

Energieffektivisering i flerbostadshus



Detta underlag bygger på samlad information och lärdomar dragna från 15 genomförda energigenomgångar inom det delvis EU-finansierade projektet *Energikontor i samverkan för en smartare energianvändning*. Dessa energigenomgångar genomfördes våren 2020 hos uppländska och sörmländska bostadsrättsföreningar med olika utformning och storlek. Underlaget är en sammanställning av åtgärdsförslag och resonemang kring dem. Alla åtgärdsförslag som diskuterades i energigenomgångarna tas inte upp i detta dokument. De vanligaste har prioriterats.

Inledningsvis i detta underlag presenteras och förklaras några vanliga termer som är bra att ha en viss förkunskap om för att underlaget ska vara mer lättförståeligt. Resonemang kring hur en förening kan välja att prioritera följer, innan de mest förekommande åtgärdsförslagen presenteras.

Innehåll

Hjälp och stöd	4
Termer	5
Åtgärdsförslag	6
Prioritering.....	6
Om föreningarna och åtgärdsförslagen.....	7
Minimera och optimera.....	8
Sänkt temperatur i allmänutrymmen.....	8
Sänk värmekurvan för fjärrvärme	8
Täta kring ytterdörrar, portar och fönster	8
Driftoptimering av ventilation	8
Översyn av inomhusklimat	9
Mindre investeringar.....	9
Byt ut lysrör i allmänutrymmen till LED	9
Renovering av gemensamma tvättstugor	9
Minska varmvattenanvändning	10
Tilläggsisolera vind	10
Renovering av värmesystem	10
Större investeringar.....	10
Värmeåtervinning av frånluft.....	10
Injustering av värmesystem.....	11

Hjälp och stöd

Stöd finns att få kostnadsfritt från den kommunala energi-och klimatrådgivaren. Det regionala energikontoret både samordnar och stöttar energi- och klimatrådgivaren direkt i dennes arbete och genom andra aktiviteter som riktar sig till föreningar och fastighetsägare.

Energimyndigheten tillhandahåller information och erbjuder stöd bland annat genom projektet BeBo. Vidare finns det naturligtvis även kostnadsbelagt stöd i form av energikonsulter att ta hjälp av.

Termer

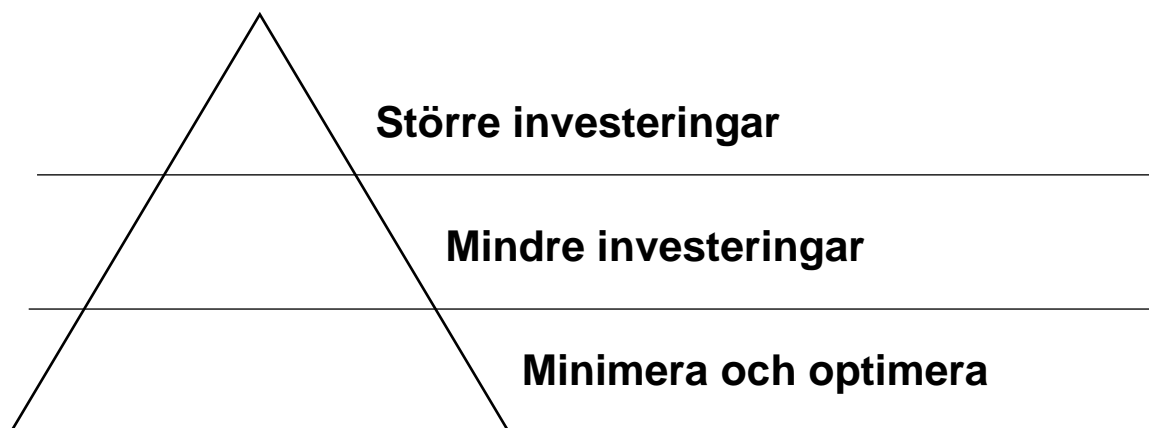
Effekt	Momentan energianvändning. Effektbehov kan vara både i form av värmeeffekt och eleffekt beroende på tillämpning.
Klimatskal	Tak, golv, ytterväggar, dörrar och fönster bygger tillsammans upp en fastighets klimatskal. Klimatskalet beskriver avgränsningen mellan inomhus och utomhus.
Värmeförlust	Värmeenergi som lämnar fastigheten genom husets klimatskal.
Värmebehov	I flerbostadshus är det vanligast att fjärrvärme används för att tillgodose värmebehovet, men värmepumpslösningar är också förekommande. Genom att minska förlusterna och sänka krav på inomhusklimatet sjunker värmebehovet och vidare kostnaderna för värme.
Kostnader för fjärrvärme	Generellt sett kan kostnaden för fjärrvärme delas i två delar: en fast kostnad som bland annat bestäms av det högsta och/eller det genomsnittliga effektuttaget av fjärrvärme, och en rörlig kostnad som består av kostnad för förbrukad energi. Genom att begränsa det maximala effektuttaget och energianvändningen minskar fastighetens kostnad för fjärrvärme.
Hushållsel	Elektricitet som förbrukas av boende och andra verksamheter i fastigheten.
Fastighetsel	Elektricitet som ombesörjer de gemensamma utrymmena och apparaterna som trapphusbelysning, tvättmaskiner och fläktar.
Kostnader för elektricitet	Även kostnaden för elektricitet är tvådelad: En del betalas till nätägaren och en del betalas till valt elhandelsbolag. Vanligtvis innehar föreningen/fastighetsägaren till ett flerbostadshus ett s.k. säkringsabonnemang mot nätägaren. Genom att minska det maximala eleffektbehovet inom fastigheten kan huvudsäkringen eventuellt minskas, och vidare även kostnaden mot nätägaren. Om användningen av elektricitet dessutom minskas sjunker den totala kostnaden än mer.
Återbetalningstid	Den tid, i år, som krävs för att den totala besparingen ska bli lika stor som investeringen. Resterande delen av investeringens livstid kan ses som ”bonus”.
Nuvärdeskalkyl	Sammanlagda värdet av samtliga kassaflöden en investering genererar över sin livstid. Ett positivt nuvärde indikerar en lönsam investering.

Åtgärdsförslag

Dessa åtgärdsförslag har uppkommit och rekommenderats till bostadsrättsföreningar och förvaltare av fastigheter beroende på status för respektive fastighet. Alla åtgärder är alltså inte nödvändiga/möjliga att implementera i alla fastigheter, varje fastighets åtgärdsplan är således unik och bygger på fastighetens unika status och uppbyggnad. Det finns därför fler åtgärder som inte hanteras och diskuteras genom detta underlag som har potential att effektivisera en fastighets energianvändning. I detta underlag hanteras dock bara de vanligaste åtgärder som framkommit genom tidigare hänvisade energigenomgångar.

Prioritering

Efter att ha identifierat vilka åtgärder och förslag som är intressanta, nödvändiga och nyttiga att implementera i fastigheten är det intressant att skapa en plan för när i tiden och i vilken ordning åtgärderna ska implementeras och förverkligas. För att göra detta på ett strukturerat sätt är det bra att veta mer om hur man som fastighetsägare/bostadsrättsförening kan prioritera mellan åtgärdsförslagen. Figuren nedan illustrerar ett tankesätt som härstammar från klimatkonferensen i Kyoto 1997.



Figur 1 Effektiviseringspyramiden

Genom att kategorisera och genomföra energieffektiviserande åtgärder nerifrån och upp i pyramiden kan energi sparas på ett kostnadseffektivt sätt. Minimera & optimera syftar till åtgärder som bär med sig en väldigt låg, eller ingen, investeringskostnad men som ändå kan generera en märkbart förminskad energianvändning. Dessa åtgärder är i regel kostnadseffektiva samtidigt som de är enkla och snabba att implementera. Genom att påbörja energieffektiviseringen av en fastighet med dessa åtgärder kan det dessutom bli lättare att prioritera bland de större åtgärder som kan tänkas tillämpas senare. Det finns ingen entydig definition som särskiljer mindre investeringar från större, men i korthet: Att genomföra åtgärder som bär med sig en mindre kostnad är ofta enklare att implementera men kan ändå ge upphov till en stor energibesparing. Att genomföra åtgärder som inte kräver att förening eller

förvaltare måste låna pengar gör dessutom investeringen än mer kostnadseffektiv. För att förtydliga indelningen presenteras vidare åtgärdsförslagen enligt denna kategorisering.

Om föreningarna och åtgärdsförslagen

För att skapa en relation till de presenterade åtgärdsförslagen och de fastigheter som har varit fokus för studien presenteras nedan två tabeller: I tabell 1 presenteras information om de 15 fastigheterna, och i tabell 2 presenteras en sammanställning av de mest frekvent förekommande åtgärderna som rekommenderats i energigenomgångarna. Några av de åtgärdsförslag som vidare presenteras genom detta underlag saknas i denna tabell: Detta är på grund av att de förslagen har förekommit för sällan alternativt att det inte riktigt har gått att uppskatta någon årlig energibesparing för den specifika åtgärden.

Generell information om de 15 fastigheterna:

- Alla fastigheter tillgodoser sitt värmebehov med fjärrvärme.
- Flera föreningar innehar ett gemensamhetsabonnemang för elektricitet.
- Små lokaler och mindre verksamheter finns i anslutning till vissa av dessa fastigheter.

Tabell 1 Fastigheterna

	Min	Medel	Max
Antal lägenheter	20	66	193
Tempererad area	2176 m ²	5754 m ²	17 837 m ²
Fjärrvärmeanvändning	236 MWh/år	612 MWh/år	1295 MWh/år
Fastighetsel	11 MWh/år	41 MWh/år	98 MWh/år

Tabell 2 Åtgärderna

Åtgärd	Antal	Årlig energibesparing [MWh/år]		
		Min	Medel	Max
Sänk temperatur i allmänutrymmen	13	5	14,2	30
Installera tätninglistor i entréportar	4	1	2,5	4
Sänk värmekurvan för fjärrvärme	6	14	31,3	58
Byt lysrör i allmänutrymmen till LED	4	0,4	1,4	3
Byt ut äldre torkskåp i tvättstuga	3	4	7,0	10
Anslut tvättmaskiner till varmvatten	5	2	3,6	6

Minimera och optimera

Sänk temperatur i allmänutrymmen

En lämplig temperatur att sträva efter i allmänutrymmen som källare och trapphus är 16 – 18 °C. I många fastigheter regleras tyvärr värmen i dessa utrymmen snarare mot en temperatur om 21 °C, vilket är mer likt den komfortvärme som är önskvärd inuti själva lägenheterna. Nedjustering av den reglerande inomhustemperaturen i fastighetens allmänutrymmen kan minska fastighetens värmekostnader på ett väldigt kostnadseffektivt sätt. Detta framförallt då denna effektiviseringsåtgärd i regel inte bär med sig någon direkt investeringskostnad. Åtgärden lämpar sig bäst i fastigheter med nya och välisolerade dörrar. I 13 av de genomförda energigenomgångarna rekommenderas föreningen att överse den reglerande temperaturen i fastighetens allmänutrymmen.

Sänk värmekurvan för fjärrvärme

Vid besök hos flera av de studerade fastigheterna uppmärksammades en högre framledningstemperatur till fastigheternas värmesystem än vad som var att förvänta vid rådande väderlek. Vid för hög framledningstemperatur minskar systemets effektivitet och ett onödigt högt behov av fjärrvärme skapas. Denna energi ventileras nämligen i regel bort ifrån exempelvis boenden som uppfattar inomhustemperaturen för hög, ifrån undercentralen eller källarutrymmen och genererar ingen nytta för fastighetens boende. Detta är en kostnadseffektiv åtgärd, som inte bär med sig någon direkt investeringskostnad. Eventuell konsultation från systeminstallatör är den kostnadsbärande delen av arbetet. Allra mest kostnadseffektivt är om frågan ställs till den lokala Energi- och klimatrådgivaren först.

Täta kring ytterdörrar, portar och fönster

Genom att säkerställa klimatskalets täthet runt omkring fastighetens entrédörrar och fönster i trapphus kan onödiga värmeförluster minskas. Värmeförluster i allmänutrymmen som trapphus, kring entréer och portar, orsakar i kombination med en för hög temperatur i dessa utrymmen än större värmebehov på grund av en onödigt hög temperaturdifferens mellan inom- och utomhusluften.

Driftoptimering av ventilation

Merparten av de besökta föreningarna innehar idag antingen ett självdragssystem eller frånluftssystem. Båda system hämtar tilluft ovanför/bakom radiatorerna under fönstren, för att luften sedan ska passera genom lägenheten och ut genom frånluftsdonen. I ett självdragssystem drivs denna luftgenomströmning av tryckskillnader och i ett frånluftssystem drivs den av en mekanisk fläkt som ofta finns monterad i fastighetens vind. Båda systemen gynnas också av en konvektiv effekt, som uppstår när kall utomhusluft möter den varma luft som finns vid radiatoren. I ett väl optimerat ventilationssystem (sjelvdrag eller frånluftssystem) kolliderar en lagom mängd färsk tilluft och varm luft vid radiatoren, vilket skapar den nödvändiga, konvektiva effekten som hjälper till att sprida värmen i lägenheten. Kallras vid fönstren undviks också. Ett första steg mot att optimera detta system är att rensa luftfilter och kanaler vid dessa tilluftsdon, för att det beräknade luftflödet genom dem ska upprätthållas och vara jämnt fördelade mellan lägenheterna.

Översyn av inomhusklimat

I lägenheterna är det vanligtvis önskvärt att ha en temperatur om cirka 21–22 °C. En tumregel är att en grad höjd inomhustemperatur genererar en ökning av fjärrvärmebehovet för uppvärmning med 5 procent. Två relativt vanliga företeelser är att ett fåtal boende önskar en högre inomhustemperatur än 22 °C, eller att en del boende får en för låg temperatur jämfört med sina grannar på grund av ett dåligt optimerat system. Båda företeelserna gör att framledningstemperaturen (värmekurvan för fjärrvärme) till värmesystemet har höjts. I kombination med ett dåligt injusterat och svårkontrollerat värmesystem med äldre ventiler och termostater kan detta resultera i att en del andra boende istället uppfattar det som för varmt, varpå de vädrar bort värme. Det är därför viktigt att lyfta dessa frågor med boenden för att skapa en rättvis bild över hur inomhusklimatet uppfattas och därefter kan justeras. Drifttider och temperaturer för ventilation, värme, varmvatten och varmvattencirkulation är också frågor som kan diskuteras för att sänka energianvändningen.

Mindre investeringar

Byt ut lysrör i allmänutrymmen till LED

En hög andel av föreningarna hade redan före energigenomgångarna investerat i ett skifte från lysrör till ledbelysning i allmänutrymmen. Detta är en effektiv och energibesparande åtgärd som med fördel genomförs i kombination med installation med närvarostyrning av belysningen. Genom att släcka belysning när den inte är nödvändig kan än mer elektricitet sparas och kostnader för elektricitet således minska.

Uppgraderingen av belysningskällorna kan göras genom en punktinsats där samtlig armatur och lyskällor ses över vid ett och samma tillfälle. Detta är nödvändigtvis inte det mest kostnadseffektiva arbetssättet. Att byta ut armatur och/eller lyskällor löpande kan nämligen vara mer kostnadseffektivt om de lyskällor som används idag är av lågenergi-karaktär. Däremot om den nuvarande belysningen är av motsatt karaktär, exempelvis halogen, kan det finnas stor nytta att genomföra bytet i närtid. Vid prioritering av vilka lampor som bör bytas ut först är det också logiskt sett mer effektivt att se till att byta ut belysning som används ofta och länge, som utomhusbelysning och trapphusbelysning, först.

Renovering av gemensamma tvättstugor

Genom att renovera gemensamma tvättstugorna som finns i fastigheten kan både en energi- och kostnadsbesparing göras. Helt enkel och linjär är dock inte kalkylen: Vissa åtgärder kan generera en ren minimering av elanvändningen, medan andra åtgärder ger en lägre elanvändning i kombination med en högre fjärrvärmeanvändning. Dessutom behöver maskinernas status tas i beaktande, det är inte alltid kostnadseffektivt att byta ut relativt ny utrustning som ännu har lång tid kvar av sin tekniska livslängd. Åtgärder som, bland annat beroende på ovanstående faktorer, kan minska fastighetens energibehov och/eller kostnader:

- Byt ut äldre torkskåp i tvättstuga
- Byt ut torktumlare till modell med värmepumpsteknologi
- Anslut tvättmaskiner till varmvatten

För att göra kostnadseffektiva val som både gynnar föreningen ekonomiskt och minskar dess behov av energi är det en god idé att konsultera och diskutera renoveringen med sakkunniga.

Minska varmvattenanvändning

För att ytterligare minska fjärrvärmebehovet kan det vara intressant att minska användningen av varmvatten. Detta kan genomföras genom att uppmärksamma boendena om detta för att förändra deras beteende, men också genom att installera snålspolande utrustning i lägenheterna. Om denna åtgärd är kostnadseffektiv eller inte beror starkt på hur hög varmvattenanvändning fastigheten har idag, detta då själva användningen av varmvattnet står för en liten andel av fjärrvärmebehovet relativt värme och VVC. I en förening med hög varmvattenanvändning (typiskt en förening med en låg medelålder bland de boende) blir installation av snålspolande armatur en mer kostnadseffektiv åtgärd än i en förening med en lägre varmvattenanvändning relativt värmebehovet. Återigen är det därför en god idé att konsultera sakkunniga inför investering.

Tilläggsisolera vind

Tilläggsisolering av vindsutrymmen är en vanlig företeelse i villor, men förekommer även i flerbostadshus. En av anledningarna till att denna effektiviseringsåtgärd är mindre vanlig i flerbostadshus är att det kan vara en komplicerad åtgärd att genomföra rent byggnadstekniskt, då vindsutrymmet många gånger används till förråd och/eller fläktrum. Investeringen som sådan består till största del av arbetskostnad, materialkostnaden är relativt sett låg. Energibesparingen av att tilläggsisolera vinden kan vara stor, speciellt i en äldre fastighet. Vid tilläggsisolering av vindsutrymmet är det viktigt att temperaturen i vindsutrymmet tas i beaktande. Om mängden isolering blir för stor kan temperaturen i själva vinden bli för låg vilket i sin tur kan orsaka problem med fukt trots fullgod ventilation.

Renovering av värmesystem

Att renovera värmesystemet kan innebära fler åtgärder och byten/uppdatering av flera systemkomponenter. De åtgärdsförslag som identifierades mer frekvent i genomförda energigenomgångar var byte av termostater och radiatorventiler. Beroende på vilka radiatorventiler som finns monterade idag finns möjlighet att endast byta termostat, men i vissa fall är det nödvändigt att byta båda för att önskad nytta ska genereras. Ett termostatbyte gör att inomhusklimatet blir mer kontrollerbart. Inomhustemperaturen går att kontrollera på ett bättre sätt och värmen fördelas på ett bättre sätt i fastigheten vilket minimerar onödiga förluster.

Större investeringar

Värmeåtervinning av frånluft

Återvinning av frånluften i ventilationssystemet är en åtgärd som kan generera en stor energi- och effektbesparing med avseende på fjärrvärme. Detta kan göras på två sätt, vilka båda kräver en stor investering och eventuellt en omfattande ombyggnation av fastigheten: installation av ett FTX-system eller installation av en frånluftsvärmepump. Kortfattat: I ett FTX-system återvinns värmen i frånluften genom en värmeväxlare där tilluften till ventilationssystemet förvärms innan den leds in i lägenheterna. Denna typ av system är ovanligt att stöta på i fastigheter äldre än 10 år, och kräver en stor ombyggnation för att implementera.

Att installera en frånluftsvärmepump för att återvinna värmeenergin i frånluften är en mer tänkbar lösning för fler fastigheter, speciellt sådana där ett mekaniskt drivet frånluftssystem redan finns installerat. Genom att leda frånluften till en värmepump kan värme återvinnas från luften och vidare föras in i värmesystemet (vanligtvis vattenburet). För att processen ska vara genomförbar är ett visst tillskott av el nödvändigt. Detta komplicerar kalkylen, då ett höjt elbehov behöver ställas mot ett minskat fjärrvärmebehov. Kalkylen går egentligen endast ihop under förutsättningen att fastigheten kan tillgodose en del av uppvärmningsbehovet med återvunnen värme under vinterperioden, och finns i ett område där kostnaden för fjärrvärme är hög relativt elpriset. Effekten förstärks ytterligare om det maximala effektbehovet av fjärrvärme kan minskas. Som tidigare nämnt kräver de större investeringarna mer konsultation och rådgivning för att kostnadseffektiva val ska göras.

Injustering av värmesystem

I äldre fastigheter där värmesystemet har fått verka orört i många år finns det en risk att värmesystemets funktion över tid har försämrats. Ett funktionsnedsatt värmesystem innebär att värme fördelas på ett dåligt och ojämnt sätt i fastigheten, vilket gör att fjärrvärmeanvändningen blir högre än vad värmebehovet egentligen är. Tillförd värme ventileras bort ifrån ytor och rum där värmen är oönskad och onödiga förluster uppstår. Genom att justera värmesystemet kan fördelningen av den tillförda värmen optimeras. För att genomföra injusteringen kan det vara nödvändigt att byta ut stamventiler och radiatorventiler. Ibland går det dock att genomföra injusteringen på enklare sätt.

Om Energikontor i samverkan för smartare energianvändning (ESSE)

Bostäder och service stod 2017 för närmare 40 procent av Sveriges totala energianvändning. Därför drivs *Energikontor i samverkan för smartare energianvändning (ESSE)* med mål att stärka förutsättningarna för en mer resurseffektiv energianvändning i bostadsföretag, bostadsrättsföreningar och byggnader i offentlig verksamhet i östra Mellansverige. Projektet pågår under januari 2019 – april 2022, drivs i samverkan mellan Energikontoret i Mälardalen, Energikontoret Region Östergötland och Energikontoret Region Örebro län och finansieras av Region Uppsala, Region Sörmland, Region Västmanland, Region Örebro län och Region Östergötland med stöd från Europeiska regionala utvecklingsfonden (Eruf).