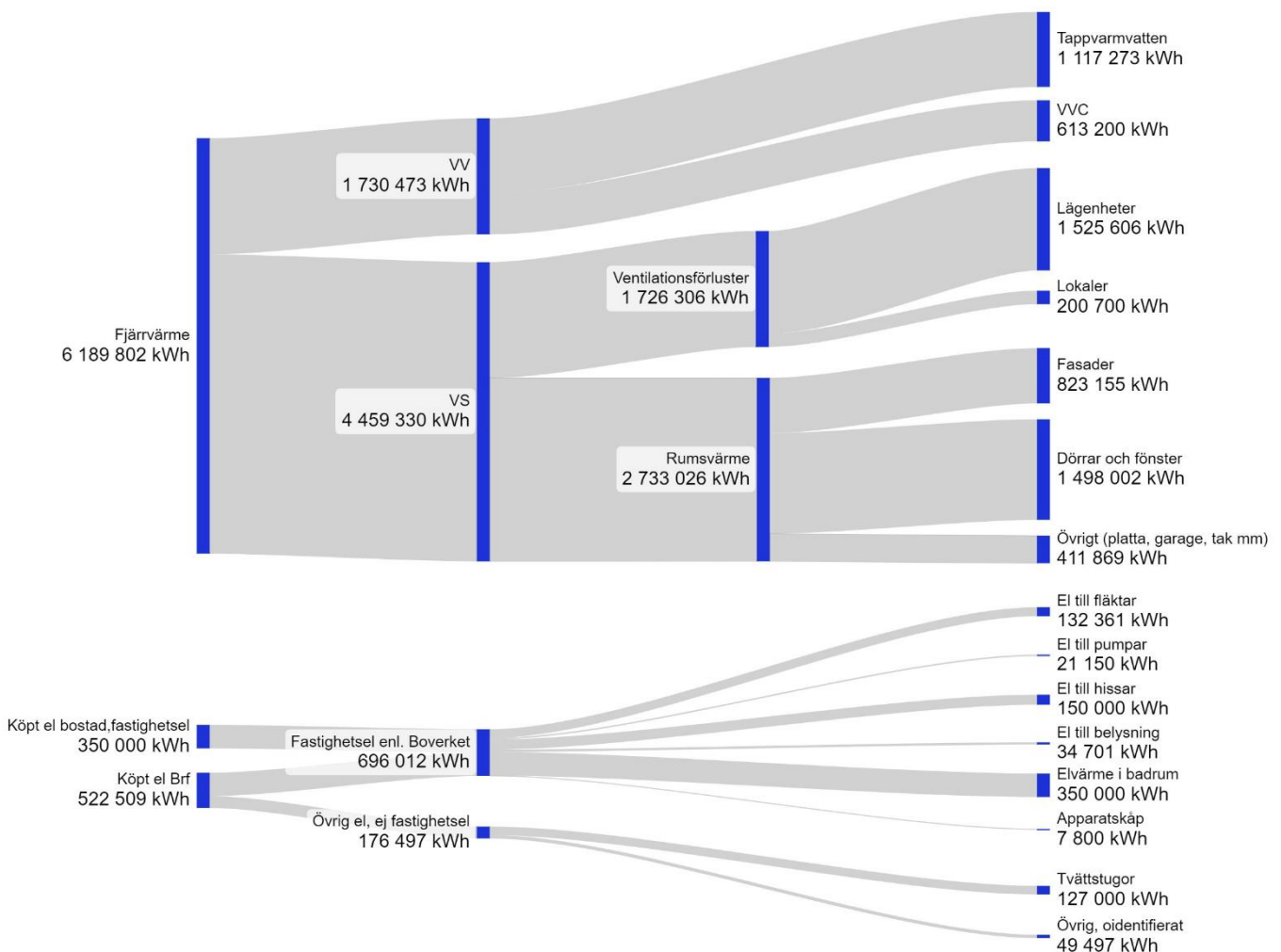
## Fastighetsrelaterade energiflöden

I Figur 20 nedan, visualiseras energiflödet för fastighetsenergi ink. vissa övriga poster som föreningen betalar för.

Uppvärmning och ventilationsförluster är den klart största energianvändaren. Åtgärder inom klimatskal, effektivisera värmesystemet och någon form av värmeåtervinning på ventilations-systemet är således där det finns störst potential.

Tappvarmvatten är lägre än det typiska flerbostadshuset, ca 20 %. Här verkar medlemmarna vara medvetna om att inte slösa med varmvattnet. Varmvattencirkulation är i linje eller något förhöjt från vad som är "standard" i äldre flerbostadshus.

Fastighetsel utgör en liten del av energianvändningen, det beror på att man har bytt pumpar och installerat modern belysning. Här bedöms besparingspotentialen vara begränsad.



Figur 20. Sankeydiagram, total tillförd energi till fastigheten för fastighetsdrift

## 12. ÅTGÄRDSFÖRSLAG

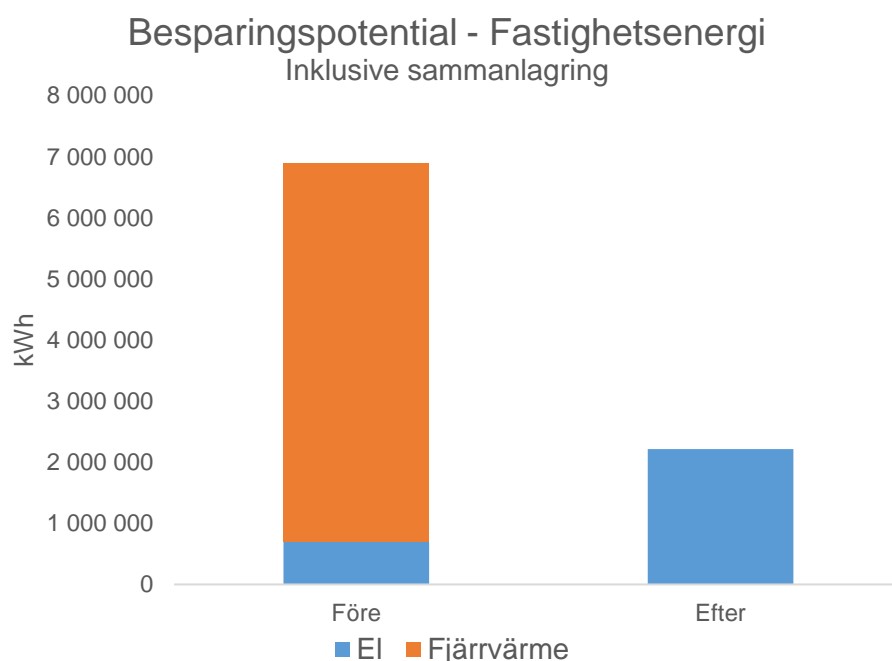
Följande åtgärdsförslag är beräknade.

Tabell 1 - Beräknade åtgärdsförslag

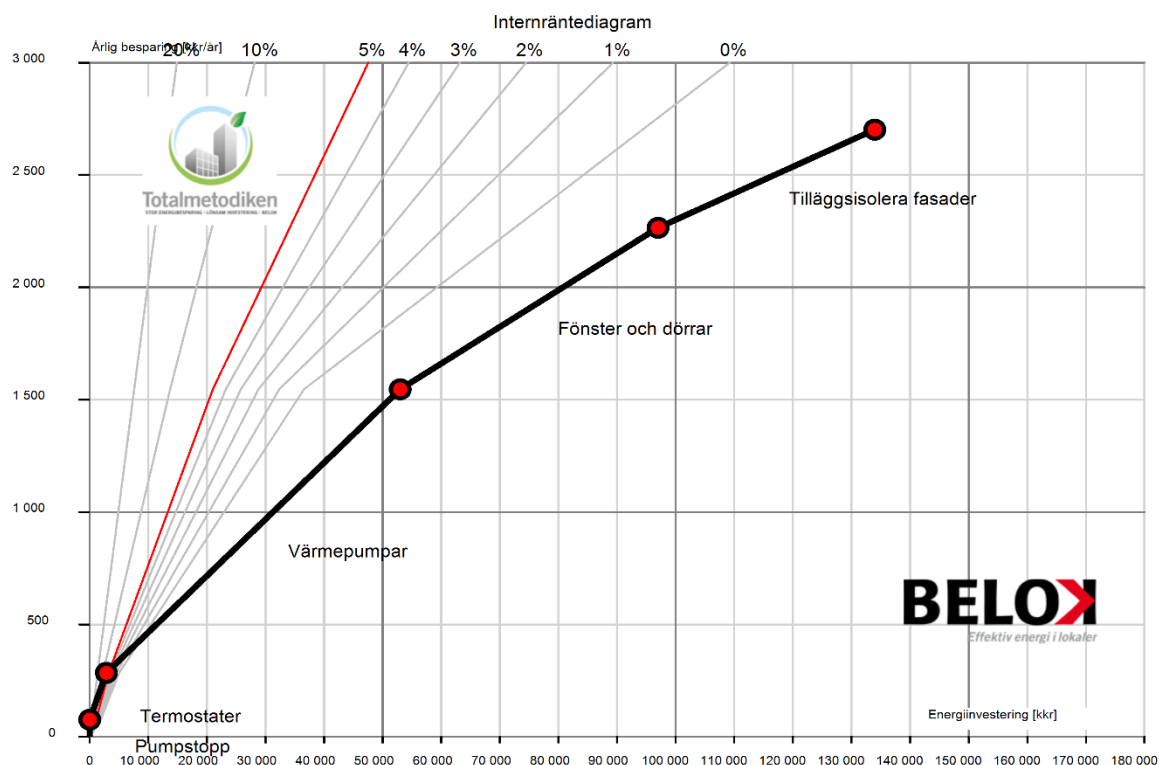
Energieffektiv åtgärd	Investering [kr]	Energibesparing [kWh/år]	Kostnadsbesparing [kr/år]	Återbetalningstid [år]
Åtgärd 1 - Pumpstopp	5 000	84 673	26 164	0
Åtgärd 2 - Byte samtliga fönster, balkongdörrar och entrépartier i lägenheter och trapphus	44 000 000	770 283	718 538	61
Åtgärd 3 - Tilläggsisolera samtliga fasader	36 980 000	460 660	436 839	85
Åtgärd 4 - Värmepumpar	51 371 000	3 039 877	1 261 845	41
Åtgärd 5 - Termostater	2 842 860	314 371	208 480	14
<b>Summa</b>	<b>135 198 860</b>	<b>4 669 863</b>	<b>2 651 865</b>	<b>51</b>

Figur 21 och Figur 22 nedan, visar besparingspotentialen om samtliga åtgärder genomförs. Beräknad köpt energi för fastighetsdriften minskar med ca 4,67 GWh/år eller totalt 68 %. Total internränta med alla fem åtgärderna blir ca -1,6 %.

Primärenergital väntas minska från ca 96 kWh/m<sup>2</sup>, år till ca 69 kWh/m<sup>2</sup>, år, ca 29 %. Energi-klassen enligt dagens regelverk beräknas bli C om samtliga åtgärder genomförs.



Figur 21. Köpt energi för fastighetsdrift före/efter åtgärder



Figur 22. BELOK-totalmetoden, alla åtgärderna. Röd linje motsvarar avkastningskrav på 5 %

### Åtgärd 1 – Pumpstopp

Implementera pumpstopp på 3 dygnsmedeltemp 16 °C. Idag värms byggnaderna sommartid.

#### Lönsamhet

<i>Investering:</i>	5 000 kr
<i>Livslängd:</i>	25 år
<i>Energibesparing (värme):</i>	84 673 kWh/år
<i>Kostnadsbesparing:</i>	26 164 kr/år
<i>Reducering av CO2-utsläpp:</i>	3 903 kg/år
<i>LCC-faktor:</i>	130,82
<i>Payoff-tid</i>	0,19 år
<i>Kostnad/sparad kWh</i>	0,01 kr/kWh
<i>Nettonuvärde</i>	363 754 kr

#### Kostnadskalkyl

Ändra börvärden	5 000 kr
-----------------	----------

**Totalt: 5 000 kr**

### Åtgärd 2 - Byte samtliga fönster, balkongdörrar och entrépartier i lägenheter och trapphus

Byte av samtliga fönster i lägenheter och trapphus. Idag är vissa fönster redan utbytta. För att få ett enhetligt uttryck föreslås att samtliga fönster byts till 2+1 glas i kopplad båge med mellanliggande persienner. U-värde på gamla fönster är i snitt 2,5 W/m<sup>2</sup>, K. De nya får ett genomsnittligt U-värde på 1,1 W/m<sup>2</sup>, K. I kalkylen antas insticksmontage i befintliga karmar i lägenheter, entrédörrar/entrépartier byts i sin helhet.

#### Lönsamhet

<i>Investering:</i>	44 000 000 kr
<i>Livslängd:</i>	50 år
<i>Energibesparing (värme):</i>	770 283 kWh/år
<i>Kostnadsbesparing:</i>	718 538 kr/år
<i>Reducering av CO2-utsläpp:</i>	510 823 kg/år
<i>LCC-faktor:</i>	1
<i>Payoff-tid</i>	61 år
<i>Kostnad/sparad kWh</i>	2 kr/kWh
<i>Nettonuvärde</i>	-30 882 427 kr
<i>Effektbesparing</i>	277 kW

#### Kostnadskalkyl

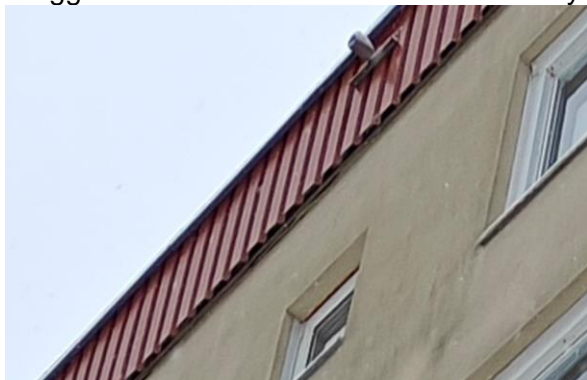
Totalentreprenad	44 000 000 kr
------------------	---------------

**Totalt: 44 000 000 kr**

### Åtgärd 3 - Tilläggsisolera samtliga fasader

Fasaderna är i behov av underhåll. Idag är konstruktionen blåbetong. Det vore lämpligt att passa på att tilläggsisolera fasaderna när man ändå gör åtgärder som omputsning och målning. U-Värde på befintlig konstruktion bedöms vara ca 0,37-0,66 W/m<sup>2</sup>, K. Den nya konstruktionen med 10 cm tilläggsisolering bedöms få U-värde 0,18-0,23 W/m<sup>2</sup>, K. Därtill skulle fasaden bli tätare och mindre känslig för vind. I kalkylen avses merkostnaden för isolering vilket motsvarar ca 40 % av totalkostnaden, omputsning antas vara en underhållskostnad.

Någon typ av lösning för plåtinklädlanden vid kallvindar kommer behöva lösas om man ska tilläggsisolera. Detta är inte medräknat i kalkyl.



#### Lönsamhet

<i>Investering:</i>	36 980 000 kr
<i>Livslängd:</i>	50 år
<i>Energibesparing (värme):</i>	460 660 kWh/år
<i>Kostnadsbesparing:</i>	436 839 kronor/år
<i>Reducering av CO2-utsläpp:</i>	21 236 kg/år
<i>LCC-faktor:</i>	0,59
<i>Payoff-tid</i>	85 år
<i>Kostnad/sparad kWh</i>	3,29 kr/kWh
<i>Nettonuvärde</i>	-29 005 104 kr
<i>Effektbesparing</i>	175 kW

#### Kostnadskalkyl

Totalentreprenad 36 980 000 kr

**Totalt: 36 980 000 kr**

## Åtgärd 4 - Värmepumpar

Installation av värmepumpar där kollektorktesen kan utgöras av både borrhål och batterier i frånluftsaggregat. Värmepumparna placeras förslagsvis i garage och betjänar en fasighet vardera. I beräkningen förutsätts att alla övriga åtgärder redan är genomförda. Ungefärlig effekt för anläggningen som helhet skulle vara ca 1,3 MW. Vidare utredning krävs om hur man implementerar lösningen rent praktiskt, om kraftmatning räcker till, borrhålsplan osv.

### Lönsamhet

<i>Investering:</i>	51 371 000 kr
<i>Livslängd:</i>	25 år
<i>Energibesparing (el):</i>	-1 519 938 kWh/år
<i>Energibesparing (värme):</i>	4 559 815 kWh/år
<i>Kostnadsbesparing:</i>	1 261 845 kr/år
<i>Reducering av CO2-utsläpp:</i>	73 413 kg/år
<i>LCC-faktor:</i>	0,61
<i>Payoff-tid</i>	41 år
<i>Kostnad/sparad kWh</i>	2,34 kr/kWh
<i>Nettonuvärde</i>	-33 586 626 kr
<i>Effektbesparing</i>	1 300 kW

### Kostnadskalkyl

Totalentreprenad	51 371 000 kr
------------------	---------------

**Totalt: 51 371 000 kr**

## Åtgärd 5 - Termostater

Installation av termostater och injustering på samtliga radiatorer. Väntas spara ca 10 % på energi för uppvärmning.

### Lönsamhet

<i>Investering:</i>	2 842 860 kr
<i>Livslängd:</i>	15 år
<i>Energibesparing (värme):</i>	314 371 kWh/år
<i>Kostnadsbesparing:</i>	208 480 kr/år
<i>Reducering av CO2-utsläpp:</i>	14493 kg/år
<i>LCC-faktor:</i>	1,10
<i>Payoff-tid</i>	14 år
<i>Kostnad/sparad kWh</i>	1,14 kr/kWh
<i>Nettonuvärde</i>	-678 914 kr

### Kostnadskalkyl

Materialkostnad & installation	2 842 860 kr
--------------------------------	--------------

**Totalt: 2 842 860 kr**



## 13. ÖVRIGA ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Åtgärdsförslagen i detta kapitel är ej beräknade, men kan vara viktiga att beakta i det långsiktiga energieffektiviseringsarbetet.

### 13.1 Vattenmätare

Vattenmätare finns i undercentral för flödesmätning av kallvatten som värms upp till tappvarmvatten. Ge driftorganisationen i uppdrag att månatligen läsa av dessa för att på sikt kunna följa upp varmvattenanvändningen.

### 13.2 Driftoptimering

Löpande driftoptimering rekommenderas med inställning av värmekurvor, temperatur i trapphus etc.

### 13.3 Solceller

Bengt Dahlgren har tidigare levererat en separat solcellsutredning.

### 13.4 Stambyte

Stambyte pågår för KV, VV och VVC. Säkerställ att god isolering appliceras så kommer VVC förlusterna minska.

## 14. REKOMENDATION OM VIDARE ARBETE

Utifrån inventeringar och resultat av denna studie förslås att följande åtgärder utreds vidare. Dessa bedöms som taktiska investeringar långsiktigt.

### År 1 - Planering

1. Vidare utredning av klimatskalet, värmekällor och solceller – LCC analys och fältstudier
2. Rambeskrivning för valda energieffektiviseringsåtgärder
3. Upphandling inför genomförande år 2

### År 2-5 - Genomförande

4. Åtgärder på klimatskal
5. Åtgärder värmekällor
6. Termostater och injustering av VS system i takt med att klimatskalen förbättras
7. Löpande driftoptimering i takt med att åtgärder implementeras
8. Energiuppföljning – löpande under hela projektets gång för att koppla aktiviteter till resultat

Med hänsyn till föreningens storlek kommer det ta flera år att genomföra samtliga åtgärder. Åtgärder på klimatskal bör utföras när det är bra väderförhållanden. Det är även en riskspridning att genomföra projektet i etapper.

Ska man genomföra åtgärder på både klimatskal och värmeproduktionen är det lämpligt att dimensionera de nya värmekällorna efter det nya värmebehovet.

I projektets första skede kommer flera fördjupade studier behöva genomföras, både för att ta reda på praktiska förutsättningar och för att utvärdera ekonomiska faktorer. Tex kan man behöva provborra för geoenergi för att ta reda på bergets förutsättningar. Provmontage av nya fönster kan behöva göras för att utvärdera den föreslagna metodens lämplighet.

Något man inte ska glömma i ett så här pass stort projekt är att utvärdera de sekundära effekterna som är direkt mätbara i kr eller kWh. Exempel är välmående, trivsel, inomhusklimat och de långsiktiga ekonomiska effekterna för bostädernas värdeutveckling. En annan aspekt är resiliens för oförutsedda händelser som tex strömbrott där värmeleveransen slutar fungera och byggnader med bra isolering klarar sig längre innan man äventyrar människors hälsa och välmående.

## 15. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Brf Viggbygärdet är en stor förening med en stor underhållsskuld, främst är klimatskalet i behov av åtgärder, när man ändå gör dessa åtgärder som reparation av fasader omputsning och målning vore det lämpligt att fånga upp tilläggsisolering, dels minskar det energianvändningen men det medför också en viss avkastning på investeringen. En traditionell fasadrenovering skulle enbart vara en nödvändig kostnad, en underhållsåtgärd. I framtiden är det högst troligt att det kommer krav på hösta tillåtna energiprestanda. Har man då gjort investeringar som ska hålla i upp till 50 år är det väldigt ogynnsamt ekonomiskt om man tvingas göra om dessa innan investeringen är avskriven i syfte att förbättra energiprestandan när man kunde gjort det direkt.

Enligt förvaltningen finns inte kapital att betala för projektet ur egen ficka utan man måste sannolikt låna pengar eller på annat sätt hitta en finansiär för att realisera projektet.

Föreningen måste bestämma vad ni tycker är en lönsam investering, några punkter att väga in i det beslutet är vilken risk man är villig att ta och vilken utväxling man vill åstadkomma på sin investering. Investeringen i fastigheten kan då jämföras mot om man skulle placera pengarna på något annat sätt, räntekonto, fonder osv. De flesta föreningar har ingen uppfattning vad som de betraktar som lönsamt. De större fastighetsbolagen vill ha ca 5–7 % avkastning på sina investeringar.

De åtgärder som presteras har en gemensam internränta på ca -1,6 %. Är det här den enda ekonomiska utvärderingen man ska göra så är det inte lönsamt. Här föreslås att ta nästa steg i kalkylen och utföra LCC beräkning. Jämför vad en renovering 1:1 skulle kosta mot en renovering som inkluderar energiförbättrande åtgärder sannolikt kommer resultatet se annorlunda ut då. Sett till rak payoff och ROI är det inte lönsamt, det är väldigt sällan den här typen av åtgärder är lönsamma i sig men på en stor helhet kan det absolut vara det. Ska man investera 135 Mkr är det rimligt att även pengar avsätts för ekonomiska analyser så man är helt säker på att man tar rätt beslut.

För att kunna följa upp resultatet av projektet är det kritiskt att man har koll på energianvändningen och energiuppföljningen.

Stockholm 2024-02-29

Max Lundqvist

BENGT DAHLGREN STOCKHOLM