

Energiutredning – BRF Peppargränd 1

Bakgrund

Vid Föreningsstämman 2017 behandlades två motioner om förbättrat klimat och energibesparing i lägenheterna. Den ena avsåg **"Nya temperaturgivare och termostatventiler till golvradiatorer, nedre plan i 4:orna"**. Den andra **"Utredning av möjligheter och kostnader att installera solcellspaneler"**.

Förstnämnda motion inkl. Styrelsens förslag till åtgärder, antogs av Stämman. Beslutade åtgärder har nu slutförts, med gott resultat. Den sista under hösten 2018: 1) Justera inställningarna för luftvärmepumparna, 2) mäta och ställa in luftväxlingen i ventilationssystemet, 3) justera in varmvattenflödet genom radiatorerna via VVS-tekniker, samt 4) införa termostatstyrning av golvradiatorerna i 4:ornas nedre plan.

Betr. den andra motionen antog Stämman Styrelsens förslag – en mer övergripande **Energiutredning** där solceller inlemmas. Målet med utredningen är att förbättra klimatet i lägenheterna och samtidigt spara energi, till rimlig kostnad och avkastning. Komforten i lägenheterna står inte i proportion till våra kostnader för denna, samtidigt som tekniken för uppvärmning och energibesparing blivit mer kostnadseffektiv.

Energiutredningen har utförts av Stefan Gimmerborn, i samarbete med ett antal leverantörer, samt med kompletterande bidrag av Göran Grimfjärd. Vi avrapporterar härmed de resultat som Energiutredningen i dagsläget har kommit fram till.

Sammanfattning

Styrelsen beslöt att Energiutredningen skulle omfatta följande nio områden. Till dags dato har alla områden utom 7, 8 och 9 utretts och analyserats betr. teknik, kostnad och lönsamhet:

- 1) Åtgärda **2-isolerglaselementen** i de fönster och dörrar som vetter mot söder, enligt två alternativ:
 - a. **Utbyte** av samtliga 2-isolerglas mot **3-isolerglaselement**, alternativt:
 - b. **Komplettera** befintliga 2-isolerglaselement med en **extra isolerglasruta** utanpå.
- 2) **Frånluftvärmepumpar**. Åtgärder enligt två huvudalternativ:
 - a. Fortsätta med existerande frånluftvärmepumpar, men utföra **behovsrelaterat byte** av kompressorer, m.fl. förslitningsdetaljer, alternativt byta ut hela frånluftvärmepumpen till en nyare, mer effektiv modell allt eftersom behov uppstår, alternativt:
 - b. **Byta ut alla frånluftvärmepumpar** av första modellen till den nyare, 10 % effektivare F370.
- 3) **Bygga om el-infrastrukturen**, för:
 - a. **10 abonnemang i stället för idag 37**, gentemot elleverantör(er). Ett per hus och 1 för BRF.
 - b. **Högre strömstyrka, 63 A** per hus, vilket möjliggör snabbladdning av elbilar i carportar.
 - c. **Anslutningar** till solcellsanläggning, till utmatning och försäljning av elöverskott på nätet, samt till kommande energilagringsbatterier och snabb-laddstationer för elbilar.
- 4) **Solcellsanläggning**, en gemensam per hus.
- 5) **Försäljning av elöverskott** på nätet
- 6) **Luft-luft-värmepumpar**. En per våningsplan
- 7) **Snabb-laddstationer** för el-bilar i varje carport
- 8) **Lagring av energiöverskott i batterier**
- 9) **Förbättrad isolering** mot värmeläckage
 - a. Vid golvradiatorer i 4-rumslägenheterna
 - b. Under yttertak

Grundförutsättningar för utvärdering

Lönsamhetskriterier

För att en åtgärd eller investering i våra fastigheter ska betraktas som lönsam, föreslås att BRF tillämpar regeln att åtgärden ska vara återbetald inom **maximalt 15 år**. Detta innebär en rak avkastning om ca 6,7 % per år, vilket skulle kompensera för en inflation av 2 %, årliga prisökningar av 2 % och årlig ränta om 2 %.

Teknikutveckling och produktkostnad

Åtgärder som föreslås ska uppfylla kravet "beprövad, bästa teknik" på marknaden. BRF ska inte gå in i helt eller delvis oprovad teknik, eller där teknik och tillverkningskostnader är under så stark utveckling att stora besparingar eller snabba prisfall kan förväntas, utan i stället avvakta till att mer beprövade och senare versioner kommer fram. Man får väga detta mot när en ansökan till myndigheter bör göras, med hänsyn till handläggningstider och möjligheten att få investeringsbidrag, som väsentligt påverkar kostnaderna.

Energiområde 1) Åtgärda 2-isolerglaselamenten

Vi upplever ett rätt stort kallras från våra stora fönster. Alltmer ju längre ner emot och under nollstrecket utomhustemperaturen sjunker. Vi har undersökt möjligheten att höja inomhuskomforten genom att åtgärda 2-isolerglaselamenten i de stora fönstren i söderläge, enligt två alternativa metoder:

Alternativ 1a) Byta ut befintliga 2-isolerglaselament mot 3-isolerglas

En offert togs in från firma Fasadglas för att byta ut 2-isolerglaselament och ersätta dem med 3-isolerglas. Om vi begränsar åtgärden till de södervända fasadfönstren, som beräknades kosta 92 500 SEK inkl. moms, skulle vi uppnå en beräknad energibesparing av ca 3 000 kWh/år. Med en rak pay-off-kalkyl (utan hänsyn till inflation, prisökningar och ränta) erhålls en återbetalningstid om **ca 31 år**.

Slutsats: Åtgärden uppfyller inte BRF:s krav på återbetalningstid, och kan därför inte betraktas som lönsam, även om en betydande komfortförbättring skulle erhållas.

Alternativ 1b) Komplettera befintliga 2-isolerglaselament med en extra isolerglasruta

Firma Grundel har stor erfarenhet av att installera en extra isolerglasruta på befintliga fönster. Oftast har man gjort detta på existerande kopplade 2-glasfönster (alltså inte isolerglas), med mycket goda resultat. Åtgärden är snabbt lönsam och man har redan på detta sätt installerat över en halv miljon m² extra isolerglasrutor. Åtgärden ger förutom energibesparing och komfortförbättring även en förbättrad ljudisolering.

Vi kontaktade Grundels för att diskutera möjligheten att montera en extra isolerglasruta utanpå våra södervända glasrutor. Svaret blev: Vi skulle kunna minska nuvarande värmegenomgångstal (U) från 1,15 kWh/m² och är (i befintliga 2-isolerglasrutor) ner till 0,70 med den extra isolerrutan. En stor nackdel är däremot att den förbättrade isoleringen skulle ge betydande problem med bildning av is på den yttre glasrutan, på vår- och höstkvällar. Detta inträffar, enligt Grundels, vid U-värden under 0,9. Kostnaden för installationen skulle bli ca 34 000 SEK inkl. moms. Med en beräknad energibesparing av ca 1 250 kWh/år till en rörlig kostnad av 1,65 SEK/kWh, som i vårt fall, skulle den årliga besparingen bli 2 060 SEK. En rak pay-off-kalkyl (utan hänsyn till inflation, prisökningar och ränta) ger en återbetalningstid om **ca 16 år**.

Slutsats: Även om åtgärden nästan uppfyller BRF:s återbetalningskrav och en betydande komfortförbättring uppnås, kommer problemen med is att försämrare trivseln. Åtgärden avslås därmed.

Energiområde 2) Åtgärda frånluftvärmepumpar

Allmänt

Våra ursprungliga **frånluftvärmepumpar (FVP)**, NIBE Fighter 360P, är nu över 10 år gamla. Av från början 36 st. 360P har 1 bytts ut helt mot en nyare version, F370. Genom den tekniska utvecklingen är 370-an ca 10 % mer effektiv än 360-an. Två av de ursprungliga 360P har haft kompressorbyte. Fyra har slutat fungera och varmvattnet alstras enbart av den inbyggda elvärmepatronen och inte av återvunnen energi ur ineluften. Missljud hörs från ytterligare FVP. Dessa kommer snart att behöva åtgärdas eller bytas ut.

Det finns starka motiv att fortsätta med FVP! Både den äldre 360P och den nyare F370 har **kompleta system** för både värme, varmvatten, ventilation och energiåtervinning. Dvs. inbyggd varmvattenberedare, ventilationsfläkt och cirkulationspump, en elpatron som går in och värmer vatten vid toppbelastning, och en fläktstyrd ventilation som ger ett bra inomhusklimat. Värmetillförseln blir jämn och dragfri och "när alla hörn" i lägenheten, jämfört med en **luft-luft-värmepump (LVP)** (se vidare i Energiområde 6, luft-luft-värmepumpar). Mycket av kringutrustning och infrastruktur finns redan för våra FVP, vilket sparar installationskostnad vid byte till ny FVP.

Hos en FVP är värmefaktorn COP (som anger hur många kWh värmepumpen alstrar i förhållande till hur mycket el-kWh den förbrukar för sin drift) relativt stabil, **omkring 3.0** (dvs. för varje kWh man matar in i FVP får man ut 3.0 kWh), eftersom den utvinner energi hela tiden från inomhusluften, som inte varierar särskilt mycket i temperatur. Hos en LVP däremot, varierar COP kraftigt med utomhustemperaturen, eftersom den till skillnad mot FVP utvinner energi ur utomhusluften (se vidare under Energiområde 6). En LVP värmer enbart inomhusluften, medan en FVP värmer varmvatten för både uppvärmning och tappvarmvatten. Detta resulterar i att den årsvisa energibesparingen med en FVP blir ca 10 % större (omkring 50 %) jämfört med att ha en LVP för uppvärmning. Då krävs ändå elektrisk uppvärmning av varmvatten separat. En nackdel med en FVP är att den fläktstyrda ventilationen ger mer kallras vid låga utetemperaturer än vid ventilation med enbart självdrag. Vi återkommer till detta fenomen i Energiområde 6!

En LVP är enklare till sin konstruktion än en FVP, medan en FVP kräver att man rengör och byter filtret och sköter underhållet av sugkanaler, till- och frånluftventiler. Är dessa tilltäppta av damm eller smuts, riskerar effektiviteten att bli ojämn och luftväxlingen otillräcklig. Dessutom krävs att flödena i ventilationen justeras korrekt. Annars kan COP-värdet försämrats hos FVP.

Besparingskalkyl för en frånluftvärmepump

En korrekt inställd FVP brukar ge en årsvis besparing av ca 50 % av kostnaden för tappvarmvatten och uppvärmning. Låt oss anta att hushållselen svarar för 40 % av årlig elförbrukning per år av typiska 14 000 kWh för en 4-rummare, dvs. 5 600 kWh. Elförbrukningen för tappvarmvatten och uppvärmning är då 8 400 kWh. Anta att FVP sparar in 40 % (=lågt räknat) av ursprunglig förbrukning, $8\,400 / (1 - 0,40) = 14\,000$ kWh utan FVP. Den årliga besparingen med FVP blir då $14\,000 - 8\,400 = 5\,600$ kWh. Med en rörlig elkostnad av 1,65 SEK/kWh får vi kostnadsbesparingen 9 240 SEK/år. Med investeringskostnaden 52 995 SEK inkl. installation får en FVP då en rak pay-off-tid av **5,7 år**, exkl. reparations- och underhållskostnader.

Skillnaden i besparingsförmåga mellan en ny (F370) och en gammal (360P) FVP är ca 10 %. Om vi antar att den nya sparar in 50 %, blir skillnaden i besparing mellan gammal och ny FVP: $8\,400 / (1 - 0,5) - 8\,400 / (1 - 0,4) = 2\,800$ kWh, dvs. $1,65 \times 2\,800 = 4\,620$ SEK/år. Att byta ut en gammal, fungerande FVP mot en nyare skulle då ge en rak pay-off-tid av $52\,995 / 4\,620 = 11,5$ år. Inkl. rep.- och underhållskostnader ca **12,5 år**.

Slutsats 1: En FVP är en god investering som betalar sig på **knappt 6 år**. Med rep.- och underhållskostnader inräknade, **ca 7 år**.

Slutsats 2: De ursprungliga FVP verkar **vara avskrivna** för flera år sedan! Deras ekonomiska restvärde är 0.

Slutsats 3: Att byta ut en fungerande "ursprunglig" FVP mot en nyare, ger en pay-off-tid av **11,5 år**. Med

rep- och underhållskosten inräknade, **ca 12,5 år**. Detta ser ut att vara ett acceptabelt alternativ, eftersom pay-off-tiden fortfarande är acceptabel och restvärdet hos befintliga äldre FVP är 0.

Energiområde 3) Bygga om el-infrastrukturen

Grundtanken är att bygga om och anpassa el-infrastrukturen till att möjliggöra: 1) alternativa elkällor (t.ex. solceller), 2) att överskottsel försäljs på nätet, eller 3) lagras i batterier, samt att 4) Bostadsrättshavarna kan snabbbladda en el-bil i sin carport.

Den nya strukturen ger en separat elförsörjning om 63 A, med ett abonnemang i stället för 4, till varje hus. Vi får 9 i stället för idag 36 abonnemang, samt ett abonnemang för gemensam BRF-el, dvs. totalt 10. Vi öppnar möjligheten att mäta exakt förbrukning! Dels sätts en elmätare per hus (4 lgh), som mäter hur mycket varje hus förbrukar, inkl. elbilsaddare, hur mycket solenergi som förbrukas, lagras resp. säljs ut på nätet. Dels sätts en elmätare för ovanstående per lägenhet.

Debiteringen av varje hushålls netto-energiförbrukning kommer att ske månadsvis på hyresavin via SBC. Redan befintliga rör för ledningsdragning kan utnyttjas. Matningen till laddstationer för elbilar kommer att dras via kopplingsstativet utomhus vid resp. entrédörr, vilket är fördelaktigt ur brandsynpunkt.

Ombyggnaden av el-infrastrukturen har kostnadsberäknats till 600 732 SEK, för 36 lägenheter och en BRF-gemensam anläggning, baserat på anbud. Säg, i runda tal 66 748 SEK/hus. Ombyggnaden är en viktig förutsättning för att möta framtida krav på kostnadseffektiv och miljövänlig elförsörjning och fossilfria personbilstransporter. Den besparing som uppnås genom färre abonnemang minskas av ökade kostnader för uppsäkkring till högre strömstyrka.

Elsystemet förbereds även för energilagringsbatterier, s.k. "solcellsbatterier" som vanligen direktkopplas till solcellsanläggningen.

Energiområde 4) Solcellsanläggning och 5) Försäljning av el till nätet

Varje hus har möjlighet att rymma en solcellsanläggning med installerad effekt 16,8 kWp, med en årlig produktion av ca 15 000 kWh, gemensam för 4 lägenheter. Solcellerna monteras på stativ som medger en viss lutning av solcellerna mot söder, utan att de kommer att synas ovanför takbästningen. Lutningen blir mindre än på t.ex. ett villatak med 30 graders lutning, vilket ger något lägre verkningsgrad på cellerna. Med kostnaden som offererats för varje anläggning, inkl. 20 % solcellsbidrag, 248 838 SEK, skulle totala investeringen för BRF bli 2 239 524 SEK på 9 hus. Kostnaden inkluderar all nödvändig utrustning som stativ, kablage, inverter, lastbrytare, etc. för en fullt driftfärdig anläggning.

I anläggningen finns även inkluderad "reversibla" elmätare som även kan mäta försäld el till nätet, samt fränkskijare/säkerhetsbrytare som förhindrar utmatning av el på nätet vid reparationer/underhåll av detta. Vid försäljning till nätet erhåller man ett pris av uppmot **1 SEK** per kWh (vilket Telge Energi erbjuder).

Vi gör följande antagande i vår kalkyl: 15 000 kWh total årsvis elproduktion per hus. Av dessa går 12 000 kWh till energibesparing till en rörlig kWh-kostnad av 1,65 SEK. Vi antas sälja 2 000 kWh el till ett pris av 1 SEK/kWh och använda 1 000 kWh till komförtkyla (se Energiområde 6). Då får vi en årlig intäkt av 12 000 x 1,65 + 2 000 x 1 + 1 000 x 0 = 21 800 SEK. Återbetalningstiden, med rak pay-off-kalkyl, blir 248 838 / 21 800 = **11,4 år**.

Om vi inkluderar kostnaden för att anpassa el-infrastrukturen i detta, blir återbetalningstiden istället:
 $(248\,838 + 66\,748) / 21\,800 = 14,5$ år.

Slutsats 1: Investering i solceller är en lönsam åtgärd och bör utföras.

Slutsats 2: Investeringen ger acceptabel lönsamhet även om kostnaden för ombyggnad av el-infrastrukturen inkluderas.

Energiområde 6) Luft-luft-värmepumpar

Vi har utrett nyttan med luft-luft-värmepump(ar) (LVP) som komplement till frånluftvärmepumpen (FVP). De LVP som offererats har COP=5 vid utomhustemperatur 0°C, COP 3,56 vid -5°C, COP 3,0 vid ca -12°C och COP 2,71 vid -15°C och. Årsvärmetalet SCOP är drygt 5. Eftersom FVP har ett COP ca 3.0 kan LVP vara ett effektivt komplement till frånluftvärmepumpen speciellt vid utomhustemperaturer från +7 ner till -12°C.

LVP bör ses **endast som ett "komfort-komplement"**, dvs. nyttjas för att motverka kallras från de stora fönstren och tilluftventilerna på vinterhalvåret och för komfortkyla under korta perioder på sommaren.

För att motverka kallras föreslås att LVP monteras ovanför dörren till tvättstugan i 3:ornas och 4:ornas bottenplan, resp. ovanför badrummet i 4:ornas övre plan. Utblåset riktas mot fönstren på södersidan.

Det finns nackdelar med att köra en LVP ihop med golvvärmen i 3:orna och golvradiatorerna i 4:ornas bottenplan. Vid överdriven användning av LVP kommer **LVP och FVPs vattenburna värmesystem att motarbeta varandra!** Rumstermostaterna för golvvärmen tolkar situationen som att temperaturen är tillräckligt hög i rummet (från LVP) och slår ifrån värmetillförseln från FVP till golvvärmen. Golven tenderar att bli kalla. Det blir kallare i hörnen dit inte LVP når! Även väggtermostaterna för golvradiatorerna i 4:orna kan påverkas på liknande sätt, ge mindre värme till radiatorerna, och skapa "kalla hörn" i lägenheten.

Det omvända gäller när LVP skapar komfortkyla! Om inte golvvärmen och radiatorerna ställs av, tolkar termostaterna det som att golvvärmen/radiatorerna ska tillföra värme för att öka temperaturen. En LVP behöver ca 1 kW för produktion av värme och 0,8 kW för kyla. Anta att vi har 1 000 kWh tillgängligt för komfortkyla. I varje hus med föreslagna 6 LVP, som går för fullt för komfortkyla förbrukas 4,8 kW. Antagna 1 000 kWh överskottsel kommer då att räcka för att komfortkyla under $1\,000/4,8 = 208$ timmar per hus, dvs. 52 timmar per lgh. Dvs. i varje lägenhet kan man komfortkyla i 8 dagar under 6,5 timme per dag.

Besparingskalkyl

Eftersom FVP redan ger minst 40 % minskning av kostnaden för tappvarmvatten och värme, kan en LVP sannolikt inte "toppa med" mer än ½ av vad som vore möjligt med den för enbart uppvärmning, dvs. 20 % av antagna 7 000 kWh/år för 3:orna, dvs. 1 400 kWh. Med ett rörligt energipris 1,65 SEK/kWh blir årlig besparing 2 310 SEK. Med en investering om 24 750 SEK i 3:orna blir pay-off-tiden för en 3:a **10,7 år**.

För 4:orna föreslås ytterligare en LVP på övervåningen. Där skulle den kunna ersätta uppskattningsvis 25-30 % av hela energibehovet (8 400 kWh) för uppvärmning från det vattenburna systemet. Dvs. 2 300 kWh. Om vi antar ett årsgenomsnittligt COP 3.0 för denna FVP, förbrukar LVP 767 kWh för dessa. Besparingen blir alltså $2\,300 - 767 = 1\,533$ kWh per år, dvs. $1,65 \times 1\,533 = 2\,529$ SEK/år. Investeringskostnaden för den övre värmepumpen, ca 25 000 SEK ger då en rak pay-off-tid av **9,9 år**.

Uppgiften att motverka kallras från fönstren på övre planet i 4:orna blir betydligt svårare för den övre LVP än för den på nedre våningsplanet, eftersom planlösningen är mer sluten på övre planet, och luften från LVP där har mycket svårare att nå fram till sovrummen. Detsamma gäller komfortkylan, som framför allt önskas i de södervända sovrummen. Utrymmet invid värmepumpen blir därför mycket kallare än inne i sovrummen, där komfortkylan främst är önskvärd!

Slutsats 1: Föreslagna investeringar i LVP bör göras för både 3:or och 4:or. De visar båda acceptabel lönsamhet, kring 10 år pay-off-tid.

Slutsats 2: Effekten av LVP, såväl i 3:orna, samt i båda våningsplan i 4:orna, kan bli begränsad, inte ge det resultat som önskas i de kallaste rummen på övre planet, och även betr. golvvärmen och värmen från golvradiatorerna, motverka den vattenburna värmen, och där ge önskade effekter.

Slutsats 3: En strategi behövs för hur vi får använda våra gemensamma kWh solenergi för uppvärmning resp. komfortkyla. Det kanske mest rättvisa är att fördela solenergin med 25 % per lägenhet!

Energiområde 7) Snabbaddare för elbilar och 8) Energilagring i batterier

Med ny el-infrastruktur och solcellspaneler installerade, enligt energiområdena 3 - 4, blir det möjligt för oss att sälja överskottsel till nätet, alternativt lagra den i batterier, samt få möjlighet att installera snabb-laddstationer i varje carport. Vår anläggning kommer att möta framtidens energikrav till fullt. Via styrlogik kan systemet optimera mellan lägenhetsförbrukning, laddning av elbil, energilagring och försäljning till nätet, där ekonomiska värdet av redan lagrad energi ställs mot el-spot-prisets variation över tid, för att få bästa ekonomiska utfall.

En snabbaddningsstation för en elbil kostar ca 25 000 SEK inkl. installation. Batterier blir alltmer effektiva i takt med den tekniska utvecklingen. Ett LiFePO₄-batteri enligt senaste teknik, med en lagringskapacitet av 3,6 kWh (grundutförande) kostar t.ex. hos e-on 22 343 SEK inkl. montage och 60 % energibidrag! Batteriet klarar 2,4 kW upp-/urladdningskapacitet vid 120-170 V och byggas ut till max 9,6 kWh lagringskapacitet.

4 st batteribankar à 4,0 kW med 6,0 kWh lagringskapacitet i varje, vid 200-290 V, dvs. totalt 16 kW och 24 kWh per hus, antas kosta 180 000 SEK efter energibidrag. En sommarlagring skulle nära max effekt från husets solceller (16 kW) kunna matas in under 1 timma och lagras i dem. Under sommarmånaderna juni-aug är energiförbrukningen 10 - 20 kWh/dygn i en 4-rummare. Det betyder att energin lagrad i dessa batterier från varje timmas solcellsdrift då skulle räcka till att försörja husets två 4:or och två 3:or i ungefär ½ dygn.

I takt med att Energiområdena 3, 4, 5, 7 och 8 genomförs kommer våra lägenheter att bli mer attraktiva att bo i och få ett ökande marknadsvärde!

Energiområde 9) Förbättrad isolering i yttertak och golv i radiatorer

En grundregel är givetvis att börja med att begränsa de energiförluster vi har i lägenheterna, innan man installerar energibesparande utrustningar! Därför föreslår vi att en översyn görs betr. var dessa energiförluster finns och hur vi kan minska dem med lönsamma åtgärder.

En av de mest lönsamma åtgärderna i fastigheter är att minska energiförlusterna uppåt, genom yttertak. Föreslås att vi genomför en studie om detta kan vara relevant, hur det bör genomföras, vad som kan uppnås och om det är ekonomiskt lönsamt.

Ytterligare en åtgärd som kan ge effekt, är att minska värmeförlusterna runt lådan där golvradiatorerna sitter i 4:ornas bottenplan. På vintern känns det faktiskt som om "det blåser rätt in" där. Detta fenomen märks särskilt vid kalla vindar som ligger på söderifrån.

Ytterligare en åtgärd vore att med termografisk analys undersöka om och var det finns områden som har brist på värmisolerering. Här skulle både kallras och värmeförluster kunna motverkas med åtgärder, som också får bedömas betr. lönsamhet.

I övrigt är idéer, tips och förslag välkomna från medlemmarna i vår BRF!

Energiområdena 2) – 6) "Energipaketet"

Fyra huvudscenarier

Utredningen har nu kommit till ett stadium där vi behöver hjälp från medlemmarna i vår BRF att staka ut den fortsatta färdvägen! Vi har för detta ändamål slagit ihop åtgärderna 2-6, som beskrivits ovan, till ett "energipaket". För detta energipaket har vi funnit **fyra möjliga scenarier**.

En översikt över de 4 scenarierna med kostnader, samt offererade priser och pay-off-tid visas på **sida 9**.

För samtliga åtgärder i detta energipaket visar vår utredning tillräckligt god lönsamhet för att föreslå att gå vidare med dem. Nu återstår att välja det ekonomiska alternativ (scenario) som Stämman finner mest attraktivt med hänsyn till BRF:s och medlemmarnas ekonomi.

I scenarierna finns **två huvudlinjer**: Den ena är "**behovsrelaterat**" utbyte av befintliga frånluftvärmepumpar av första versionen, eller delar i dessa, när fel uppstår. Den andra är att byta ut till "**allt nytt**", dvs. att samtliga värmepumpar av första versionen byts ut direkt. Inom varje huvudlinje finns alternativen att "BRF bekostar allt" eller att "Bostadsrättshavaren bekostar luft-luftvärmepump(ar)".

Styrelsen uppmanar nu medlemmarna att ta del av den här rapporten och därefter besluta på Stämman vilket av de fyra scenarierna (som de beskrivs här eller blir modifierade av Stämman) som Styrelsen ska inrikta sig på, gå vidare med och utreda mer i detalj.

Om det behövs ytterligare tid och en extra Stämma för att ta beslut, får vi göra så.

Huvudlinje "Behovsrelaterat"

Scenario 1 – "Behovsrelaterat, BRF bekostar allt"

Det här scenariot innebär att vi fortsätter med befintliga frånluftvärmepumpar (FVP), byter ut delar i dem, eller hela FVP, efterhand som fel uppstår. BRF bekostar luft-luft-värmepumparna. Total kostnad för BRF är **4,90 MSEK**. Det **näst billigaste** alternativet för BRF. Huvuddelen av BRF:s kostnad får tas upp som lån. Viss del av kostnaden kan tas av BRF:s överlikviditet, och ge god avkastning på den.

Scenario 3 – "Behovsrelaterat, Bostadsrättshavaren bekostar luft-luft-värmepump(ar)"

Vi fortsätter även här med befintliga FVP, men till skillnad från scenario 1, bekostas luft-luftvärmepump(ar) av Bostadsrättshavaren. Total kostnad för BRF är **3,55 MSEK**. Det **billigaste** alternativet för BRF. Huvuddelen av BRF:s kostnad via lån. En mindre del av BRF:s överlikviditet. Bostadsrättshavaren i en 3:a betalar **24 750 SEK** och i en 4:a **50 125 SEK**.

Huvudlinje "Allt nytt"

Scenario 2 – "Allt nytt, BRF bekostar allt"

Samtliga äldre frånluftvärmepumpar (360P) byts ut på en gång mot nyare F370. BRF bekostar luft-luftvärmepump(ar). Total kostnad för BRF är **6,52 MSEK**. Det **dyraste** alternativet för BRF. Huvuddelen av BRF:s kostnad tas via lån, och en mindre del tas av vår överlikviditet.

Scenario 4 – "Allt nytt, Bostadsrättshavaren bekostar luft-luft-värmepump(ar)"

Samtliga äldre frånluftvärmepumpar (360P) byts ut på en gång mot nyare F370. Bostadsrättshavaren bekostar luft-luftvärmepump(ar). Total kostnad för BRF är **5,17 MSEK**. Det **näst dyraste** alternativet för BRF. Huvuddelen av BRF:s kostnad via lån. En mindre del av BRF:s överlikviditet. Bostadsrättshavaren i en 3:a betalar **24 750 SEK** och i en 4:a **50 125 SEK**.

Frågor, funderingar och synpunkter

Lyska till med genomläsningen!

Styrelsen står givetvis till förfogande för frågor, funderingar och synpunkter från medlemmarna. Välkommen att kontakta Stefan Gimmerborn eller Göran Grimfjärd, på följande sätt:

Stefan: SMS/telefon: +46 70 739 55 12 eller E-post: stefan@ce.se

Göran: SMS/telefon: +46 70 854 54 52 eller E-post: goran.grimfjard@gmail.com

Beslut som Styrelsen förväntar sig under Stämman

I sammandrag behöver följande beslut tas vid Stämman, betr. Energitredningen:

- 1) Kan Energitredningen anses ha (haft) rätt inriktning, eller behöver den ändras/kompletteras med ytterligare punkter?
- 2) Anser Stämman att beskrivna slutsatser m.m. är korrekta, väl underbyggda eller behöver de modifieras och/eller bearbetas ytterligare?
- 3) Behöver de beskrivna fyra scenarierna modifieras?
- 4) Vilket av de fyra scenarierna i "Energipaket 2-6" anser Stämman att Styrelsen ska föra upp som ett projekt, komplett med finansiell utredning (inkl. modifiering)?
- 5) Beslutade investeringar ska formuleras som projekt med kostnads-/tidsplan och underställas en extra Stämman inför beslut om upphandling och igångsättande.
- 6) Kan Styrelsen ges uppdraget att ta fram underlag för investering i snabb-laddningsstationer för elbilar och för energilagring i batterier (enligt Energitredning 7 och 8)?
- 7) Kan Styrelsen ges i uppdrag att utreda vidare åtgärder för att minska energiförluster (enligt Energitredning 9)?
- 8) Kan Styrelsen förslag om att lägga Energitredning 1 (komplettering resp. utbyte av 2-isolerings till 3-isolerings) till handläggarna utan ytterligare utredning, eller behövs en komplettering?

Scenario	1			2			3			4		
	"Behovsrelaterat" BRF bekostar allt			"Allt nytt" BRF bekostar allt			"Behovsrelaterat" BRH köper luft/luft VP			"Allt nytt" BRH köper luft/luft VP		
Anläggningsalternativ	St	Kostnad	Summa	St	Kostnad	Summa	St	Kostnad	Summa	St	Kostnad	Summa
Befintliga FVP som fungerar	29			0	0	0	29	0	0	0	0	0
Befintliga FVP som ej fungerar	4	52 295	209 180	0	0	0	4	52 295	209 180	0	0	0
FVP med nya kompressorer	2		0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Nya FVP	1		0	35	52 295	1 830 325	1	0	0	35	52 295	1 830 325
			0			0			0			0
Ombyggnad av anslutning el	36	16 687	600 732	36	16 687	600 732	36	16 687	600 732	36	16 687	600 732
			0			0			0			0
Solcellsanläggning	36	62 209	2 239 524	36	62 209	2 239 524	36	62 209	2 239 524	36	62 209	2 239 524
			0			0			0			0
Luft/luft VP 3:or	18	24 750	445 500	18	24 750	445 500	18	0	0	18	0	0
Luft/luft VP 4:or	18	50 125	902 250	18	50 125	902 250	18	0	0	18	0	0
			0			0			0			0
Plåtarbeten luft/luft VP	36	7 000	252 000	36	7 000	252 000	36	7 000	252 000	36	7 000	252 000
Elarbeten luft/luft VP	36	5 000	180 000	36	5 000	180 000	36	5 000	180 000	36	5 000	180 000
Kompl termostat FVP	36	2 000	72 000	36	2 000	72 000	36	2 000	72 000	36	2 000	72 000
SUMMA kostnad per 3-r-lgh ¹⁾			0			0			24 750			24 750
SUMMA kostnad per 4-r-lgh ¹⁾			0			0			50 125			50 125
SUMMA kostnaf för BRF			4 901 186			6 522 331			3 553 436			5 174 581

FVP Frånluftvärmepump
VP Värmepump
BRF Bostadsrättsföreningen
BRH Bostadsrättshavare
1) Exkl ROT-avdrag

Leverantör	Yta	Offererade priser			Återbetal- ningstid
		exkl moms	inkl moms	med rot	
ETK Service AB					
Byte av FVP till F370		51 360	64 200		
Byte av kompressor 360P		18 000	22 500		
Byte av FVP 360P					
Luft/Luft VP värme kyla	3rok	30 000	37 500	35 000	
Luft/Luft VP värme kyla	4rok	60 000	75 000	70 000	
Vi värmer Sverige					
Byte av FVP 360P till F370			52 995		12,5 år
Luft/Luft VP Daikin	3rok		24 750	22 522	10,7 år
Luft/Luft VP Daikin	4rok		50 125	45 614	ca 10 år
Fasadglas					
Byte av samtliga 2-isolerglas till 3-isolerglas	28m ²	74 000	92 500		31 år
Grundels					
Montering av extra isolerglas på bef 2-glas	28m ²		34 000		16 år

