

REGION ÖREBRO LÄN

# BYGGNADSFIRMA LUND

## ETT SYSTEMATISKT ENERGIARBETE

2019-10-28



wsp



EUROPEISKA  
UNIONEN  
Europeiska  
regionala  
utvecklingsfonden

# BYGGNADSFIRMA LUND ETT SYSTEMATISKT ENERGIARBETE

## Kund

Region Örebro Län

## Konsult

### **WSP Environmental Sverige**

Box 8094

700 08 Örebro

Besök: Krontorpsgatan 1

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

[www.wsp.com](http://www.wsp.com)

## Kontaktpersoner

Lovisa Larsson

[lovisa.lingfors@wsp.com](mailto:lovisa.lingfors@wsp.com)

+46 10 722 80 94

UPPDRAGSNAMN

Samverkan för hållbara  
byggnader i en koldioxidsnål  
ekonomi

UPPDRAGSNUMMER

10241280

FÖRFATTARE

Lovisa Lingfors

DATUM

2018-10-10

ÄNDRINGSDATUM

2018-10-28

Granskad av

Karin Lindström

# Sammanfattning

Denna fallstudie har genomförts genom Fastighetsnätverket för energi- och miljöfrågor i Örebro. Fallstudien har finansierats genom projektet "Samverkan för hållbara byggnader i en koldioxidsnål ekonomi".

Många fastighetsägare har idag en potential till energieffektivisering i sitt bestånd. Det är dock vanligt att fastighetsägare saknar interna resurser eller kunskap för att bedöma vilka åtgärder som är mest lönsamma att genomföra och hur dessa samverkar med varandra. Genom att ta fram underlag baserat på energikartläggningar och en genomförandeplan skulle ett mer systematiskt energiarbete och -uppföljning kunna bedrivas. Fallstudien syftar till att baserat på energikartläggningar hitta åtgärder för energieffektivisering som går att genomföra för en större del av fastighetsägarens bestånd. Målet har varit att hitta åtta till tio lönsamma åtgärder för energieffektivisering som tillsammans kan minska byggnadens värmebehov med minst tio procent.

Byggnadsfirman Lund bedöms ha ett representativt fastighetsbestånd med många byggnader från 60-talet. De har tidigare genomfört energikartläggningar med identifierade åtgärder för energieffektivisering, som har legat till grund för fallstudien. Tidigare underlag har kompletterats med platsbesök i delar av Byggnadsfirman Lunds byggnadsbestånd. Därefter har ett förslag på 15 åtgärder som anses vara relevanta för hela företagets byggnadsbestånd tagits fram. De föreslagna åtgärderna har värderats av Byggnadsfirman Lund för att nyttja deras kompetens gällande sitt bestånd och de har givit sin syn på arbetsinsats och lönsamhet för respektive åtgärd.

Av de femton typåtgärder som har presenterats har Byggnadsfirman Lund i det första läget valt att gå vidare med två, och dessa åtgärder testas i en av deras största fastigheter. Energikartläggningens analys visar att energianvändningen kan minska med 23 % energi enbart genom dessa två åtgärder. Dessa två åtgärder innebär större investeringar.

Potentialen för energieffektivisering och lönsamhet måste givetvis bedömas från fall till fall men resultaten från fallstudien tyder ändå på att besparingspotentialen i liknande byggnader är stor. Mer än 10 % energieffektivisering kan uppnås även om bara någon enstaka av åtgärderna genomförs.

Föreslagna åtgärder medför minskad energianvändning, minskad klimatpåverkan och sänkta driftskostnader. Därtill bidrar åtgärderna till andra både positiva och negativa sidoeffekter. Bland de positiva sidoeffekterna kan nämnas att modernisering av de installationstekniska systemen minskar risken för framtida driftstörningar. Flera av de föreslagna åtgärderna har också betydande, positiv inverkan på inomhusmiljön. Negativa sidoeffekter kan vara att arbete i lägenheterna orsakar olägenhet för de boende. Det finns också en risk för ökad månadshyra då vissa åtgärder medför en ökad standard. Det kan leda till ekonomiska svårigheter för vissa hyresgäster att bo kvar i området/byggnaden.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>5</b>
2.1	SYFTE OCH MÅL	5
2.2	POTENTIAL TILL ENERGIEFFEKTIVISERING OCH KLIMATNYTTA	6
2.3	FÖRUTSÄTTNINGAR	6
<b>3</b>	<b>GENOMFÖRANDE</b>	<b>6</b>
3.1	TILLVÄGAGÅNGSSÄTT	6
3.2	TIDSPLAN	7
<b>4</b>	<b>BESKRIVNING BYGGNADSFIRMAN LUND OCH DESS FASTIGHETSBESTÅND</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER OCH VÄRDERING AV POTENTIAL</b>	<b>7</b>
5.1	FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ENERGIBESPARING	7
5.2	VÄRDERING AV ÅTGÄRDERNAS POTENTIAL	11
<b>6</b>	<b>POTENTIAL TILL ENERGIEFFEKTIVISERING OCH LÖNSAMHET</b>	<b>17</b>
6.1	ENERGIEFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL	17
6.2	LÖNSAMHET	19
<b>7</b>	<b>SLUTSATSER OCH DISKUSSION</b>	<b>20</b>
7.1	POSITIVA SIDOEFFEKTER	20
7.2	NEGATIVA SIDOEFFEKTER	21
7.3	HÅLLBARHETSASPEKTER	21
<b>8</b>	<b>NÄSTA STEG</b>	<b>21</b>
8.1	GENOMFÖRANDE AV ÅTGÄRDER	21
8.2	KOMPLETTERANDE UTVÄRDERING	22
8.3	MARKNADSSPRIDNING AV RESULTAT	22

# 1 INLEDNING

Presenterad fallstudie har genomförts genom Fastighetsnätverket för energi- och miljöfrågor i Örebro. Fallstudien har finansierats genom projektet "Samverkan för hållbara byggnader i en koldioxidsnål ekonomi".

Resultatet av fallstudien har delgetts Fastighetsnätverkets medlemmar.

Mer information om nätverket, andra genomförda fallstudier och pågående aktiviteter finner ni på [www.fastighetsnatverket.se](http://www.fastighetsnatverket.se).

## 2 BAKGRUND

Bakgrunddata och allmän information samt kontaktuppgifter till kontaktperson på Byggnadsfirman Lund sammanfattas i nedanstående Tabell 1.

Tabell 1 Allmänna uppgifter om fallstudien

Fallstudiens namn	Ett systematiskt energiarbete
Startdatum	2017-10-30
Intressent	Byggnadsfirman Lund
Kontaktperson	Ann-Marie Lund
Kontaktuppgifter telefon	0589-610 160
Kontaktuppgifter mail	Ann-Marie.Lund@bfl.se

Många fastighetsägare har idag en potential till energieffektivisering i sitt bestånd. Det är dock vanligt att fastighetsägare saknar interna resurser eller kunskap för att bedöma vilka åtgärder som är mest lönsamma att genomföra och hur dessa samverkar med varandra.

Genom att ta fram underlag baserat på energikartläggningar och en genomförandeplan skulle ett mer systematiskt energiarbete och uppföljning kunna bedrivas.

### 2.1 SYFTE OCH MÅL

Fallstudien syftar till att baserat på energikartläggningar hitta åtgärder för energieffektivisering som går att genomföra för en större del av fastighetsägarens bestånd. Målet är att hitta 8 till 10 lönsamma åtgärder för energieffektivisering som tillsammans kan minska byggnadens värmebehov med minst 10 procent.

Föreslagna åtgärder ska presentera nyckeltal för energieffektivisering och investering som kan ligga till grund för ett systematiskt energiarbete.

## 2.2 POTENTIAL TILL ENERGIEFFEKTIVISERING OCH KLIMATNYTTA

Byggnadsfirman Lund har, som många andra fastighetsägare, flera byggnader från 60-talet. Många svenska flerbostadshus är byggda under samma tidsperiod och har en liknande uppbyggnad. Därigenom bedöms möjligheten som god att kunna hitta åtgärder som kan tillämpas inom Byggnadsfirman Lunds bestånd men även vara tillämpbara för andra fastighetsägare. Genom att identifiera förslag på åtgärder med tillhörande nyckeltal kring energieffektivisering och kostnadsbesparing skapas underlag för att presentera och sprida informationen till flera fastighetsägare. Det innebär att fallstudien kan ligga till grund för en betydande potential till energieffektivisering.

## 2.3 FÖRUTSÄTTNINGAR

Byggnadsfirman Lund bedöms ha ett representativt fastighetsbestånd och andra förutsättningar som lämpar sig för fallstudien. Det finns intresse och kunskap för att intensifiera arbetet kring energieffektivisering och arbeta med dessa frågor på ett mer systematiskt sätt.

Byggnadsfirman Lund har tidigare genomfört ett par energikartläggningar med identifierade åtgärder för energieffektivisering. Dessa kartläggningar tillsammans med kompletteringar bedöms kunna ligga till grund för att få fram underlag för åtgärdsförslag för energieffektivisering. Byggnadsfirman Lund har ett större fastighetsbestånd med goda förutsättningar för åtgärderna ska kunna tillämpas i en stor del av beståndet. Vidare finns möjlighet att kompletterande kartläggningar i fastighetsbeståndet kan göras för byggnader med relevant energistatistik.

# 3 GENOMFÖRANDE

## 3.1 TILLVÄGAGÅNGSSÄTT

De energikartläggningar som Byggnadsfirman Lund tidigare har utfört har använts som grund vid framtagandet av åtgärdsförslag. Underlaget från energikartläggningarna och energideklarationer har också kompletterats med platsbesök i delar av Byggnadsfirman Lunds byggnadsbestånd.

Ett kompletterande platsbesök genomfördes i februari 2018 av Peter Nefe och Tomas Lindfors, WSP. Två byggnader besöktes, Snickaren 12 och Snickaren 6. Efter detta sammanställdes ett förslag på 15 åtgärder som ansågs vara relevanta för hela Byggnadsfirman Lunds byggnadsbestånd.

De föreslagna åtgärderna värderades sedan av Byggnadsfirman Lund för att nyttja deras kompetens gällande sitt bestånd och de gav sin syn på arbetsinsats och lönsamhet för respektive åtgärd. Detta underlag har sedan använts för att ta fram en lista på 8–10 åtgärder som kan anses vara generella och lönsamma för de flesta fastighetsägare med liknande bestånd som Byggnadsfirman Lund.

## 3.2 TIDSPLAN

I Tabell 2 redovisas den ursprungliga tidsplanen som legat till grund för fallstudiens genomförande.

Tabell 2 Ursprunglig tidsplan för genomförande av fallstudien

Moment	Tidsperiod
Godkännande av fallstudie	Oktober 2017
Uppstart av uppdrag	Oktober 2017
Platsbesök (Snickaren 6 och 12)	Februari 2018
Insamling av kompletterande underlag och energistatistik	Juni 2018
Rapport fallstudie	Oktober 2018
Spridning av resultat	November 2018

Fallstudiens två sista moment, rapport och spridningsaktiviteter, senarelades till hösten 2019 på grund av resursbrist.

## 4 BESKRIVNING BYGGNADSFIRMAN LUND OCH DESS FASTIGHETSBESTÅND

Byggnadsfirman Lund förvaltar och hyr ut mer än 1 500 lägenheter och 200 lokaler i orterna Arboga, Lindesberg, Nora, Frövi, Enköping, Strängnäs, Torshälla, Ulricehamn, Västerås och Örebro. I Arboga hyr bolaget ut cirka 1 000 lägenheter. Bolaget har ett byggnadsbestånd bestående av byggnader från sekelskiftet till miljonprogramsområden, många av byggnaderna är upprättade på 60-talet. Större delen av beståndet, uppskattningsvis omkring 90 procent, värms med fjärrvärme.

Vidare är bolaget även delägare i fastighetsbolagen Finfast, Asplunds, Masmästaren samt Sturestaden som är det kommunala bostadsbolaget i Arboga.

## 5 FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER OCH VÄRDERING AV POTENTIAL

### 5.1 FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER FÖR ENERGIBESPARING

Efter platsbesök i februari 2018 sammanställdes förslag på 15 olika åtgärder som ansågs vara relevanta för hela Byggnadsfirman Lunds byggnadsbestånd. Vad dessa åtgärder innebär förklaras kortfattat nedan. I avsnitt 5.2 presenteras hur Byggnadsfirma lund värderat dessa åtgärdsförslag. I avsnitt 6.1 beskrivs potentialen till energieffektivisering.

#### 1. Värmeinjustering och kontroll av termostater



Injustering av värmesystemet är ofta en av de mest lönsamma åtgärderna i en flerfamiljsfastighet. Med hjälp av ventiler justeras flödena i värmerören så att värmen fördelas jämnt i huset. Energibesparingen sker genom att husets medeltemperatur i de flesta fall minskas när övertemperaturer i vissa lägenheter förhindras. För varje grad som medeltemperaturen minskar, kan energianvändningen för uppvärmningsbehov minska med cirka 5 procent.

## 2. Byte av entrépartier

I äldre hus kan entrépartier vara nedprioriterade vid renovering, varför det kan finnas både fönster och dörrar med något högre U-värden än i övriga byggnaden. U-värdet anger hur väl isolerat en del av en fasad är; ju lägre U-värde, desto bättre isolering. Ett vanligt 2-glas fönster har exempelvis ett U-värde på cirka 3 W/(m<sup>2</sup>K) medan ett lågenergifönster ligger runt 1 W/(m<sup>2</sup>K). Det innebär att lågenergifönster endast läcker en tredjedel av den energi som 2-glas fönster läcker. Englasfönster har högre U-värde än 2-glasfönster.

## 3. Fläktbyte

I fastigheter där frånluftssystem har installerats används fläktar för att driva flödet i luftkanalerna. Fläktarna har inte bara en begränsad teknisk livslängd, de kan också vara drivna av äldre, ineffektiva motorer. Mer moderna motorer, exempelvis permanent-magnetiserade eller varvtalsstyrda motorer, använder mindre energi, har längre livslängd och tar ofta mindre plats.

## 4. Byte av utrustning i tvättstugor

I en fastighets tvättstuga används ofta stora mängder energi. Energianvändningen beror både på utrustningens prestanda och de boendes vanor. Torkrum är också ofta en stor energibov i fastigheten, framförallt om värmeblädd används för att torka tvätten.

Att med hjälp av en avfuktare torka tvätten istället för att värma upp luften är mer energieffektivt och därmed även mer ekonomiskt. Avfuktningssaggregatet kan kombineras med en timer och en fuktgivare och på så sätt göras ännu effektivare. Finns möjlighet kan torkskåp eller ännu hellre torktumlare installeras som är ännu mer energieffektiva, framförallt om använd värme i torkskåp/torktumlare återanvänds genom en värmeväxlare eller med värmepumpsteknik.

Jämfört med en torktumlare med värmepump använder en luftavfuktare 39 procent mer energi, ett torkskåp med värmepump använder 87 procent mer energi och ett traditionellt torkskåp med utblås använder 257 procent mer energi än värmepumpstorktummlaren<sup>1</sup>.

## 5. Byte av fjärrvärmeväxlare för ökad verkningsgrad

---

<sup>1</sup> <https://www.energimyndigheten.se/tester/tester-a-o/luftavfuktare-torka-tvatt/>



Fjärrvärmeväxlare har en begränsad teknisk livslängd. Äldre fjärrvärmeväxlare har ofta sämre verkningsgrad än motsvarande moderna varianter och har större behov av underhåll. Regelbundet underhåll av fjärrvärmecentral så som rengöring av filter och kontroll av temperaturgivare gör att verkningsgraden bibehålls. Om fjärrvärmeleverantören tillämpar flödestaxa är verkningsgraden extra viktig att kontrollera eftersom fastigheten då debiteras efter mängd värmebärande vätska som passerat fjärrvärmecentralen och inte efter hur mycket värme som har överförts till element- och varmvattenkretsar.

#### **6. Minska antalet uppvärmda garage**

Ett sätt att spara energi utan att nämnvärt påverka komforten för de boende är att justera ner temperaturen i garage. Det är viktigt att vara observant på om det finns lägenhet/lokal över garage. Då bör injustering av värmesystemet genomföras efter att temperaturen i garaget har sänkts. Annars finns risk att det kan medföra obehag genom kalla golv i lägenheten eller lokalen ovanför. Vanligtvis går det att sätta in tilläggsisolering mellan garage och lägenheter för att minska dessa effekter.

#### **7. Energiledningssystem och uppföljning**

Syftet är att få kontroll över energianvändningens fördelning på olika användningsområden, storlek och kostnad över tid. Genom att regelbundet följa upp energianvändningen upptäcks eventuella avvikelser och driftfel som snabbt kan åtgärdas. Det medför även att det förenklar att samordna spar- och underhållsåtgärder. I arbetet ingår att kartlägga energianvändningen, sätta upp mål för att minska den, ta fram en tidsatt plan för åtgärder som ska genomföras samt följa upp att åtgärderna ger önskat resultat.

#### **8. Instruera personal i hantering av nya installationer**

Under drift av installationer hos fastigheter kan det uppstå situationer av klagomål eller uppmaningar från boenden om sådant som inte fungerar, exempelvis radiatorer, tvättmaskiner och ventilation. Om personal saknar kunskap om hur vissa system ska driftsättas kan åtgärder försenas med eventuella energiförluster som följd.

#### **9. Individuell mätning av och debitering för varmvattenanvändning**

Att som boende i flerbostadshus se sin egen varmvattenförbrukning, och tillhörande kostnad ger incitament till att minska sin vattenanvändning. På så sätt kan en fastighet minska den mängd energi som går åt till varmvattnet.

#### **10. Tätning av rökgasluckor**

Rökgasluckor används för att evakuera rök från exempelvis trapphus och lägenheter. De öppnas automatiskt vid behov i samband med brand. Rökgasluckor kan även i stängt läge utgöra ett potentiellt värmeläckage. Tätning av rökgasluckor innebär lägre energiåtgång till uppvärmning.

### 11. Byte av ventilationssystem

Det finns olika typer av ventilation. I äldre fastigheter kan ventilation genom självdrag förekomma. Självdrag förutsätter termiska drivkrafter i form av eldning eller temperaturskillnader mellan utomhus- och inomhusluft. I byggnader med självdrag kan energiförlusterna vara mycket stora och luftomsättningen dålig. I byggnader med F-ventilation (frånluftsventilation) eller FX-ventilation (frånluftsventilation med värmeåtervinning genom värmepump) är luftomsättningen bättre, men ställer krav på att luftkanaler och fläktarna som driver dem fungerar som de ska.

### 12. Kvalitetssäkring av inköpt utrustning

Vid inköp av nya installationer kan dessa behöva undersökas oftare för att säkerställa att den fungerar enligt de krav som ställts i upphandling. Både sämre funktion och högre energianvändning är aspekter som bör uppmärksammas och åtgärdas snarast möjligt. Till exempel vid inköp av tjänster som tilläggsisolering och tätning av utrustning eller byggnadsdelar är det viktigt att efterfråga kvalitetssäkring av genomfört arbete.

### 13. Renovering/tätning av fönster

Upp till cirka 35 procent av värmeenergin i en byggnad kan läcka ut genom fönster. Med rätt fönster kan inte bara kostnaderna för energi hållas nere utan även ett bättre inomhusklimat uppnås. Regelbundet underhåll av fönster bör utföras. Oavsett om fönster byts eller renoveras, är följande tre faktorer viktiga för att minska fönstrens U-värde (som beskriver fönstrets isolerande förmåga);

- Infästningen mellan karm och vägg är drevad så att det inte läcker luft (åtgärdas enklast när fönstret byts).
- Äldre fönster som med tiden hänger lite snett riktas upp (åtgärdas enklast av en snickare).
- Öppningsbara fönster har fräscha tätningslister mellan båge och karm (detta bör ses över årligen och slitna lister bytas, görs enklast av varje hushåll).

Notera att om huset är ventilerat med självdrag kan för mycket tätning försämra husets ventilationsegenskaper. Finns inte s.k. spaltventiler i eller under fönstret bör tätningslist i fönstrets nederkant begränsas.

### 14. Inventering av existerande installationer

Det är inte ovanligt att installationer ovetandes för fastighetsägare står och drar energi. Bland annat nätmaster och paraboler kan vara svåra att hålla reda på och lätt glömmas bort. Även i privata utrymmen såsom förråd och garage kan det finnas utrustning som står inkopplad och använder mer energi än nödvändigt.

### 15. Byte eller reparation av trasiga varmvattenpumpar

Om en varmvattenkrets inte levererar varmvatten till en eller flera lägenheter som den ska kan det bero på att pumparna i kretsen inte fungerar. Vid pumpfel påverkas främst boendemiljön då det kan ta längre tid för varmvatten att nå berörda lägenheter, men även pumparnas elförsörjning kan påverkas. I de fall pumparnas reglering använder vattenflödet som referensnivå kan en trasig pump förbruka mer energi än i normal drift. Ett byte eller reparation av varmvattenpumparna säkerställer boendemiljön samt att pumparna inte använder mer energi än nödvändigt.

## 5.2 VÄRDERING AV ÅTGÄRDERNAS POTENTIAL

De 15 åtgärder som beskrivits i tidigare avsnitt har värderats av Byggnadsfirman Lund med syfte att få svar på vilka åtgärder de ansåg vara mest relevant för sitt byggnadsbestånd avseende lönsamhet och arbetsinsats. I Tabell 3 nedan presenteras Byggnadsfirman Lunds värderingar av åtgärderna.

Bedömningen av lönsamhet är en grov förenkling av åtgärdernas lönsamhet utan hänsyn till räntor, framtida energipriser, underhållskostnader, värdeförändring på fastigheter mm. I avsnitt 6.2 beskrivs metodiken för bedömning av åtgärdspakets lönsamhet och värdering av åtgärder ur Beloks Totalmetodik samt BeBos Rekordelig Renovering.

Tabell 3. Åtgärdslista utan inbördes värdering av lönsamhet, arbetsinsats och tid för genomförande

Nummer	Åtgärd (med kommentar från platsbesök)	Byggnadsfirman Lunds värderingar			
		Insats (stor/mellan/liten)	Lönsamhet (bra/normalt/sämre)	Tid för genomförande	Bedömning (ja/ev./nej)
1	<b>Värmeinjustering och kontroll av termostater</b>  Många termostater är uttjänta. Ingen injustering har gjorts på länge.	Stor insats i stora fastigheter. Det tar tid och är kostsamt.	Längre återbetalningstid då det är en stor och kostsam åtgärd men med stor effektiviseringspotential.	Grovjustering och byte av termostater kan genomföras utanför uppvärmningssäsong. Noggrannare injustering kan sedan genomföras under kommande uppvärmningssäsong	Ja. Har påbörjats i en fastighet, Fingersvampen.
2	<b>Byte av fönsterglas och dörrar i entrépartier</b>  I entrépartier finns en del englasfönster installerade. Dessa har dålig isolering.	En tämligen liten insats som inte stör hyresgäster särskilt mycket.  Läggs på entreprenad att genomföra.	Längre återbetalningstid då det är en kostsam åtgärd med lägre energibesparingspotential.	Bör genomföras utanför uppvärmningssäsong.	Nej. Detta är inget som för närvarande finns med i underhållsplanen.
3	<b>Fläktbyte</b>  Det finns en hel del äldre remdrivna fläktar kvar i fastigheterna.	Stor insats generellt, kan i vissa fall innebära att lyfta taket för att kunna byta ut.	Stor besparingspotential med hög investeringskostnad.	Det krävs god likviditet, god planering, rätt årstid och att hitta rätt leverantör.	Ja. Har beställts hos underleverantör för Fingersvampens del.
4	<b>Byte av utrustning i tvättstugor</b>  En del utrustning är äldre och kan bytas till energieffektivare maskiner.	Liten insats.	Besparing av både el och vatten, kortare återbetalningstid.  Vattenförbrukningen mäts ej specifikt i tvättstugorna, då inga mätare finns installerade.	Skär kontinuerligt, dock endast reaktivt när befintlig maskinpark är uttjänt eller utrustning går sönder.	Ja.  Görs kontinuerligt.

Nummer	Åtgärd (med kommentar från platsbesök)	Byggnadsfirman Lunds värderingar			
		Insats (stor/mellan/liten)	Lönsamhet (bra/normalt/sämre)	Tid för genomförande	Bedömning (ja/ev./nej)
5	<b>Byte av fjärrvärmeväxlare för ökad verkningsgrad</b>  Vid uppvärmning med fjärrvärme är värmeväxlarens verkningsgrad ofta lägre på grund av gammal utrustning.	Medelstor insats. Tar ett par dagar.  Ungefärlig kostnad: fastighet med 20 lägenheter = 100 tkr.	Bra lönsamhet, förhållandevis kort återbetalningstid.	Skär kontinuerligt, dock endast reaktivt när befintlig utrustning är uttjänt eller sönder.	Ja. Görs kontinuerligt.
6	<b>Minska antalet uppvärmda garage</b>  Det finns en hel del uppvärmda garage som inte behöver värmas.	Relativt liten insats om förändringen av uppvärmning/temperaturnivå genomförs vid byte av hyresgäst.	Bra lönsamhet, förhållandevis kort återbetalningstid.	En möjlighet är att lägga in byte av termostatventiler på radiatorerna och ha en gräns på cirka 15 grader som en obligatorisk åtgärd vid byte av hyresgäst för garagen.	Ja. Temperaturen bör inte justeras för mycket då golvtemperaturer på lägenheter ovanför påverkas. Kan möjligtvis genomföras stegvis med en målbild på 15 grader.
7	<b>Energiledningssystem och uppföljning</b>  Ett systematiskt arbetssätt kan införas för att upptäcka skillnader i el-/värmeanvändningen.	Relativt liten insats men det är avgörande att lyckas upprätthålla systematiken för att åtgärden ska få effekt.		Har försökts implementeras tidigare, men resultat har uteblivit då rutiner har brustit.	Ja.
8	<b>Instruera personal i hantering av nya installationer</b>  Få i personalen känner till hur nya installationer ska hanteras efter montage.	Det finns en risk att kontroll och överblick av justeringar som genomförs på systemen förloras när fler har kunskap om hur installationerna fungerar.			Nej.

Nummer	Åtgärd (med kommentar från platsbesök)	Byggnadsfirman Lunds värderingar			
		Insats (stor/mellan/liten)	Lönsamhet (bra/normalt/sämre)	Tid för genomförande	Bedömning (ja/ev./nej)
9	<b>Individuell mätning av och debitering för vattenanvändning</b>  Alternativt endast meddelande om individuell användning.	Relativt stor insats att installera individuella vattenmätare i 2000 lägenheter. Dessutom saknar verksamheten ett digitalt system som överför vattenförbrukning till hyresavier.	Vet ej.	Nej.	Nej.
10	<b>Tätning av rökgasluckor</b>  Potentiella värmeläckage.				Nej. Ej intressant.
11	<b>Byte av ventilationssystem</b>  Åtgärdens karaktär och motivator bestäms av byggnadens befintliga ventilationssystem.	Väldigt stor insats. Beroende på förutsättningar kan byte av ventilationssystem vara en av de dyraste åtgärderna.	Längre återbetalningstid.	Genomförs inte kontinuerligt. Endast om OVK visar att det är nödvändigt.	Om det krävs. En beställning gjord för två byggnader i en större fastighet. I detta fall handlar det om kostnader på flera miljoner.
12	<b>Kvalitetssäkring av inköpt utrustning</b>  Uppföljning av ny teknik för att säkra att funktion och energianvändning stämmer överens med krav.	Upplevs ej som ett problem.			Nej. Inte aktuellt.

Nummer	Åtgärd (med kommentar från platsbesök)	Byggnadsfirman Lunds värderingar			
		Insats (stor/mellan/liten)	Lönsamhet (bra/normalt/sämre)	Tid för genomförande	Bedömning (ja/ev./nej)
13	<b>Tätning/renovering av fönster</b> Täta fönster som en enklare åtgärd istället för ett helt fönsterbyte.	Liten insats. Genomförs redan i stor utsträckning.	Bra lönsamhet med en liten insats.	Sker kontinuerligt.	Ja.
14	<b>Inventering av existerande installationer</b> Det är möjligt att det finns, gammal kyl-/ frysutrustning som drar onödigt mycket ström i utrymmen som saknar kontinuerlig kontroll.	Genomförs i stor utsträckning men behöver eventuellt än större fokus.	Bra lönsamhet.	Kräver viss planering eftersom det krävs tillstånd för att gå in i garage/förråd utan hyresgästs tillstånd.	Eventuellt. Ska betäckas.
15	<b>Byte eller reparation av trasiga varmvattenpumpar</b> Läckage eller pumpfel kan leda till uteblivet varmvatten för boende.			Sker kontinuerligt. Hyresgäster hör av sig vid problem med varmvattenlevereras.	Reaktivt arbete.



Baserat på synpunkter från Byggnadsfirman Lund bedömer de sex åtgärdsförslag vara mest intressanta att genomföra:

- Byte av utrustning i tvättstugor
- Byte av fjärrvärmeväxlare
- Minska antalet uppvärmda garage
- Energiledningssystem och statistisk bevakning
- Tätning/renovering av fönster
- Byte eller reparation av trasiga varmvattenpumpar

Gemensamt för dessa åtgärder är att de bedöms ha en liten eller mellanstor insats och kort återbetalningstid. Dessutom utförs de i varierande utsträckning redan i verksamheten eller har utvärderats tidigare, vilket ger en lägre tröskel att ta sig över vid införandet.

Ytterligare fyra åtgärder bedöms vara intressanta för Byggnadsfirman Lund att genomföra under vissa förutsättningar:

- Värmeinjustering och kontroll av termostater
- Fläktbyte
- Byte av ventilationssystem
- Inventering av existerande installationer

I kapitel 6 analyseras och beskrivs energieffektiviseringspotentialen ur ett generellt perspektiv för de 10 ovan identifierade åtgärderna.

För de tre förstnämnda åtgärderna är den gemensamma nämnaren att de både kräver en stor insats och har en lång återbetalningstid. De bedöms trots det som relevanta, framför allt i byggnader där det förekommer driftproblem eller när befintliga system går sönder. När det gäller inventering i fastigheterna för att hitta elektisk utrustning som står på i onödan, genomförs det i viss omfattning redan idag. Det bedöms som relevant att lägga ett större fokus på inspektion av garage och förrådsinspektioner. Anledningen till att inspektioner inte redan genomförs (trots god lönsamhet) beror på att det kräver hyresgästers tillstånd vilket kräver god planering.

Fem åtgärder bedömdes av Byggnadsfirman Lund som inte intressanta:

- Byte av fönsterglas och dörrar i entrépartier
- Instruera personal i hantering av nya installationer
- Individuell mätning av och debitering för vattenanvändning
- Tätning av rökgasluckor
- Kvalitetssäkring av inköpt utrustning

Gemensamt för dessa åtgärder är att energieffektiviseringspotentialen anses för låg eller att det finns administrativa hinder för att genomföra åtgärderna. Vidare bedöms vissa åtgärder som ej relevanta på grund av att de medför större investeringar eller inte uppfyller företagets lönsamhetskrav. När det gäller att debitera hyresgästerna för vattenanvändningen saknas det idag tekniska möjligheter för att samla in mätvärden och fakturera hyresgästerna.

## 6 POTENTIAL TILL ENERGIEFFEKTIVISERING OCH LÖNSAMHET

Av de femton typåtgärder som har presenterats har Byggnadsfirman Lund i det första läget valt att gå vidare med två, och dessa åtgärder genomförs i en av deras största fastigheter. Noggrannare analyser av besparingspotentialen i tidigare energikartläggning visar att det finns möjlighet att minska energianvändningen med 23 procent enbart genom att genomföra dessa två åtgärder i fastigheten.

Potentialen för energieffektivisering och lönsamhet måste givetvis bedömas från fall till fall men resultaten från denna fallstudie tyder ändå på att besparingspotentialen i liknande byggnader är stor. Mer än 10 % energieffektivisering kan uppnås även om bara en bråkdel av åtgärderna genomförs.

### 6.1 ENERGIEFFEKTIVISERINGSPOTENTIAL

Nedan beskrivs kortfattat potential för energieffektivisering ur ett generellt perspektiv för de 10 åtgärder som vid värderingen har ansetts vara mest intressanta. Siffrorna är, om inget annat anges, tagna ur fallstudier inom BeBo:s kampanj Halvera Mera, samt samarbetsprojektet mellan CIT, Profu och WSP som är utvecklingen av programvaran HEFTIG.

#### 6.1.1 Byte av utrustning i tvättstugor

Genom att uppgradera tvätt- och torkutrustning till maskiner som både använder mindre el och vatten kan energianvändningen reduceras med cirka 50 procent. I snitt kan fastigheter spara 1,3 kWh/kvm, vilket är en marginell förbättring i förhållande till många andra större åtgärder kan utföras. Besparingspotentialen i tvättstugor är beroende av både hur många maskiner fastigheten har, samt hur energisnåla de redan är.

#### 6.1.2 Byte av fjärrvärmeväxlare för ökad verkningsgrad

Äldre fjärrvärmeväxlare kan ha en verkningsgrad på cirka 70 procent. Moderna växlare har ofta en verkningsgrad på cirka 85–90 procent. Resultatet av energibesparing varierar från fall till fall. Om fjärrvärmen mäts genom flödesmätare blir verkningsgraden extra viktig då all värmebärande vätska som passerar fjärrvärmeväxlaren är kostnadsgrundande. I realiteten debiteras då fastigheten för en högre energianvändning än den faktiskt har. Detta innebär att en större fastighet kan spara en ansevärd mängd på sin energikostnad om värmeväxlaren renoveras eller byts ut helt. Det är i första hand inte mängden värme som minskas med en sådan åtgärd.

#### 6.1.3 Minska antalet uppvärmda garage

Besparing varierar från fall till fall beroende på hur mycket garagen värms i utgångsläget. För varje grad som medeltemperaturen minskar, kan energianvändningen minska med cirka 5 procent. Om det finns lägenheter

ovanför garaget så bör dock injustering av värmesystemet genomföras efter att temperaturen i garaget har sänkts. Det för att det inte ska förändra temperaturen i lägenheterna. Är garaget fristående påverkas inte inomhuskomforten.

#### **6.1.4 Energiledningssystem och uppföljning**

Den huvudsakliga energibesparingen består i att eventuella fel som påverkar energiförbrukningen kan upptäckas i ett tidigare skede. Det finns potential till energieffektivisering genom att systematisera sitt energiarbete. Ett systematiskt arbete med energifrågan kan också leda till andra fördelar för verksamheten, som bättre inomhusmiljö, en minskad miljöpåverkan, ett starkare varumärke och en ökad lönsamhet. Det systematiska energiarbetet kan med fördel kretsa kring nyckeltal för el och värme i form av kWh/kvm boyta. Det relevanta oavsett uppföljningsmetodik är att fokusera på förändring, det är inte nivån (ex. kWh eller kWh/m<sup>2</sup>) som är det viktiga utan förändringarna över tid (till exempel procentuell förändring mellan olika år).

#### **6.1.5 Renovering/tätning av fönster**

Otåta fönster kan generellt, utan att behöva bytas, åtgärdas genom renovering och tätning. En genomsnittlig energibesparing på 13 kWh/kvm och år kan nås till en kostnad av 107 kr/kvm under en teknisk livslängd på 15 år. Åtgärdens energibesparingspotential beror på aktuell status på fönster samt hur stor del av klimatskalet de utgör.

#### **6.1.6 Byte eller reparation av trasiga varmvattenpumpar**

Om fastighetsägare agerar på klagomål angående varmvatten från boende kan det vara så att pumpfelet varat under en längre tid och har eventuellt förbrukat mer energi än normalt under den tiden. Att använda ett energiledningssystem med systematisk uppföljning ger möjlighet att upptäcka fel i varmvattenkretsar eller i pumparna innan boende har märkt det, vilket möjliggör energibesparingar.

#### **6.1.7 Värmeinjustering och kontroll av termostater**

Liksom för garage kan energi även sparas i inomhustemperaturen. För varje grad som medeltemperaturen minskar, kan energianvändningen minska med cirka 5 procent. I samband med effektivisering av fjärrvärmeväxlare är det därför viktigt att göra en värmeinjustering som kan minska värmebehovet. Såväl framledningstemperatur som rumstemperaturer kan kontrolleras i högre grad med ett väl injusterat värmesystem. Den genomsnittliga besparingen ligger på cirka 9 kWh/kvm och år, till en kostnad av 54 kronor/kvm och med en teknisk livslängd på tio år.

#### **6.1.8 Fläktbyte**

I fastigheter där frånluftssystem har installerats används fläktar för att driva flödet i luftkanalerna. Fläktarna har inte bara en begränsad teknisk livslängd, de kan också vara drivna av äldre, ineffektiva motorer. Mer moderna motorer, exempelvis permanentmagnetiserade sådana, använder mindre energi och tar ofta mindre plats. Hur mycket energibesparing ett fläktbyte ger

beror på hur mycket och vilken typ av ventilation fläktarna driver. Att exempelvis installera tryckstyrda fläktar kan hjälpa med överventilation och spara ungefär 4 kWh el/kvm och år till en kostnad av 55 kronor/kvm. Om byggnaden har frånluftsventilation med värmeåtervinning kan byte av fläktarna även minska den värme som ventileras ut ur rumsluften.

En begränsning vid fläktbyte kan vara kanalernas dimensioner och i vissa fall utrymme för ny fläkt. Om fläktbyte kräver att taket lyfts är det lämpligt att kombinera denna åtgärd med renovering av tak.

### 6.1.9 Byte av ventilationssystem

Byte av ventilationssystem skulle kunna minska energianvändningen betydligt, men kan vara en kostsam investering. Den genomsnittliga besparingen för att installera FTX-system (från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning), beroende på vilken ventilation som använts innan, är ungefär 34 kWh/kvm och år, till en kostnad på 677 kronor/kvm och med en teknisk livslängd på 25 år. I samband med byte av ventilation kan en injustering göras. En sådan sparar uppskattningsvis 5 kWh/kvm och år till en kostnad av 10 kronor/kvm. Att installera frånluftsvärme med värmeåtervinning till varmvatten genom en frånluftsvärmepump kan också spara energi till en byggnad. Pumpen använder ungefär 35 kWh el/kvm och år, men spara 100–110 kWh värme/kvm och år<sup>2</sup>.

### 6.1.10 Inventering av existerande installationer

Det är inte ovanligt att installationer ovetandes för fastighetsägare står och drar energi. Bland annat nätmaster och paraboler kan vara svåra att hålla reda på och lätt glömmas bort. Även i privata utrymmen såsom förråd och garage kan det finnas utrustning som står inkopplad och använder mer el än nödvändigt. Vilka energibesparingar som är möjliga varierar från fall till fall kan bero på hur enkelt det är för exempelvis en hyresvärd att undersöka utrymmen oannonserat. Om ett energiledningssystem finns för fastigheten kan ett sådant vara till hjälp för att upptäcka onormal energiförbrukning från installationer. En annan möjlighet för att få fram relevant information kan vara genom att se om driftkostnader tydliggörs i tecknat avtal eller om det går att se i ekonomisystemet att kostnader vidarefaktureras.

## 6.2 LÖNSAMHET

Ett sätt att få upp lönsamheten i energieffektiviserande åtgärder är att skapa ett åtgärds paket. För att skapa detta är det nödvändigt att ta ett helhetsgrepp och hitta en kombination av energibesparande åtgärder för varje fastighet där de mest kostnadseffektiva åtgärderna kan vara med och betala för enskilda som i sig självt inte anses lönsamma.

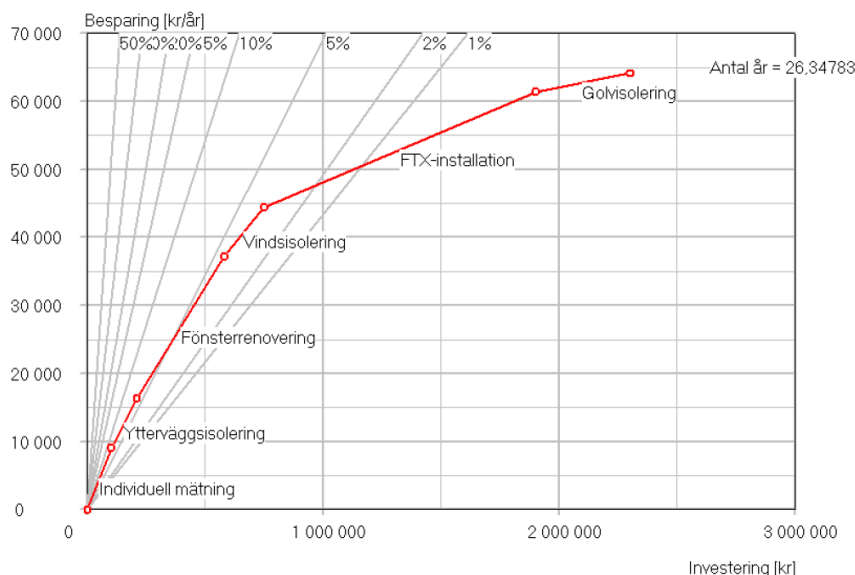
I åtgärds paketet behöver flera faktorer tas i hänsyn. Ökat fastighetsvärde, höjda energipriser och höjda hyresökningar är sådant som inte nödvändigtvis inkluderas i en internräntekalkyl baserat på avkastning. Totalt sett ska dock

---

<sup>2</sup> Rätt och Riktigt – med fokus på energieffektivitet vid renovering och drift av flerbostadshus, En handbok från Sveriges Byggingustrier FOU, 2014.

hela åtgärdspaketet vid ombyggnaden vara så kostnadseffektivt att det uppfyller rimliga lönsamhetskrav. Dessa krav kan variera mellan fastighetsägare och olika åtgärder kan påverka vilken gemensam internränta som kan uppnås för paketet.

Det finns metoder och verktyg för att genomföra åtgärdspaket för fastighetsägare, genom bland annat Totalmetodiken och Rekorderlig Renovering. I figuren nedan visas resultatet av ett genomfört åtgärdspaket för en fastighet hos Sigtunahem.



Figur 1: Internräntediagram för genomfört åtgärdspaket under 2011–12 inom Rekorderlig Renovering för Norrbackavägen 23 i Sigtuna med 1134 m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub>.

## 7 SLUTSATSER OCH DISKUSSION

Resultaten från denna fallstudie tyder på att besparingspotentialen i liknande byggnader är stor, även om bara några få av de femton föreslagna åtgärderna genomförs. Utöver de direkta resultaten i form av energibesparing, minskad klimatpåverkan och sänkta driftskostnader som de föreslagna åtgärderna medför, har också ett antal positiva och negativa sidoeffekter identifierats.

### 7.1 POSITIVA SIDOEFFEKTER

Förutom den energibesparing, minskade klimatpåverkan och sänkta driftskostnader som de föreslagna åtgärderna medför, får Byggnadsfirman Lund två andra positiva sidoeffekter.

De två åtgärder som nu genomförs berör värme- och ventilationssystemen, som är gamla installationstekniska system. Driftchefen uppger att en värmeinjustering inte har gjorts de senaste 20 åren. Enligt OVK-protokoll från 2016 är ventilationsaggregaten i byggnaderna original från byggnadernas byggår (1964) och frånluftsflödena är ojämna. Åtgärderna innebär att de

installationstekniska systemen moderniseras och risken för driftstörningar minskar.

Värmedistribution och ventilation har också stor inverkan på inomhusklimatet och att göra åtgärder i dessa system kan därför ha en positiv inverkan på de boendes inomhusmiljö.

## 7.2 NEGATIVA SIDOEFFEKTER

Vissa av de föreslagna åtgärderna innebär att arbete ska genomföras i lägenheterna. Det kan orsaka olägenhet för de boende och det kan vara svårt och tidskrävande att få tillgång till alla lägenheter.

Energieffektiviserande åtgärder i hyreshus som höjer standarden kan medföra en ökad hyreshöjning. Det kan leda till ekonomiska svårigheter för vissa samhällsgrupper att bo kvar i området/byggnaden.

## 7.3 HÅLLBARHETSASPEKTER

Fallstudien behandlar hållbarhetsaspekter avseende bättre miljö genom att utvärdera åtgärdsförslag som minskar användningen av energi och därigenom innebär en positiv påverkan på miljön.

Hållbarhetsaspekter avseende jämställdhet och lika möjligheter samt ickediskriminering har varit svårare att beakta. I samband med fallstudiens genomförande har ett antal förslag på tekniska och organisatoriska åtgärder analyserats. Inget av dessa åtgärdsförslag har någon inverkan på dessa kriterier och är därför neutrala till sin natur.

# 8 NÄSTA STEG

## 8.1 GENOMFÖRANDE AV ÅTGÄRDER

Byggnadsfirma Lund har beslutat sig för att i en av de större fastigheterna, kvarteret Fingersvampen 7, genomföra och utvärdera utbyte av ventilationsfläktarna till moderna tryck- och temperaturstyrda fläktar. Enligt genomförd energikartläggning<sup>3</sup> för fastigheten kan detta resultera i en besparing på cirka 180 000 kWh fjärrvärme och cirka 50 000 kWh el varje år med återbetalningstid på mindre än två år. I samma fastighet har de även påbörjat en utvärdering av värmeinjustering och byte av termostater. Denna åtgärd skulle kunna resultera i en besparing på ca 144 000 kWh fjärrvärme varje årligen.

---

<sup>3</sup> Energikartläggning Byggnadsfirman Lund – HA8

## 8.2 KOMPLETTERANDE UTVÄRDERING

Fallstudien syftar till att ta fram ett underlag om enkla och lönsamma åtgärder för fastighetsägare att ta del av. Då inga åtgärder genomförs inom fallstudien, även om det kan vara ett resultat av den, anses ingen kompletterande utvärdering vara nödvändig.

## 8.3 MARKNADSSPRIDNING AV RESULTAT

Resultatet och erfarenheterna är framförallt intressant för fastighetsägare med liknande byggnadsbestånd som Byggnadsfirman Lund men även bostadsrättsföreningar. Därför är energi- och klimatrådgivare som har kontakt med små- och medelstora företag samt föreningar en viktig aktör för att sprida fallstudiens resultat.

Fallstudien kommer spridas på bland annat Fastighetsnätverkets webbplats. Resultat och erfarenheter kommer vidare att presenteras på nätverksträffar inom Fastighetsnätverket. Förhoppningen är att fallstudien bidrar till riktade informationsträffar för att sprida erfarenheter till andra föreningar och fastighetsägare.



## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

**WSP Sverige AB**  
Box 8094  
700 08 Örebro  
Besök: Krontorpsgatan 1

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

