

Kostnadsoptimal energieffektivisering i lamellhus från 40 talet

- ett vägledande exempel -



LÅGAN Rapport Mars 2014

Viktor Ölén – Brf Norrby

Jörgen Wallin - Energum



Förord

Som i många bostadsrättsföreningar har kompetensen i styrelsen varit låg och osäkerheten hög vilka energieffektiviserande åtgärder som ger utlovat resultat. Vilket riskerar att leda till att investeringar görs på felaktiga grunder eller att det billigaste alternativet väljs vid renovering av värmesystem och bostäder. Vilket leder till en högre kostnad för föreningen över tid och en högre miljöbelastning.

Byggnaderna i bostadsrättsföreningen Norrby är tidstypiska hus från början av 40-talet och består av 13 stycken lamellhus av två olika typer.

Syftet med projektet har varit att få en grundlig genomgång av de två hustyperna och konkreta förslag på kostnadsoptimala åtgärder för att kraftigt kunna sänka energiförbrukningen och på sikt nå kraven för en Nära-Noll-Energibyggning enligt BBR19.

Den genomförda energiutredningen har visat att energiutredningen är användbar även för andra föreningar med tidstypiska 40-talshus. Detta då de genomgångna åtgärderna ger samstämmiga resultat med låga avvikelser mellan de två hustyperna.

Energiutredningen har även visat att det är möjligt att nå uppsatta mål. Genom att planera underhållsarbetet och i detta integrera möjliga energireducerande åtgärder kan en avsevärd sänkning av energin uppnås till en låg extra kostnad.



LÅGAN-programmet (program för byggnader med mycket LÅG energiANvändning) är ett nationellt program som drivs av Sveriges Byggindustrier med ekonomiskt stöd av Energimyndigheten. LÅGAN syftar till att etablera en marknad med ett brett utbud av nya aktörer som erbjuder produkter eller tjänster för byggande av lågenergihus och ett brett utbud av nya beställare. LÅGAN syftar vidare till att öka kunskap och yrkesskicklighet i bygg- och fastighetsbranschen.

www.laganbygg.se

Sammanfattning

Styrelsens i Brf Norrby målsättning är att förbättra husens energieffektivitet. För att göra detta krävs tydliga beslutsunderlag! Målet med projektet har varit att ge detta beslutsunderlag där föreslagna åtgärder kan halvera energiförbrukningen. Målet har även varit att andra föreningar med liknande flerbostadshus byggda under 40-talet ska kunna ta del av resultat och på så vis få beslutsunderlag för att kostnadseffektivt kunna minska sin energiåtgång.

För att utföra energiutredningen anlätades Energum Energipartner.

Två olika byggnadstyper finns i Brf Norrby's bestånd, en av varje valdes ut för att representera hela beståndet. För dessa byggnader skapades matematiska modeller så att energianvändningen kan simuleras med olika åtgärder. För att validera modellen och för att skapa bra värden på indata i de matematiska modellerna utfördes långtidsmätningar av inomhustemperatur, värmeanvändning på byggnadsnivå, termografering samt elanvändning till fastighetsinstallationer.

När den teoretiska analysen av åtgärderna var utförda gjordes en översiktlig ekonomisk analys för att utvärdera värdet av de olika åtgärderna.

Styrelsen i Brf Norrby bildade en energigrupp som följde energiutredningen och som har fått till uppgift att föreslå lämpliga åtgärder till styrelsen att undersöka vidare. Detta arbete inom energigruppen är påbörjat där ett antal av föreslagna energisparåtgärder kommer att rekommenderas till styrelsen att undersöka vidare.

Energiutredningen har visat på möjligheten att halvera energiförbrukningen. Utredningen har även visat att det finns flera framkomliga vägar att sänka den köpta energin. En av de ekonomiskt fördelaktiga möjligheterna för föreningen är att installera bergvärme, detta sänker den köpta energin men förbättrar inte husen energiprestanda och försvårar för att ekonomiskt försvara framtida energibesparingsåtgärder.

Innehållsförteckning

Bakgrund - fastigheter	6
Projektgenomförande	7
Summering av förslagna åtgärder	11
Finansiella möjligheter att genomföra energisparåtgärder	11
Nyhetsvärde och informationsspridning.....	12
Diskussion och slutsatser	12
Referenser	12

Bakgrund - fastigheter

Bostadshusen i Brf Norrby är av typ lamellhus med 3 våningar. Från 30 talet och fram till början av byggandet av miljonprogrammet är detta den vanligaste flerbostadstypen i Sverige och står för en betydande del av energiförbrukningen i svenska hus*.

Bostadshusen i Norrby värms med vattenburen värme till radiatorer. Värmen kommer idag från fjärrvärmenätet och distribueras lokalt mellan föreningens fastigheter från en panncentral (där föreningen tidigare producerade värme i egen pelletspanna). Bostadshusen ventileras med självdrag samt i vissa lägenheter finns köksfläkt installerad.

Fasaden på fastigheterna måste åtgärdas de närmaste åren, putslagning och målning. Fastigheternas fönster bedöms vara i gott skick och inget byte bedöms nödvändigt de närmaste 20 åren. Taktegel och underlagspapp kommer de kommande 10-15 åren behöva åtgärdas. Fastigheterna har idag inga problem med radon eller fukt. Värmedistributionssystemet, kulvertar m.m. är i gott skick och förväntas ha en livslängd på minst 20 år till. Vissa skorstenar och tillhörande frånluftskanaler i dessa är i behov av renovering. Något som upptäckts under våren 2014.

En energideklaration gjordes 2009,

[https://www.teamengine.com/korridoren/Rum3964.nsf/handbook_listread/DC866B49D2581FB4C1257A46004064F7/\\$file/Energideklaration%20Brf%20Norrby.pdf](https://www.teamengine.com/korridoren/Rum3964.nsf/handbook_listread/DC866B49D2581FB4C1257A46004064F7/$file/Energideklaration%20Brf%20Norrby.pdf)

som visar på en genomsnittlig förbrukning på 177kWh/kvm i föreningens totala uppvärmda yta av 19 966 kvm. Föreningen har en total yta på 23 244 kvm, varav 287 lgh. på totalt 15 923 kvm, lokaler på 1 163kvm och övrig yta på 6 158 kvm.

* Utredning av kostnadsoptimal energieffektivisering i befintliga flerbostadshus, Peter Filipsson
Catrin Heincke Åsa Wahlström, 2013

Projektgenomförande

Energum Energipartner anlitas för att utföra energiutredningen. Denna är presenterad i bilagan "Brf Norrby Energiutredning". De energibesparande åtgärder som undersöktes var

- Tilläggsisolering av vindsbjälklag (500 mm lösull)
- Tilläggsisolering av fasad (90 mm cellplast)
- Byte av fönster (U-värde från 1.8 till 0.8 W/m².K)
- Ändring från naturlig till mekanisk ventilation
- Installation av värmeåtervinning av frånluft med värmepump
- Installation av värmeåtervinning av avloppsvärme med värmepump
- Installation av termostatiska radiatorventiler
- Byte av uppvärmning från fjärrvärme till lokal bergvärmepump
- Byte av uppvärmning från fjärrvärme till central bergvärmepump
- Byte av uppvärmning från fjärrvärme till pelletspanna

Utöver dessa utvärderas kombinationer av dessa åtgärder.

Styrelsen i Brf Norrby tillsatte en energigrupp för att följa energiutredningen och ta fram rekommendationer till styrelsen angående vilka åtgärder som bedöms attraktiva att undersöka vidare.

Energigruppens tankar och kommentar på föreslagna åtgärder presenteras nedan.

Tilläggsisolering av vindsbjälklag (500 mm lösull)

För att ge bra resultat bör förslaget kombineras med termostat radiatorventiler. Detta gäller även övriga åtgärder där klimatskalets isoleringsförmåga förändras mellan våningsplan och eller huskroppens sidor. Idag finns mycket skräp (takpannor m.m.) på befintlig isolering. Ett första steg är att rekommendera styrelsen att ta bort allt som pressar ihop befintlig isolering. Vid framtida takrenovering kan en översyn göras för att bedöma skicket på befintlig isolering.

Tilläggsisolering av fasad (90 mm cellplast)

En åtgärd som ger stor energibesparing. Att göra åtgärden utan behov att renovera fasaden innebär en hög investering, men ger trots detta en positiv livscykelkostnad. Vid en komplett renovering av fasaden d.v.s. att den gamla fasaden knackas ner är den extra kostnaden för att tilläggsisolera liten och kan därför rekommenderas.

I den kommande fasadrenoveringen de närmaste åren uppskattas bara 5-10 % av putsen att behöva bytas ut, därmed rekommenderas styrelsen inte att utföra en tilläggsisolering i kommande delrenovering av fasaden.

Vid en tilläggsisolering bedöms att fönstren måste flyttas för att behålla det arkitektoniska utseendet på husen. Därmed ska kostnaden för nya fönster budgeteras i renoveringsplanen tillsammans med fasadrenovering/tilläggsisolering. Dessutom kan vissa ingrepp avseende balkonger komma ifråga.

Byte av fönster (U-värde från 1.8 till 0.8 W/m².K)

Dagens fönster bedöms vara i gott skick om än med dåligt energivärde. Den låga energibesparing som fönsterbytet ger motiverar inte att byta fönstren. Däremot skulle nya fönster troligtvis avsevärt förminska störande buller från vägar och flyg. Som nämnts ovan är fönsterbyte aktuellt vid en tilläggsisolering.

Ändring från naturlig till mekanisk ventilation

Ger bättre styrning av utbytet av inomhusluften men kan inte motiveras ur energisynpunkt.

Installation av värmeåtervinning av frånluft med värmepump

Den åtgärd som ensam ger högst energibesparing tillsammans med en relativt kort återbetalningstid på cirka 10 år, gör denna åtgärd intressant att undersöka vidare.

Osäkerhet kring störande fläktljud och höga vinande ljud i kanaler/ventiler ska tas i beaktande samt vara med i förfrågningsunderlag. För att minska detta ska fläktarna vara varvtalsstyrda och ha uteluftstemperatur reglering. Därtill ska ljuddämpare installeras mellan fläktar och kanaler. Även ventiler som inte alstrar ljud vid tryckfall ska ingå i förfrågningsunderlaget. För att undvika smitluft i kanalerna på vinden ska behovet av tätning av dessa undersökas.

Vid kommande OVK under 2014 ska kontrolleras att alla köksfläktar som är installerade med utblås är kopplade i en egen kanal. Dessa ska också protokollföras för att underlätta vid en eventuell upphandling.

Andra fastighetsbolag/föreningar med äldre fastigheter har genomfört denna åtgärd med gott resultat.

Installation av värmeåtervinning av avloppsvärme med värmepump

Bedömdes av energigruppen inte vara intressant då pay off tiden var relativt lång, >10 år samt att åtgärden gav ett negativ LCC värde. Även den relativt nya tekniken och ringa erfarenheten av denna typ av åtgärd bidrog till att åtgärden inte bedömdes aktuell att rekommendera för styrelsen.

Installation av termostatiska radiatorventiler

En åtgärd som är lätt att genomföra, har en låg kostnad och ger relativt hög energibesparing. Teknisk ansvarig i förening har tagit in offerter som låg under halva den uppskattade kostnaden i simuleringen vilket förbättrar åtgärden än mer.

Energigruppen hade här en lång diskussion hur detta fungerar och hur man ska tänka. Vissa problems sågs med externa värmekällor och handdukstorkar. För att komma runt vissa av de problem som energigruppen såg rekommenderas styrelsen att inte installera termostatventiler i badrummet. Elementen i badrummen är i alla fall små med låga effekter vilket minskar vinsterna som kan göras med termostat ventiler.

Ett försök att förklara funktion och simulering

Simuleringen är utförd så att den uppmätta temperaturen som idag finns i lägenheterna (21,5 °C) kommer att behållas med termostatiska radiatorventiler. När solen lyser in genom ett fönster eller många personer befinner sig i ett rum, stiger idag temperaturen och blir högre än 21,5 °C. Med termostatiska radiatorventiler skulle värmeeffekten i dessa fall (enbart i de fall temperaturen stiger) regleras ner så att temperaturen ej ökar så snabbt eller som mest hålls stabil. För att uppnå 21,5 °C i rumstemperatur uppskattas de termostatiska radiatorventilerna behöva ha ett förinställt maxvärde på 23 °C.

Byte av uppvärmning från fjärrvärme till lokal bergvärmepump

Energigruppen hade här lite frågor på vilken indata som använts i simuleringen.

Har geodata för området använts? *Simuleringarna är gjorda genom att man sätter markens värmeledningsfaktor – denna är i simuleringen satt lågt för att få en konservativ uppskattning.*

Hur djupt foderrör har använts i kostnadsberäkningen? *Man använder 6 meter som standard vilket även är gjort i de ekonomiska kalkylerna här.*

Vilket djup på borrhål ska anges vid en upphandling? *Vid en upphandling rekommenderas starkt att leverantören ger en funktionsgaranti med en given årsvärmefaktor (t.ex. 3). Detta betyder att installationen ska ha energimätning på både tillsatt elenergi samt på levererad värme för att kunna kontrolleras efter ett års drift.*

För en större installation som denna rekommenderas också att borrhålen responstestas för att säkerhetsställa att markensvärmeledning är enligt beräkningar för det givna effektuttaget.

Energigruppen har ännu ej något utlåtande om detta är ett alternativ att rekommendera styrelsen att gå vidare med eller ej.

Byte av uppvärmning från fjärrvärme till central bergvärmepump

Energi gruppen undrade här hur stor tillförd effekt som krävs till värmepumparna?

En överslagsräkning är att idag är maximalt levererad effekt från Fortum cirka 1000 kW. Med värmepumpar kommer den köpta eleffekten behöva vara maximalt ungefär 1/3 av detta d.v.s. 333 kW.

Energigruppen har ännu ej något utlåtande om detta är ett alternativ att rekommendera styrelsen att gå vidare med eller ej.

Byte av uppvärmning från fjärrvärme till pelletspanna

Energigruppen undersöker här en kombination att använda fjärrvärmens fördelar under sommarhalvåret med låga energikostnader och lågt/inget underhåll. För att under vinterhalvåret/ några vintermånader gå över till egen pelletspanna och dra nytta av den för årstiden låga energikostnaden som egen pelletsförbränning ger.

Detta alternativ kan bli extra intressant om fjärrvärmebolaget Fortum ger föreningen möjlighet att sälja överskottsenergi från pelletspannan under de korta perioder när den egna pelletspannan är överdimensionerad i förhållande till föreningens energilast. Då kan pelletspannan köras med full effekt och hög verkningsgrad under vintermånaderna. Föreningen undviker då även att köpa fjärrvärme under perioder när denna drivs som mest av fossila bränslen.

Energigruppen har ännu ej något utlåtande om detta är ett alternativ att rekommendera styrelsen att gå vidare med eller ej.

Summering av förslagna åtgärder

Energigruppen rekommenderar styrelsen att vidare undersöka 4 av de 6 föreslagna åtgärderna i energiutredningen. De är

- | | |
|--|----------|
| ▪ Tilläggsisolering av vindsbjälklag (500 mm lösull) | (-2,9%) |
| ▪ Tilläggsisolering av fasad (90 mm cellplast) | (-16%) |
| ▪ Installation av värmeåtervinning av frånluft med värmepump | (-24,9%) |
| ▪ Installation av termostatiska radiatorventiler | (-5,6%) |

Med de enskilda åtgärdernas reducering av energianvändning i procent på Synålsvägen 4-10 inom parantes. Obs den reducerade energianvändningen av de enskilda åtgärderna kan ej summeras då dessa påverkar varandra.

De föreslagna åtgärderna bidrar till en kraftig sänkning av energiåtgången i föreningen samtidigt som de är ekonomiskt försvarbara. Projektets uppsatta mål att halvera energiåtgången i föreningen har i energiutredningen visat sig vara teknisk möjlig men har av energigruppen bedömts ej vara ekonomiskt försvarbart för föreningen.

Finansiella möjligheter att genomföra energisparåtgärder

Föreningens renoveringsbudget ligger under ett år då inga större renoveringar utförs mellan 1 och 3 miljoner kronor. Då större renoveringar krävs planeras dessa i god tid i förväg och finansiering för sådana renoveringar ackumuleras antingen i förväg i en renoveringsfond alternativt tar styrelsen beslut om ett lån för att täcka den aktuella renoveringen. Som exempel på en större renovering kan byte av takpannor samt underlagstak nämnas vilket budgeteras till 8-10 miljoner kronor för föreningenshus. För enklare energisparåtgärder som ryms inom budgeten för ett normalår kan styrelsen direkt ta beslut för att genomföra åtgärden under verksamhetsåret. Vid en större investering för en energisparåtgärd krävs att styrelsen med god säkerhet kan budgetera att åtgärden betalar sig under sin livslängd samt att finansiering kan erhållas.

Nyhetsvärde och informationspridning

Energiutredningen tillsammans med denna slutrapportering ska distribuerats till föreningen Fastighetsägarna och deras Energiakademin samt till Brf Norrbys grannförening Brf brickbandet med mer eller mindre identiska hus. Därtill kommer utredningen finnas tillgänglig på Brf Norrby hemsida.

Diskussion och slutsatser

Genom den gjorda energiutredningen har styrelsen nu ett bra beslutsunderlag. Därmed kan beslut för energisparåtgärder baseras på validerade mätningar vilket dels sänker osäkerheterna men även blir styrande för vilka energisparåtgärder föreningen bör satsa på. Vissa åtgärder så som installation av termostatiska radiatorventiler ger en relativt stor förbättring till en lågkostnad och utan stora ingrepp i fastigheten och bör därmed implementeras snarast. Andra åtgärder så som tilläggsisolering av fasad bör göras först vid en fasadrenovering för att uppnå bästa lönsamhet, men vid en fasadrenovering är merkostnaden låg och det är därmed viktigt att detta integreras i underhållsplanen. Andra åtgärder så som byte av fönster visade sig ge en låg energibesparing samt en hög kostnad och kan därmed inte motiveras ur ett energisparperspektiv i de undersökta husen.

Ett vägval för föreningen är om den ska satsa på bergvärmepumpar. Detta sänker den köpta energin men förbättrar inte husen energiprestanda. Med bergvärmepump installerad blir det svårare att ekonomiskt motivera ytterligare energisparåtgärder i framtiden.

Energigruppens i Brf Norrby har rekommenderat styrelsen att gå vidare med 4 av de 6 föreslagna energisparåtgärderna, projektet har därmed starkt bidragit till att höja kompetensen i styrelsen samt lagt grunden för arbetet att kraftigt sänka energiåtgången i brf Norrby.

Slutligen är det intressant att kunna konstatera att många energisparåtgärder är ekonomiskt försvarbara för bostadsrättsföreningar där hänsyn tas till livscykelkostnaden!

Referenser

Brf Norrby Energiutredning Lågan, Energum Energipartner, Mars 2014



LÅGAN (program för byggnader med mycket LÅG energiANvändning) är ett samarbete mellan Energimyndigheten, Boverket, Sveriges Byggindustrier, Västra Götalandsregionen, Formas, byggherrar, entreprenörer och konsulter med syfte att öka byggtakten av lågenergibygnader.

www.laganbygg.se

