



UPPSALA
UNIVERSITET

UPTEC STS13025

Examensarbete 30 hp
Juni 2013

Energieffektivisering i flerbostadshus

En analys av ägarformens påverkan på arbetsprocess
och resultat

Katarina Högdal



UPPSALA
UNIVERSITET

Teknisk- naturvetenskaplig fakultet
UTH-enheten

Besöksadress:
Ångströmlaboratoriet
Lägerhyddsvägen 1
Hus 4, Plan 0

Postadress:
Box 536
751 21 Uppsala

Telefon:
018 – 471 30 03

Telefax:
018 – 471 30 00

Hemsida:
<http://www.teknat.uu.se/student>

Abstract

Energieffektivisering i flerbostadshus - En analys av ägarformens påverkan på arbetsprocess och resultat

Energy efficiency in apartment buildings – A study of the impact from the form of property ownership

Katarina Högdals

In Sweden the residential and commercial sector is a major user of energy, why the Swedish government has set a specific goal to half the energy usage in buildings by 2050, compared to 1995. The Swedish Energy Agency has therefore started the campaign “Halvera Mera” to encourage demonstration projects that will show how to renovate in an energy efficient way, and in doing so prove that it is possible to reduce a building’s energy usage by half and still make a profit. These projects are intended to serve as good examples and give inspiration to residential owners to perform energy efficient renovations. To make sure that these projects serve their purpose, it is important to know what will inspire and what will impede a residential owner to invest in energy efficiency improvements. This study is focused on determining which aspects influence the residential owners in their decision-making and whether the property ownership form has any impact on the energy efficiency work.

By performing a survey within the project “Halvera Mera”, completed with a number of interviews, the aspects that influence residential owners’ decisions could be identified. The financial resources for, and the motive for investing in, energy efficiency improvements differ between the different forms of ownership. Conclusions could therefore be drawn that the form of the ownership has some impact on the working process and outcome. However, the decision making is also influenced by other aspects, such as local housing market and the property owners’ ambition with their business.

Handledare: Maria Malmkvist, Saga Ekelin

Ämnesgranskare: Arne Roos

Examinator: Elisabet Andréadóttir

ISSN: 1650-8319, UPTec STS13025

Tryckt av: Ångströmlaboratoriet, Uppsala Universitet

Populärvetenskaplig sammanfattning

I Sverige står bostads- och servicesektorn för 40 procent av landets totala energianvändning. Därför är bostadssektorn ett område där energiåtgärder skulle ge stor effekt, varför riksdagen beslutat om speciella miljömål för bebyggelse, God Bebyggt Miljö. Dessa innebär bland annat att energianvändningen i bostäder och lokaler ska minska med 50 procent till år 2050, jämfört med 1995.

Energimyndighetens nätverksgrupp Beställargruppen Bostäder, BeBo har utifrån de nationella miljömålen tagit fram konceptet Rekorderlig Renovering. Konceptet går ut på att hitta en kombination av energiåtgärder som tillsammans kan halvera energianvändningen i flerbostadshus i samband med renovering. Just nu driver BeBo kampanjen Halvera Mera med syfte att genomföra 35 förstudier enligt metoden Rekorderlig Renovering. Fastighetsägare har fått ansöka om att vara med i kampanjen och de som blivit antagna har fått ett bidrag på 150 000 kr. Syftet med förstudierna är bland annat att skapa goda exempel och inspiration för andra fastighetsägare att energieffektivisera. För att nå detta är det viktigt att veta vad som påverkar fastighetägarna vid investeringsbeslut.

Fastigheter och bostäder kan förvaltas under olika juridiska former, som ger olika förutsättningar för förvaltningen. Den primära beslutsfattaren i en förvaltning är ägaren. Enligt teorier om investeringsbedömningar påverkas investeringsbeslut av ägarens syfte med verksamheten. Målet med detta examensarbete var att belysa vilka faktorer som påverkar fastighetsägare vid beslut om investering i energiåtgärder samt visa på om olika faktorer har olika stor inverkan beroende på fastighetsägarens ägarform.

För att undersöka ägarformens påverkan vid investering i energiåtgärder har intervjuer och en enkätundersökning genomförts inom projektet Halvera Mera. Fastighetsägarna delades in i tre kategorier: Bostadsrättsföreningar, Privata fastighetsbolag och Allmännyttiga fastighetsbolag. Tillsammans med WSP utformades enkäter utifrån frågeställningarna:

- Vad har fastighetsägarnas för inställning till energieffektivisering?
- Hur upplever fastighetsägarnas sina förutsättningar för energieffektivisering?
- Vad upplever fastighetsägarnas för resursbehov för energieffektivisering?
- Hur har fastighetsägarnas utfört förstudien?

Intervjuerna genomfördes för att få mer djuplodad information om fastighetsägarnas resonemang kring energieffektivisering. För att testa om ägarformen även påverkar hur stor energibesparing som kan uppnås genomfördes egna energi- och lönsamhetsberäkningar. För detta användes VIP Energy och BeBo lönsamhetskalkyl.

Resultaten från enkäterna och intervjuerna visade på att det skiljer sig mellan ägarformerna vad man vill få ut av sin energieffektivisering och hur man upplever sina resurstillgångar. Detta indikerar att ägarformen kommer att påverka vid

investeringsbeslut och val av energiåtgärd. Dock verkade det även finnas andra faktorer som inverkar vid beslutsfattande.

Undersökningen visade att ägarformen bostadsrättsförening medför att styrelsen ofta saknar den tid, kompetens och kontinuitet som krävs för att hitta långsiktigt hållbara lösningar. De privata och de kommunala fastighetsbolagen verkar ha fördelen med ett mer långsiktigt perspektiv, men upplever svårigheter med att få till de hyreshöjningar som krävs för mer kostsamma investeringar. Dock verkar inställningen till hur mycket hyran kan höjas skilja sig åt mellan fastighetsägarna, liksom motivet för energieffektivisering. Dessa två faktorer verkar inte vara kopplade till ägarformen, utan snarare till den lokala bostadsmarknaden och respektive ägares syfte med förvaltningen.

Analysen visade att den största skillnaden i resonemang vid, och resultat av, energieffektivisering kan ses mellan bostadsrättsföreningar å ena sidan och bolag som förvaltar hyresrätter å andra sidan. Inom bolag som förvaltar hyresrätter kan en liten skillnad ses mellan privata och kommunala bolag. Dock tycks denna skillnad inte alltid bero på just ägarformen, utan även bero på respektive ägares syfte med verksamheten och på den lokala bostadsmarknaden. Hur dessa orsakssamband ser ut har inte kunnat utrönas i denna undersökning, utan lämnas till vidare studier.

Förord

Denna rapport är ett resultat av mitt examensarbete på Civilingenjörsprogrammet STS på Uppsala Universitet. Examensarbetet genomfördes på WSP Environmental i Stockholm inom BeBo-projektet Halvera Mera. Ett stort tack riktas till alla medarbetare på WSP för ett varmt välkomnande samt för hjälp och stöd under arbetets gång. Ett speciellt tack till mina handledare Maria Malmkvist och Saga Ekelin på WSP samt till min ämnesgranskare Arne Roos på Uppsala Universitet för er tid och er kunskap.

Katarina Högdal

Uppsala 25 juni 2013

Ordlista

Energimyndigheten	Statlig myndighet som arbetar för ett tryggt, miljövänligt och effektivt energisystem (Energimyndigheten 2013).
BeBo	Beställargruppen Bostäder, ett samarbete mellan Energimyndigheten och några av Sveriges mest framträdande fastighetsägare (Halvera Mera 2013b).
Rekorderlig Renovering	Koncept som innefattar en kombination av energieffektiviserande åtgärder som ska vara speciellt anpassade till varje projekt (Halvera Mera 2013b).
Energiåtgärd	Åtgärd som påverkar byggnadens energianvändning
Bostadsrättsföreningar	Ekonomisk förening med syfte att upplåta lägenheter med bostadsrätt (SFS 1991:614).
Allmännyttiga fastighetsbolag	Fastighetsbolag där en eller flera kommuner innehar minst hälften av aktierna (SFS 2010:879).
Privata fastighetsbolag	Fastighetsbolag som drivs som ett aktiebolag, vanligtvis med vinstsyfte
Affärsmässiga principer	Vinstmarginal räknas in i priser och avkastningskrav kan ställas upp (SABO 2008, s10).
Självkostnadsprincipen	En verksamhets intäkter ska enbart täcka dess utgifter och ej generera vinst (HSB 2013).
Investering	Kapitalsatsning som ger betalningskonsekvenser under en längre tid (Ljung & Högberg 2004, s9).
Lönsamhet	Ekonomiska effektiviteten hos en verksamhet (Nationalencyklopedin 2013c).
Kassaflödespåverkan	Aktuell investerings påverkan på pengaflödet. Summan av hyrestillägg, värme-, el- och vattenbesparing, minskat underhåll, hyresrabatt och ränta.

Driftnettopåverkan	Betalningsöverskott kopplade till aktuell investering. Summan av hyrestillägg, värme-, el- och vattenbesparing och minskat underhåll.
Energiprestanda	Den mängd energi som behöver användas i en byggnad för att uppfylla de behov som är knutna till ett normalt bruk av byggnaden under ett år. Mäts i kilowattimmar per kvadratmeter A_{temp} och år (Boverket 2012).
A_{temp}	Golvarean i de utrymmen som är uppvärmda till mer än 10°C och som begränsas av klimatskärmens insida (Boverket 2010).
U-värde	Värmegenomgångskoefficient. Anger värmeförluster i watt per kvadratmeter Kelvin (Abel & Elmroth 2008).
Frånluftssystem	Mekanisk frånluftsventilation där luften ersätts med strömmar av uteluft (Abel & Elmroth 2008).
Från- och Tilluftssystem	Mekanisk från- och tilluftsventilation som innefattar någon sorts behandling av tilluften (Abel & Elmroth 2008).
FTX-system	Mekanisk från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning mellan från- och tilluften (Abel & Elmroth 2008).
VA-system	Vatten- och Avloppssystem

Figur- och Tabellförteckning

Alla figurer och tabeller är skapade av författaren om inte annat anges.

<i>Figur 1. Byggnadsår och geografisk spridning av fastigheterna i Halvera Mera. Källa: Grafiken för geografisk spridning är gjord av Monika Martinsson på Byggherrarna</i>	23
<i>Figur 2. Fördelning över vilken kalkylmetod som använts vid lönsamhetsberäkningar</i>	31
<i>Figur 3. Fördelning över vilka fastighetsägare som genomför energiberäkningar själv och vilka som hyr in konsulter.</i>	32
<i>Figur 4. Fördelning mellan vilket kalkylredskap som använts vid lönsamhetsberäkningar.</i>	32
<i>Figur 5. Fördelning av orsak till att fastighetsägare valde att gå med i kampanjen Halvera Mera.</i>	33
<i>Figur 6. Fastighetsägarnas upplevda möjlighet att avsätta resurser till energieffektivisering, skala 1-5 (1=Dåliga, 5=Bra).</i>	34
<i>Figur 7. Fördelning av uppfattning om ägarformen påverkar fastighetsägarens möjlighet till energieffektivisering.</i>	34
<i>Figur 8. Fastighetsägarnas bevekelsegrund för beslut rörande energiåtgärder. Skala 1-10 (1=Enbart mjuka värden, 10=Enbart lönsamhet)</i>	35
<i>Figur 9. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden i sitt befintliga läge.</i>	38
<i>Figur 10. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden efter implementering av åtgärds paket 1.</i>	39
<i>Figur 11. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden efter implementering av åtgärds paket 2.</i>	40
<i>Figur 12. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden efter implementering av åtgärds paket 3.</i>	40
<i>Figur 13. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 1 för en bostadsrättsförening</i>	41
<i>Figur 14. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 1 för en privat fastighetsägare</i>	42
<i>Figur 15. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 1 för en kommunal fastighetsägare</i>	43
<i>Figur 16. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 2 för en bostadsrättsförening</i>	44
<i>Figur 17. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 2 för en privat fastighetsägare</i>	45
<i>Figur 18. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 2 för en kommunal fastighetsägare</i>	46
<i>Figur 19. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 3 för en bostadsrättsförening</i>	47
<i>Figur 20. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 3 för en privat fastighetsägare</i>	48
<i>Figur 21. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 3 för en kommunal fastighetsägare</i>	49
 <i>Tabell 1. Fastighetsbeskrivning av typhuset</i>	26
<i>Tabell 2. Åtgärds paketerna som testats vid energisimulering och lönsamhetsberäkningar</i>	26
<i>Tabell 3. Generella antaganden vid lönsamhetsberäkningar</i>	29
<i>Tabell 4. Specifika antaganden för lönsamhetsberäkning för bostadsrättsföreningar</i>	29
<i>Tabell 5. Specifika antaganden för lönsamhetsberäkning för privata fastighetsägare</i>	30
<i>Tabell 6. Specifika antaganden för lönsamhetsberäkning för kommunala fastighetsägare</i>	30
<i>Tabell 7. Procentuell hyresrabatt varje år efter renovering för kommunala fastighetsägare, samt förväntad återinflytt</i>	30
<i>Tabell 8. Sammanställning av resultaten från simulering av de olika åtgärds paketerna</i>	52
<i>Tabell 9. Resultat av lönsamhetsberäkningar för en bostadsrättsförening</i>	53
<i>Tabell 10. Resultat av lönsamhetsberäkningar för en privat fastighetsägare</i>	53
<i>Tabell 11. Resultat av lönsamhetsberäkningar för en kommunal fastighetsägare</i>	53

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Bakgrund	2
2.1	Energimålen	2
2.2	Rekorderlig Renovering och Halvera Mera	2
2.3	Olika former av fastighetsägare	3
3	Syfte och mål	4
4	Metod och litteratur	5
4.1	Kvalitativ/Kvantitativ metod	5
4.2	Informationssamling	6
4.3	Litteraturstudier	6
4.4	Intervjuer och enkäter	7
4.5	Energisimulering och lönsamhetsberäkning	7
4.6	Avgränsningar	8
4.7	Käll- och metodkritik	8
4.8	Disposition	8
5	Fastighetsägare	9
5.1	Bostadsrättsföreningar	9
5.2	Privata fastighetsbolag	9
5.3	Allmännyttiga fastighetsbolag	10
6	Energi	11
6.1	Energibalans	11
6.2	Energiprestanda	12
6.3	Energieffektiviserande åtgärder	12
6.4	Energisparpaket	16
6.5	VIP Energy	18
7	Ekonomi	19
7.1	Investeringsbedömning	19
7.2	Investeringskalkyl	19
7.3	Kalkylmetoder	20
8	Genomförande	23
8.1	Halvera Mera	23

8.2	Enkäter	24
8.3	Intervjuer	25
8.4	Energisimulering	25
8.5	Investeringskostnader	27
8.6	Lönsamhetskalkyl	28
9	Resultat	31
9.1	Enkäter och intervjuer	31
9.2	Energisimuleringar	38
9.3	Lönsamhetskalkyl	41
10	Diskussion	50
10.1	Enkäter och intervjuer	50
10.2	Energisimuleringar	52
10.3	Lönsamhetskalkyl	52
11	Slutsatser och förslag på fortsatta studier	55
	Referenslista	56
	Appendix	60
1.	VIP-Indata Typhuset	60

1 Inledning

Energi är oundgängligt för vårt moderna samhälle, såväl för befolkningen som för industrin och ekonomin. Samtidigt uppgår de energirelaterade utsläppen till nästan 80 procent av EU:s totala växthusgasutsläpp. Detta gör energifrågan till en av de viktigaste frågorna inom EU och Europarådet har satt som mål att minska energianvändningen med 20 procent till år 2020 (Europakommissionen SEK(2010)1349).

I Sverige står energianvändningen i bostads- och servicesektorn för 40 procent av landets totala energianvändning (Energimyndigheten 2012:34). Bostadssektorn är därför ett område där energiåtgärder skulle ge stora effekter. Sveriges riksdag har beslutat om speciella miljömål för bebyggelse i miljö kvalitetsmålet God Bebyggd Miljö. Dessa innebär bland annat att energianvändningen i bostäder och lokaler ska minska med 20 procent till år 2020 och med 50 procent till år 2050, i förhållande till 1995. (Näringsutskottet 2008/09; Miljödepartementet 2012:23, s109).

Energimyndigheten är en statlig myndighet som arbetar för ett tryggt, miljövänligt och effektivt energisystem (Energimyndigheten 2013). De har bland annat i uppdrag att påskynda energieffektiviseringen i bostadssektorn. En metod som tidigare visat sig vara verkningsfull för att sprida inspiration är demonstrationsprojekt. Dessa utvalda projekt är tänkta att fungera som exempel på hur energieffektivisering kan genomföras och vilka resultat som kan uppnås (BeBo 2013a).

Beställargruppen Bostäder, BeBo, är ett samarbete mellan Energimyndigheten och några av Sveriges mest framträdande fastighetsägare (Halvera Mera 2013b). De har tagit fram konceptet ”Rekorderlig Renovering” som syftar till att utifrån det nationella miljömålet God Bebyggd Miljö verka för att demonstrationsprojekt genomförs där en kombination av energiåtgärder minskar energianvändningen i flerbostadshus med 50 procent i samband med renovering (Halvera Mera 2013a). Målet med dessa demonstrationsprojekt är att på ett representativt sätt ge vägledning och kunskap om möjligheter och hinder att uppnå det nationella målet om energieffektivisering samt att identifiera vilka olika typer av stöd som går att få (BeBo 2013b). Kampanjen ”Halvera Mera” drivs av BeBo och har som syfte att genomföra ett antal förstudier enligt metoden Rekorderlig Renovering som en del i Energimyndighetens strävan mot 100 demonstrationsprojekt (Halvera Mera 2013b).

Syftet med demonstrationsprojekten är bland annat att skapa goda exempel och inspiration för andra fastighetsägare att energieffektivisera. För att nå detta är det viktigt att veta vad som påverkar fastighetsägarna vid investeringsbeslut. Detta examensarbete syftar till att undersöka om fastighetsägare med olika typer av ägarform upplever olika hinder och möjligheter i sitt arbete med energieffektivisering. Utifrån projektet Halvera Mera har sammanställts vilken inställning fastighetsägare har till energieffektivisering, vad de har för förutsättningar samt hur de arbetar med processen att identifiera och utvärdera energiåtgärder. Detta har analyserats för att se om några skillnader kan skönjas mellan olika ägarformer beträffande vilket resonemang som förs vid arbete med

energieffektivisering. Dessutom har undersökts om dessa eventuella skillnader i resonemang påverkar resultaten, genom simulering på ett typhus.

2 Bakgrund

Under denna rubrik presenteras energimålen och konceptet Rekorderlig Renovering mer ingående, för att ge en bakgrund till hur och varför Energimyndigheten arbetar med energieffektivisering. En översiktlig beskrivning av fastighetsägares olika ägarformer presenteras också, för att ge en insikt i deras varierande förutsättningar.

2.1 Energimålen

År 2007 fattade Europarådet beslut om energi- och klimatmål till år 2020, de så kallade 20-20-20-målen. Dessa innebär att utsläppen av växthusgaser ska minska med 20 procent, andelen förnybar energi ska öka till 20 procent och energieffektiviteten ska förbättras med 20 procent. År 2011 antogs en ny energistrategi där energieffektivisering lyftes fram som en avgörande faktor för de långsiktiga energi- och klimatmålen (Europakommissionen SEK(2010)1349).

Sverige har satt egna klimatmål, utifrån samma grundpelare som EU. Dock har dessa reviderats för att passa de svenska förutsättningarna. I propositionen *En sammanhållen klimat- och energipolitik* (Regeringskansliet 2008/09:163, s10, s120-129) presenterar regeringen de svenska klimatmålen till år 2020. Dessa innebär att Sverige år 2020 ska ha 50 procent förnybar energi, 20 procent effektivare energianvändning och ha minskat utsläppen av klimatgaser med 40 procent. Då det finns stor potential för energieffektivisering i befintliga byggnader föreslår propositionen vidare speciella mål för energieffektivisering i bostadsbeståndet. Dessa innebär att energianvändningen inom bostadssektorn ska minska med 20 procent till år 2020 och halveras till år 2050, i förhållande till år 1995 (Näringsutskottet 2008/09), och är en del av Sveriges miljö kvalitetsmål God Bebyggd Miljö.

2.2 Rekorderlig Renovering och Halvera Mera

Syftet med BeBo:s koncept Rekorderlig Renovering är att i anslutning till miljömålet God Bebyggd Miljö verka för att demonstrationsprojekt genomförs med målet att halvera energianvändningen i flerbostadshus i samband med renovering, identifiera vilka åtgärder som behövs för att uppnå detta samt följa upp och dokumentera projekten (Halvera Mera 2013a). Idéen med Rekorderlig Renovering är en kombination av energieffektiviserande åtgärder som ska vara speciellt anpassade till varje projekt. Tillsammans ska dessa åtgärder leda till en halvering av energianvändningen, ökad boendekomfort, minskad miljöpåverkan och ekonomiska vinster för fastighetsbolaget (Halvera Mera 2013b).

Halvera Mera är en kampanj som drivs av BeBo med syfte att genomföra 35 förstudier enligt metoden Rekorderlig Renovering. I kampanjen ger BeBo, förutom råd och stöd,

ett bidrag på 150 000 kr till förstudier som ska visa att det är möjligt att halvera energianvändningen vid renovering av flerbostadshus (Halvera Mera 2013b). Förstudierna är tänkta att fungera bland annat som goda exempel och inspiration för andra fastighetsägare som vill energieffektivisera i samband med renovering.

2.3 Olika former av fastighetsägare

Fastigheter och bostäder kan förvaltas under olika juridiska former som ger olika förutsättningar för förvaltningen. Den primära beslutsfattaren i en förvaltning är ägaren och därför är det viktigt att känna till olika ägargruppers motiv för fastighetsinnehav när man analyserar deras agerande (Bejrums & Lundström 1986, s19-20).

Utifrån ägarens innehavsmotiv kan följande grova uppdelning av ägarkategorier göras:

- Bostadsrättsföreningar
- Privata fastighetsbolag
- Allmännyttiga fastighetsbolag

Bostadsrättsföreningars syfte är att upplåta lägenheter med bostadsrätt och drivs enligt självkostnadsprincipen (HSB 2013) medan ett privat fastighetsbolag ska generera vinst och således drivas enligt affärsmässiga principer (SFS 2005:551). De allmännyttiga fastighetsbolagen har som syfte att främja bostadsförsörjningen och förvalta hyresrätter. Dessa drevs tidigare enligt självkostnadsprincipen, men har nyligen övergått till att drivas enligt affärsmässiga principer (SFS 2010:879).

Dessa olikheter tyder på att fastighetsägare med olika ägarform kan ha olika förutsättningar när det gäller arbete med energieffektivisering. Detta skulle även kunna leda till skillnader i resonemang och prioriteringar. Olika typer av fastighetsägare behöver i så fall olika typer av inspiration och incitament för att uppmuntras till energieffektivisering.

3 Syfte och mål

Syftet med detta examensarbete är att utifrån projektet Halvera Mera undersöka om fastighetsägare med olika typer av ägarform upplever olika hinder och möjligheter i sitt arbete med energieffektivisering och om ägarformen påverkar resonemanget kring och resultatet av energieffektiviseringen.

De frågor som studeras är:

- Fastighetsägarnas inställning till energieffektivisering
- Fastighetsägarnas förutsättning för energieffektivisering
- Fastighetsägarnas utförande av förstudier inför energieffektivisering
- Fastighetsägarnas upplevda resursbehov för energieffektivisering

Målsättningen är att belysa vilka ekonomiska, sociala och organisatoriska faktorer som påverkar fastighetsägare vid beslut om investering i energiåtgärder, samt visa på om olika faktorer har olika stor inverkan beroende på fastighetsägarens ägarform.

4 Metod och litteratur

Detta examensarbete genomfördes på WSP Environmental i Stockholm. Syfte och metod togs fram i samråd med handledarna Maria Malmkvist och Saga Ekelin samt med synpunkter från övriga projektledare i Halvera Mera: Christina Andersson på WSP, Bengt Linné på Bengt Dahlgren och Fred Nordström på Norrbottens energikontor, Nenet.

Examensarbetet har till stor del grundat sig på analys av insamlad data från olika fastighetsägare. Innan metod för datainsamling och analys väljs måste man gå tillbaka till syfte och målsättning för att avgöra vilka frågor som måste besvaras för att målet ska uppnås och vilken metod som lämpar sig för att ge den information som behövs (Bell 2006, s137). En viktigt metodologisk fråga handlar om valet mellan kvalitativ och kvantitativ metod.

4.1 Kvalitativ/Kvantitativ metod

Kvalitativ metod är ett samlingsbegrepp för olika arbetssätt där forskaren själv befinner sig i den verklighet som analyseras och där datainsamling och analys sker samtidigt. Typiskt för kvalitativa metoder är att de ofta nyttjas för att undersöka både människors handlingar och innebörden av dessa handlingar (Nationalencyklopedin 2013a). Metoderna innefattar ofta en informell intervju eller deltagande observation som sedan analyseras med en helhetssyn. Urvalet av informanter är vanligtvis medvetet och anpassat för att hitta mönster och gemensamma drag. En kvalitativ metod används ofta vid småskaliga studier, då man vill gå från enskilda iakttagelser till mer generella hypoteser och utifrån ett litet urval kunna göra teoretiska generaliseringar (Berglund 2013).

Kvantitativa metoder innefattar arbetssätt där forskaren systematiskt samlar in kvantifierbar data som sedan kan sammanfattas i statistisk form och analyseras med utgångspunkt i testbara hypoteser (Nationalencyklopedin 2013b). En kvantitativ metod kräver stora mängder data för att kunna göra statistiska generaliseringar. Data samlas in som väl definierade variabler, oftast genom strukturerade intervjuer eller enkäter, och analyseras sedan isolerat och avgränsat. Urvalet av informanter görs representativt för helheten för att kunna generalisera resultatet från stickprovet till en större population. Kvantitativa metoder används ofta när man vill testa i förväg uppställda teorier och hypoteser och resultatet är begränsat till förutbestämda alternativ (Berglund 2013).

I detta examensarbete var urvalsgruppen given, då undersökningen utgår från de fastighetsägare som ingår i kampanjen Halvera Mera. Totalt 35 respondenter är en aning för lite för att få fram statistiska värden med godtagbar konfidens (Björkman 2013). Därför är en kvalitativ analys bättre lämpad för den aktuella urvalsgruppen. En kvalitativ metod passar också bättre för att uppnå målet med examensarbetet, då syftet är att försöka hitta trender och göra en generalisering utifrån en mindre grupp samt att få förståelse för varför fastighetsägare gör ett visst val.

4.2 Informationssamling

Vid informationsinsamling finns i princip två tillvägagångssätt: intervjuer och enkäter.

Enkäter är bra att använda om man vill få in många svar på kort tid. Vid enkätmetoden är det av stor vikt att enkäten och frågorna är formulerade med en ordalydelse som är klar, entydig och begriplig. Det finns flera risker med dåligt utformade enkäter: tvetydiga svarsalternativ kan ge felaktiga resultat, frågor där informanten måste leta upp information kan göra svarspersonen mindre benägen att svara, ledande frågor kan göra att resultatet blir missvisande etcetera. Även utformningen och layouten kan påverka svarsfrekvensen (Bell 2006, s139-155).

En stor fördel med intervjumetoden är dess flexibilitet, då man kan komma med följdfrågor och få fördjupade svar. Denna metod ger också möjlighet att efter de inledande ”pilotintervjuerna” ändra frågeställningar om det visat sig att något inte fungerat. Dock tar intervjuer ganska lång tid i anspråk och under ett kortare projekt har man oftast inte tid för fler än ett par intervjuer. Trots detta kan intervjuer ge mycket bra material, och kan med fördel användas som ett komplement till enkäter vid kortare arbeten (Bell 2006, s158-161).

Vid kvalitativa analyser är det brukligt med informella intervjuer för informationsinsamling. I detta examensarbete fanns dock inte tid att genomföra en stor mängd intervjuer. Därför har datainsamlingen främst skett via enkäter, men kompletterats med intervjuer av utvalda informanter. Enkäterna utformades med flertalet öppna frågor som har analyserats kvalitativt.

4.3 Litteraturstudier

Litteraturstudierna genomfördes med syfte att ge en teoretisk grund för urval av relevanta enkätfrågor samt för att säkerställa att dessa frågor utformas så att de ger svar på syftet med arbetet. Teorin från litteraturstudierna har även använts vid analys av resultaten.

Litteratur som har använts för att få en bättre insikt i byggandens energisystem och vilka aspekter som är väsentliga för att minska byggnadens energianvändning är främst Abel & Elmroths *Byggnaden som system*.

För att få en djupare förståelse för processen vid investeringsbeslut och vilka mekanismer som kan påverka beslutsfattandet har Ljung & Högbergs *Investeringsbedömningar – en introduktion*, Bergknut, Elmgren & Hentzels *Investering i teori och praktik* och Bejrums & Lundströms *Fastighetsekonomi – Hyresfastigheter* varit mest betydande. Dessa har både gett en stadig grund i hur investeringsbedömningar går till och en insikt i vilka aspekter i investeringsbeslut som kan påverkas av ett företags mål och syften.

Utredningen av olika ägarformers förutsättningar skedde främst genom studier av de lagar som de olika ägarformerna lyder under. Bejrums & Lundströms *Fastighetsekonomi – Hyresfastigheter* användes också.

4.4 Intervjuer och enkäter

Enkäterna har utformats utifrån litteraturstudierna med syfte att ge jämförbara fakta om fastighetsägarnas arbete med energieffektivisering. De utarbetades för att både ge svar på frågeställningarna som sammanställts i syftet samt för att ge nödvändiga fakta för att kunna genomföra energisimuleringar och lönsamhetsberäkningar.

Intervjuerna hade till syfte att ge en djupare insikt i hur fastighetsägare resonerar kring energieffektivisering i allmänhet och hur de har arbetat med projektet Halvera Mera i synnerhet. Vissa intervjuer fungerade också som en sorts pilotintervju för att underbygga enkäterna samt för att kontrollera om de frågor som ställdes var väl anpassade efter målgruppen och gav relevanta och användbara svar.

Då urvalsgruppen var relativt liten innefattar enkäten flera öppna frågor som kan analyseras kvalitativt snarare än kvantitativt. Därför har de kompletterande intervjuerna varit särskilt viktiga för att skapa en bättre utgångspunkt vid analys av enkätsvaren.

4.5 Energisimulering och lönsamhetsberäkning

För att undersöka om skillnader i ägarform och arbetsprocess ger utslag i resultatet genomfördes energiberäkningar och lönsamhetskalkyler för utvalda energiåtgärder på ett typhus med utgångspunkt i de olika förutsättningar och förhållningssätt som identifierats för respektive ägarform. Energisimuleringarna utfördes i mjukvaruprogrammet VIP Energy och lönsamhetsberäkningarna med BeBo:s webbaserade lönsamhetskalkyl.

Typhuset som använts är fiktivt och framtaget av Anders Nykvist på WSP. Huset hade konstruerats för att representera ett typiskt flerbostadshus ur miljonprogrammet och modellen i VIP är uppbyggd med något förenklade köldbryggor, se bilaga 1.

De åtgärder som har testats valdes utifrån litteraturstudierna och enkätresultatet. Kostnader för åtgärderna uträknades/uppskattades utifrån *Wikells Sektionsfakta – ROT 0708* och från tidigare projekt inom Rekorderlig Renovering.

Genom att energi- och lönsamhetsberäkningar utfördes på ett och samma hus, men med olika angreppssätt, blev resultaten för olika ägarform mer jämförbara och frågan om ägarformen påverkar resultatet vid energieffektiviseringsarbete kan bättre besvaras.

4.6 Avgränsningar

Undersökningen har avgränsats till de fastighetsägare som blivit antagna till kampanjen Halvera Mera.

Vid genomförande av undersökningen har klassificeringen av ägarformer avgränsats till tre kategorier: Bostadsrättsföreningar, Privata fastighetsbolag och Allmännyttiga fastighetsbolag. Det finns ytterligare ägarformer, men utifrån kampanjen Halvera Mera har dessa kategorier ansetts vara vanligast och bedömts adekvata för undersökningen.

I detta examensarbete har ingen hänsyn tagits till inomhusklimatet vid analys av energiåtgärder, utan enbart energiaspekten har beaktats. De åtgärds paket som har tagits fram för att testas på typhuset har avgränsats till att endast inbegripa frånlufts- värmepump för återvinning av frånluften, och inte FTX-system. Då detta examensarbete inte syftar till att jämföra FTX-system med system med frånluftsvärmepump har undersökningen avgränsats till att endast testa en av åtgärderna. System med frånluftsvärmepump valdes då detta är ett enklare och billigare system.

Samhällsnyttan av energiåtgärderna som diskuteras har inte beaktats i detta examensarbete.

4.7 Käll- och metodkritik

Antalet informanter i enkätundersökningen var ganska litet, och antalet som faktiskt svarade var ännu mindre. Av de som svarade blev fördelningen mellan de olika ägarformerna dessutom ganska ojämn. Detta gör att det har varit svårt att dra några mer generella slutsatser från vissa resultat. De kompletterande intervjuerna har då använts för att bekräfta enkätresultaten. All statistik som presenteras i rapporten är styrkt av intervjuresultaten.

De fastighetsägare som deltagit i undersökningen har själva sökt om att få vara med i kampanjen Halvera Mera, och kan därför antas ha ett intresse för energieffektivisering. De fastighetsägare som dessutom tog emot besök och ställde upp på intervjuer kan förmodas ha ett ännu större engagemang i energifrågor. Detta innebär att urvalsgruppen inte kan antas vara fullständigt representativ för fastighetsägare generellt.

4.8 Disposition

Rapporten är utformad så att de följande avsnitten, *5 Fastighetsägare*, *6 Energi* och *7 Ekonomi*, ger en teoretisk grund samt beskriver de begrepp som används i rapporten. Därefter beskrivs hur de olika delarna av undersökningen har genomförts i avsnittet *8 Genomförande*. I kapitlet *9 Resultat* presenteras de resultat som framkommit inom områdena *Enkäter och Intervjuer*, *Energisimuleringar* och *Lönsamhetsberäkningar*. Dessa resultat diskuteras sedan i avsnittet *10 Diskussion*. Slutligen redovisas slutsatser och förslag på vidare undersökning i kapitlet *11 Slutsatser och förslag på fortsatta studier*.

5 Fastighetsägare

Den primära beslutsfattaren i en förvaltning är ägaren. Vid analys av investeringsbeslut är det därför viktigt att känna till ägarens motiv för fastighetsinnehav när man utreder dennes agerande (Bejrum & Lundström 1986, s19-20).

Med avseende på ägarens innehavsmotiv kan följande indelning i ägarkategorier göras:

- Bostadsrättsföreningar
- Privat fastighetsbolag
- Allmännyttiga fastighetsbolag

Bostadsrättsföreningar drivs som ekonomiska föreningar enligt självkostnadsprincipen medan allmännyttiga fastighetsbolag främst drivs av bostadspolitiska målsättningar och privata fastighetsbolag har förräntningsmotiv och ofta tydligt uttalade förräntningskrav (Bejrum & Lundström 1986, s20-21). Nedan förklaras mer ingående vad som karaktäriserar respektive ägarform.

5.1 Bostadsrättsföreningar

En bostadsrättsförening är en form av ekonomisk förening med syfte att i föreningens hus upplåta lägenheter med bostadsrätt. Upplåtande av en bostadsrätt får endast ske till medlemmar och ger nyttjanderätt utan tidbegränsning. Bara bostadsrättsföreningar har rätt att upplåta sådan nyttjanderätt. Medlemmar betalar en avgift till föreningen i samband med upplåtande av bostadsrätten. Föreningen har också rätt att ta ut en årsavgift för den löpande verksamheten. Vid väsentlig höjning av avgiften har bostadsrättsinnehavaren rätt att frånträda bostadsrätten, vilket ska ske inom tre månader (SFS 1991:614).

Bostadsrättsföreningar bygger på demokrati där medlemmarna via föreningen har möjlighet att påverka förvaltningen. Föreningarna ska ha en styrelse om minst tre personer som företräder medlemmarna samt en revisor. En bostadsrättsförening måste varje år upprätta en offentlig årsredovisning och en revisionsberättelse (Bolagsverket 2012a; Bejrum & Lundström 1986, s21).

Bostadsrättsföreningar drivs enligt självkostnadsprincipen, det vill säga att de intäkter som går till föreningen i form av avgifter enbart ska täcka de kostnader föreningen har (HSB 2013). Föreningarna bör därför i hög grad sträva efter kostnadsminskningar (Bejrum & Lundström 1986, s21). Eventuellt överskott eller vinst i föreningen får endast delas ut till bostadsrättsinnehavarna och ska fördelas mellan dem efter deras respektive insatser, om inte annat anges i stadgarna (SFS 1991:614).

5.2 Privata fastighetsbolag

Ett privat fastighetsbolag drivs som ett aktiebolag. Ett aktiebolag är ett företag där delägarna, det vill säga aktieägarna, inte har något personligt ansvar för företagets

skulder. Bolaget bildas av en eller flera så kallade stiftare. Dessa köper aktierna i företaget och blir därmed aktieägare. Betalningen av aktierna bildar det aktiekapital som behövs för att bilda ett aktiebolag (Bolagsverket 2012b).

Aktieägarna utser en styrelse, som utser en ordförande och en verkställande direktör. Styrelsen, ordföranden och den verkställande direktören ansvarar för att leda företagets verksamhet (Bolagsverket 2012b). Ett aktiebolag drivs vanligtvis i vinstsyfte, det vill säga att ändamålet med bolagets verksamhet är att ge vinst till fördelning mellan aktieägarna. Dock kan ett aktiebolag drivas med andra syften som främsta ändamål om detta anges i bolagsordningen (SFS 2005:551).

Då ett privat fastighetsbolag finansieras av aktieägare som vill få ränta på sin investering vill bolaget försöka minimera förlustriskerna. Därför är innehav av kommersiella fastigheter i attraktiva lägen eftertraktat (Bejrum & Lundström 1986, s21).

5.3 Allmännyttiga fastighetsbolag

De allmännyttiga fastighetsbolagens ansvar kan sammanfattas i tre huvudområden: bostadsförsörjning, socialt ansvar och samhällsansvar. Rollen i bostadsförsörjningen handlar om att bygga och tillhandahålla bostäder som tillgodoser det generella bostadsbehovet. Det sociala ansvaret syftar till att till exempel ta ett särskilt ansvar för socialt utsatta hushåll. Ett mer övergripande samhällsansvar innefattar bland annat insatser för att främja integration och att ligga i framkant i miljöfrågor (Boverket 2008, s9).

År 2002 kom för första gången en lag om allmännyttan, Lag om allmännyttiga fastighetsbolag eller ”allbolagen” (Boverket 2008, s15). I den fanns tre kriterier som skulle uppfyllas för att ett fastighetsbolag skulle få räknas till allmännyttan: företaget skulle drivas utan vinstsyfte, dess verksamhet skulle huvudsakligen förvalta hyresbostäder och företaget skulle vara godkänt som ett allmännyttigt fastighetsbolag. Kravet om godkännande var undantaget kommunala fastighetsbolag. Från och med januari 2011 ersattes allbolagen med en ny lag, Lag om allmännyttiga kommunala fastighetsbolag (SFS 2002:102). Den nya lagen avser fastighetsbolag där en eller flera kommuner gemensamt äger mer än hälften av aktierna. Vidare ska bolaget främst förvalta hyresrätter, främja bostadsförsörjningen och erbjuda de boende inflytande i bolaget. Lagen säger dessutom att ett allmännyttigt kommunalt fastighetsbolag ska drivas enligt affärsmässiga principer (SFS 2010:879). Alltså har kraven på att verksamheten ska drivas utan vinstsyfte och hyran sättas utifrån självkostnadsprincip tagits bort.

6 Energi

Energi används för olika ändamål i ett bostadshus och behövs i olika former, främst som värme och el samt i vissa fall kyla. Det energibehov som finns måste tillgodoses genom att tillföra eller återvinna energi. Om man vill minska energitillförseln måste man vidta åtgärder för att antingen minska energibehovet eller återvinna mer energi.

6.1 Energibalans

Det totala energibehovet i ett bostadshus bestäms som summan av värmebehovet och elbehovet, även kallad dess energibalans. Energibalansen beräknas enligt

$$Q_{energi} = Q_{värme} + W$$

$$Q_{värme} + W = Q_t + Q_i + Q_v + Q_{tvv} + Q_{dr} + W_f + W_h - Q_{vå} - Q_{tillskott} - Q_{sol}$$

där

Q_{energi} energibehov vid normal användning

$Q_{värme}$ värmebehov vid normal användning

W elbehov vid normal användning

Q_t transmissionsförluster genom byggnadens omslutande ytor

Q_i värmeförluster på grund av luftläckning

Q_v värmebehov för uppvärmning av ventilationsluft

Q_{tvv} värmebehov för uppvärmning av tappvarmvatten

Q_{dr} distributions- och reglerförluster i huset

W_f elbehov för drift av fläktar och pumpar samt fastighetsel

W_h hushållsel

$Q_{vå}$ återvunnen värme

$Q_{tillskott}$ värmertilskott från internlaster såsom personer, hushållselanvändning etcetera

Q_{sol} värmertilskott från solinstrålning

Dessa faktorer är alla viktiga vid beräkning av en byggnads totala energianvändning (Abel & Elmroth 2008, s117).

6.2 Energiprestanda

Energiprestanda kallas även byggnadens specifika energianvändning och mäts i kilowattimmar per kvadratmeter A_{temp} och år. Energiprestanda definieras i lagen om energideklaration som ”den mängd energi som behöver användas i en byggnad för att uppfylla de behov som är knutna till ett normalt bruk av byggnaden under ett år” och innefattar den energi som går till uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och fastighetsel (Boverket 2012). Hushållsenergi och verksamhetsenergi som används utöver byggnadens grundläggande verksamhetsanpassade krav räknas inte in i energiprestanda (BBR 2012, s263).

6.3 Energieffektiviserande åtgärder

Vid energieffektivisering av befintliga bostadshus får man oftast bäst resultat genom att minska värmeförlusterna och effektivisera värmetillförseln. Dock måste man vara uppmärksam på att dessa åtgärder inte försämrar inomhusklimatet. Återvinning av ventilationsluften samt lufttäta och välisolerade konstruktioner bedöms som de viktigaste aspekterna för energieffektiva byggnader (Levin, P. 2010, s31).

Nedan presenteras de områden där energieffektiviserande åtgärder ska undersökas enligt rapportmallen för Rekorderlig Renovering. Inom varje område redogörs för den problematik som förekommer, ur energi- och värmesynpunkt, samt vilka material och tekniska lösningar som kan avhjälpa denna.

6.3.1 Värmeisolering – vägg, vind och grund

Transmissionsförluster avser den värmetransport som sker ut genom en byggnads klimatskal och beror på skillnaden mellan innetemperaturen och utetemperaturen, klimatskalets area samt dess värmegenomgångskoefficient U [$W/(m^2K)$]. Värmeförlust genom transmission kan begränsas genom god värmeisolering i ytterväggar, golv och tak (Abel & Elmroth 2008, s117).

Olika material kan användas för värmeisolering i ytterväggar, beroende på vilken egenskap man önskar hos materialet. Mineralull är ett vanligt isolermaterial för ytterväggar i flerbostadshus. Om man önskar mycket välisolerade väggar, men med rimlig tjocklek, är så kallade högisolerande material ett bättre alternativ, till exempel cellplaster eller polyuretanskum. Värmeisoleringsmaterial är känsligt för luft rörelser varför ett isolermaterial även måste ha dels ett bra vindskydd för att hindra att vind eller lufttrycksskillnader orsakar luft rörelser inuti isoleringen, och dels en hög densitet för att hindra egenkonvektion (Abel & Elmroth 2008, s65). Vindskyddet placeras alltid på utsidan av väggen och måste därför vara anpassat att motstå uteklimatet (Abel & Elmroth 2008, s76).

För isolering av vind används vanligen lösfallnadsisolering av mineralull eller cellulosa fiber. För att hindra uteluft från att komma åt isolermaterialet monteras

vindavledare vid takfoten som utgör ett vindskydd och som även kan reglera ventilationen av vindsutrymmet (Abel & Elmroth 2008, s65).

Grunder kan utföras med platta på mark, med krypgrund eller med källare. Vid grundläggning med betongplatta bör isoleringen läggas under plattan, för att minska risken för fuktskador. Vid krypgrunder isoleras antingen bjälklaget över grunden, vilket ger lägre värmeförluster vintertid men risk för hög luftfuktighet sommartid, eller mark och grundmurar, vilket gör att krypgrunden får i princip samma temperatur som inomhus. Vid källare måste isolering av källargolv och källarvägg ske med hänsyn till ändamålet med källaren. Både väggar och golv isoleras enligt samma princip som vid betongplatta på mark, det vill säga med värmeisoleringen på utsidan. Cellplast är ett vanligt val av material vid grundisolering, men även mineralull förekommer (Abel & Elmroth 2008, s67-70).

6.3.2 Fönster och dörrar

För att minska transmissionsförlusterna är det också viktigt med god värmeisolering vid fönster och dörrar. Fönster har varit, och är, klimathöljets svagaste del när det gäller värmeisolering. I nya hus används fönster med U-värde mellan 1,0 och 2,0 W/(m²K), vilket innebär att värmetransporten genom fönstren är 10 gånger större per ytenhet än genom väggen. Vid kallt väder leder dessa höga U-värden till låga yttemperaturer, vilket kan leda till nedåtgående luftströmmar vid fönster, så kallat kallras (Abel & Elmroth 2008, s67).

En betydelsefull utveckling av glas- och fönsterteknik har skett de senaste årtiondena. Lågemissionsskikt av silver eller tennoxid används på glaset för att minska värmegenomsläppligheten och genom att ersätta luften i isolerrutor med en ädelgas kan man ytterligare minska värmetransporten. Glasdelen av fönstret kan komma ner till U-värden under 1 W/(m²K). Detta medför att kallras i normalfall inte inträffar, vilket innebär att värmekällor under fönstren inte längre är nödvändigt. Uppvärmningssystemet kan då väljas med större frihet och framförallt kan det förenklas (Abel & Elmroth 2008, s66-67).

Man måste även ha i åtanke att fönster fungerar som solfångare och vid soligt väder och välisolerade hus kan detta leda till övervärme och kylbehov. För att kompensera för detta är placeringen av fönstren viktigt, då söderfönster utsätts för mer solinstrålning än norrfönster. (Abel & Elmroth 2008, s67).

6.3.3 Lufttätning

Lufttätning är väsentligt för energieffektivitet. Luftläckning innebär okontrollerad inträngning av uteluft som måste värmas upp till rumstemperatur, vilket leder till ökad energianvändning. Luftläckning kan också leda till drag som i sin tur kan leda till komfortproblem vilka kräver en höjning av rumstemperaturen (Abel & Elmroth 2008, s72, 118).

I hus med så kallat självdragssystem förutsätts att en stor del av ventilationsluften kommer in genom otätheter. I ett sådant hus är luftläckning nödvändigt för att få en någotsånär god ventilation. Vid fläktstyrd ventilation är däremot luftläckning enbart ett extra, onödigt inflöde och huset bör då vara så tätt som möjligt. Idealet är ett helt lufttätt hus som ventileras rätt (Abel & Elmroth 2008, s118-119).

God lufttätthet kan uppnås på flera sätt, viktigt är att strategin och alla detaljlösningar är genomtänkta. Kritiska punkter för lufttätthet är anslutningar mellan yttervägg och bjälklag, anslutningar mellan ytterväggar och innerväggar, anslutningar mellan ytterväggar och fönster samt genomföringar för olika ledningar. Plastfilm kompletterat med fogmassa är en vanlig metod för lufttätning (Abel & Elmroth 2008, s74).

6.3.4 Ventilation

Ventilationssystem kan delas upp i fyra olika kategorier: Självdragssystem (S), frånluftssystem (F), från- och tilluftssystem (FT) och från- och tilluftssystem med värmeåtervinning (FTX) (Abel & Elmroth 2008, s183).

Ur energisynpunkt är det viktigt att dimensionera ventilationssystemet så att rätt ventilation erhålls i alla rum. Hur stor ventilation som krävs bestäms av de krav som ställs på luftkvalitet och termiskt klimat samt hur stor den interna utvecklingen av värme och föroreningar är. Ventilationens primära uppgift är att se till att en god luftkvalitet uppnås, i en bostad kan detta upprätthållas med en halv luftomsättning per timme (Abel & Elmroth 2008, s118, 171-172).

Värmebehovet för ventilationen bestäms av hur stor mängd uteluft som ska värmas till rumstemperatur samt vilken temperatur uteluften har. Genom att återvinna värmen i frånluften kan man reducera värmebehovet för ventilationen rejält. Detta kan ske på två sätt, antingen med värmeväxlare eller med värmepump (Abel & Elmroth 2008, s118, 121).

En frånluftsvärmepump, FVP, kan användas i ett F-system och tar då tillvara på frånluftens värme för att värma upp huset via ett vattenburet värmesystem samt för att värma upp varmvattnet. I anläggningar med hög verkningsgrad kan man få tillbaka cirka tre gånger så mycket värme som den mängd el som behövs för att driva kompressorn. Bäst utbyte erhålls om uppvärmning av huset prioriteras (Abel & Elmroth 2008, s121-122, 141).

Värmeväxlare används i FTX-system och värmer upp den inkommande luften med den varma, utgående luften. Värmeöverföringen sker via en värmeväxlare yta, för att undvika inblandning av frånluften i tilluften, och verkningsgraden är cirka 80 procent. Vid värmeåtervinning med värmeväxlare måste man reglera värmeväxlarens verkningsgrad efter temperaturen på tilluften. När temperaturen på tilluften nått önskad temperatur nedregleras värmeväxlarens temperaturverkningsgrad successivt tills den når noll, det vill säga när utetemperaturen är densamma som den önskade tilluftstemperaturen (Abel & Elmroth 2008, s143).

6.3.5 Värmesystem

Ett system för värmeförsörjning till en byggnad kan delas in i fyra huvuddelar: värmeförsörjning, distribution, värmeväxlare och reglersystem (Abel & Elmroth 2008, s93).

Det finns flera sätt att försörja en byggnad med värme där de vanligaste är:

- Egen, bränsleledad värmepanna
- Omvandling av elektrisk energi till värme, antingen som direktverkande el, med en elpanna eller med en värmepump
- Värmeförsörjning utifrån, till exempel via fjärrvärme
- Solvärme

Vid val av värmeförsörjning får man utgå från byggnadens behov. Om man planerar att byta värmeförsörjning i en befintlig byggnad ska man först klarlägga vilka eventuella värmebesparande åtgärder som kan komma att genomföras innan beslut fattas om alternativ värmeförsörjning (Abel & Elmroth 2008, s93-94).

Värme distribueras i en byggnad antingen via luft eller via vatten. I områden med kallt klimat har system med cirkulerande varmvatten varit helt dominerande, då det är både driftsäkert och ljudlöst. Ett system där ventilationsluft tillförs med övertemperatur är en lösning som inte är lika vanlig i Europa då den kräver mer underhåll och är svår att få helt tyst (Abel & Elmroth 2008, s95-96).

I Sverige är varmvattenradiatorer de dominerande värmeväxlarna för rumsuppvärmning. Vattentemperaturen regleras centralt efter utetemperaturen. Nu för tiden förses radiatorerna ofta med rumsternostater som anpassar värmeavgivningen efter rummets behov genom att reglera vattenflödet (Abel & Elmroth 2008, s96-97).

6.3.6 Belysning

I samband med renovering kan man vinna mycket på att installera modern och mer energieffektiv belysning i husets allmänna utrymmen, såsom trapphus, tvättstuga, loftgångar med mera (Energimyndigheten 2012). Förutom energi- och kostnadsbesparingar ger bättre belysning även ett ökat välbefinnande (Belysningsbranschen 2013).

Genom att installera mer effektiva ljuskällor, såsom lysrör, kan elförbrukningen minskas med upp till 80 procent (Abel & Elmroth 2008, s121; Belysningsbranschen 2013). För offentliga utrymmen är T5-lysror och kompaktlysror bäst lämpade som ljuskällor, men även LED-lampor är användbara. Genom att dessutom anpassa ljusnivån efter dagsljuset och installera närvarostyrning kan man spara ytterligare energi (Energimyndigheten 2012).

6.3.7 VA-system

Behovet av varmvatten är främst beroende av brukarnas beteende men också produktutformning spelar roll. Moderna disk- och tvättmaskiner kräver till exempel mindre mängd varmvatten än äldre och luftinblandning i duschmunstycket i kombination med lågflödesmunstycken minskar behovet av varmvatten (Abel & Elmroth 2008, s119). Installation av individuell mätning och individuell debitering av varmvattnet kan ge en energibesparing på 20 procent enligt tidigare uppgifter från Sveby, ett bransch-överskridande program som bland annat tar fram standardiseringar för verifiering av energiprestanda. Dock har nya mätningar visat att besparingen ibland uteblivit, varför Sveby idag inte vill ge några rekommendationer på energibesparing vid individuell mätning av varmvatten (Sveby 2012, s20).

Varmvatten kan värmas med antingen el, värme från bränslen, fjärrvärme, solfångare eller frånluftsvärmepump (Abel & Elmroth 2008, s119). Man kan även återvinna värme från avloppsvattnet genom att förvärma kallvattnet med värme från avloppsvattnet. Dessa värmemängder är dock oftast små (Abel & Elmroth 2008, s122).

6.3.8 Styr- och reglersystem

En dålig temperaturreglering kan leda till att det uppstår en skillnad mellan önskad temperatur och faktisk temperatur i olika utrymmen. Hur stor denna skillnad blir beror på värmesystemets utformning, injustering och reglerförmåga. I större flerbostadshus kan det vara svårt att uppnå önskad temperatur i alla lägenheter och man får en stor temperaturspridning som ofta resulterar i högre genomsnittstemperatur. Genom att installera termostater av hög kvalitet och byta ut dem vid behov får man en bättre reglering av temperaturen. Tröga värmesystem, så som golvvärme i tunga golv, bör undvikas för att få en bättre reglering (Abel & Elmroth 2008, s120).

Som tidigare nämnts kan frånvaro- och närvarostyrning för belysning, gärna i kombination med ljusreglering, minska elförbrukningen. Frånvarostyrning innebär att lamporna tänds manuellt och släcks automatiskt när ingen närvaro upptäckts, med närvarostyrning sker både tändning och släckning automatiskt efter detekterad närvaro. Ljusreglering innebär att ljusnivån från lamporna regleras efter till exempel ljussensorer som känner av dagsljuset. Ljusflödet kan regleras från 100 procent ner till några få procent av maximalt ljusflöde. Denna typ av dagsljusstyrning innebär att ljusnivån hålls konstant (Energimyndigheten 2012).

6.4 Energisparpaket

Beroende på vad man har för återbetalningskrav och hur stor energibesparing man vill uppnå är olika åtgärder och åtgärdspaket aktuella. Vid prioritering av åtgärder har en undersökning visat att injustering av värmesystemet och ventilationsåtgärder som inte kräver någon kanaldragning fokuserats på i första hand. Sedan genomförs byggnadstekniska åtgärder, såsom fönsterbyte och isolering. Först därefter genomförs större åtgärder på ventilationssystemet (Wahlström, Blomsterberg & Olsson, 2009 s26).

Nedan presenteras tre energisparpaket som tagits fram av VVS Företagen som inspiration för fastighetsägare att genomföra energiåtgärder i samband med renovering. Paketerna är utformade så att de ska byggas på varandra, det vill säga att paket 2 är tänkt att genomföras som ett komplement till paket 1 (VVS Företagen, 2012).

Paket 1 är framtaget som ett driftoptimeringspaket. Paketet innefattar bland annat:

- Kontroll av ventilationsflöden
- Sänkt temperatur i trapphus
- Kontroll av driftstider.
- Styrning av trapphusbelysning och byte till lågenergilampor
- Injustering av värmesystem
- Sänkt innetemperatur till 21°C

Detta paket är tänkt att kunna genomföras omgående, utan större ingrepp eller investeringar och beräknas ge cirka 10-15 procent energibesparing (VVS Företagen, 2012).

Paket 2 är lite mer omfattande än paket 1 och innefattar mer installationsarbete, varför mer planering krävs. Paketet består av:

- Byte av cirkulationspumpar och fläktar
- Tilläggsisolering av rör och kanaler
- Byte av utrustning i tvättstugan
- Komplettering av fönster med en isolerruta
- Tilläggsisolering av vindbjälklag
- Installation av individuell mätning av tappvarmvatten

Paketet är tänkt att kunna genomföras med kvarboende i kombination med byte av stammar och våtrum och beräknas ge cirka 20-25 procent energibesparing i kombination med paket 1 (VVS Företagen, 2012 s6-7).

Det tredje paketet innebär stora åtgärder och kräver särskild planering och omfattande konsultarbete. Paketet innefattar:

- Ombyggnad av ventilationssystemet till FTX eller FVP
- Byte av fönster till lågenergifönster
- Tilläggsisolering av fasad

Detta paket beräknas ge cirka 50-60 procent energibesparing i kombination med paket 1 och 2 (VVS Företagen, 2012 s6-7).

6.4.1 Erfarenheter från Rekorderlig Renovering

Tidigare projekt inom Rekorderlig Renovering visar att tilläggsisolering av vinden är en vanlig åtgärd för minskad energianvändning (BeBo 2013d). Både lösull och cellulosa-isolering har använts, med en tjocklek på 300-500 mm. Den vanligaste åtgärden är 400

mm lösull. Även värmeisolering av fasader är en vanlig åtgärd, vanligast är att tilläggsisolera med mineralull så att en isolertjocklek på 160 mm uppnås (BeBo 2011-2012).

Byte av fönster eller fönsterrenovering är också en vanlig åtgärd (BeBo 2013d). Vid komplettering har ett U-värde på högst 1,3 W/(m²K) eftersträvat, medan det vid byte av fönster eftersträvat ett U-värde på högst 0,9 W/(m²K) (BeBo 2011-2012).

Återvinning av frånluften och ny ventilationsstyrning är också en populär åtgärd (BeBo 2013d). Byte till lågenergibelysning med styrning i allmänna utrymmen samt injustering av värmesystemet är också åtgärder som majoriteten av de genomförda projekten valt med i sina åtgärdspaket (BeBo 2013d).

6.5 VIP Energy

VIP Energy är ett program för beräkning av energianvändning i byggnader. Byggnaden modelleras genom att ange material och areor för tak, grund, fasad och fönster samt ange byggnadens geografiska placering. Modellerings av värmepumpar, ventilation, eventuell återvinning av ventilationsluften och speciella driftfall är också möjligt. Genom simulering fås data för avgiven och tillförd energi.

Tillförd energi fördelas typiskt mellan sol genom fönster (både positiv uppvärmning och övervärme), processenergi (restvärme från verksamhetsmaskiner), personvärme, eventuell värmeåtervinning (värmepump, ventilation eller tappvarmvatten), elförsörjning och värmeförsörjning. Den avgivna energin fördelas vanligen mellan transmission, ventilation, spillvatten, luftläckage och passiv kyla (vädring).

7 Ekonomi

Vid investering i energiåtgärder är det inte bara energibesparingen som är avgörande för beslut, de ekonomiska aspekterna av investeringen måste också tas i beaktande. För att kunna utreda och jämföra olika energiåtgärder måste kostnader och förtjänster beräknas och analyseras. I detta avsnitt presenteras de begrepp och principer som ingår i investeringsbedömningar och investeringskalkyler samt de vanligaste kalkylmetoderna vid investeringsbeslut.

7.1 Investeringsbedömning

En investering definieras som ”en kapitalsatsning som ger betalningskonsekvenser under en längre tid”. De långsiktiga satsningarna som en investering innebär utgör grunden för att ett företag ska kunna utveckla sin verksamhet (Ljung & Högberg 2004, s9, 12). Ett investeringsbeslut ska möjliggöra för företaget att förverkliga sina mål, och investeringarna kan ses som en materialisering av företagets visioner och ställningstaganden (Bergknut, Elmgren & Hentzel 1993, s14-25). Beslut om vilka investeringar som ska genomföras måste därför fattas med bakgrund av hur man på sikt vill utforma sin verksamhet (Ljung & Högberg 2004, s12).

För att ett investeringsbeslut ska kunna motiveras måste de utnyttjade resurserna förväntas tillföra företaget ett värde som är större än en alternativ användning av resurserna (Bergknut, Elmgren & Hentzel 1993, s15). Vid val mellan olika investeringsalternativ ställs alternativens positiva och negativa konsekvenser mot varandra och utifrån det väljs det alternativ som bäst uppfyller ett bestämt mål och syfte (Ljung & Högberg 2004, s17).

När en målsättning är fastställd och ett problem är avgränsat kan alternativa lösningar tas fram och jämföras. Konsekvenserna av ett investeringsalternativ bestäms i tre steg: identifiering, kvantifiering och värdering. Först identifieras vilka konsekvenser som kan förväntas av en investering. Därefter mäts eller beräknas dess konsekvenser. Slutligen värderas de konsekvenser som går att värdera i kronor. Vid val mellan olika investeringsalternativ behöver man endast ta hänsyn till de konsekvenser som skiljer alternativen åt (Ljung & Högberg 2004, s21-23).

Vid investeringsbedömning finns risk att de värderbara konsekvenserna kommer att dominera beslutet. För en fullständig bedömning av ett investeringsalternativ krävs dock att alla konsekvenser beaktas, även de som inte kan värderas i kronor (Ljung & Högberg 2004, s27).

7.2 Investeringskalkyl

Investeringskalkylens syfte är ytterst att ligga till grund för resursallokering i ett företag samt möjliggöra bedömningar av lönsamhet och rangordning av investeringsalternativ (Bergknut, Elmgren & Hentzel 1993, s28). En investeringskalkyl omfattar vanligtvis

variablerna grundinvestering, löpande betalningsöverskott, kalkylperiod, restvärde och kalkylränta (Bejrum & Lundström 1986, s98).

7.2.1 Grundinvestering

Grundinvesteringen är den första stora utbetalningen för att inskaffa investeringsobjektet. Som regel antas den uppträda en gång vid tidpunkten noll. Vid investeringar i fastigheter är det dock vanligt med större utbetalningar flera år i rad, till exempel vid ombyggnationer (Bejrum & Lundström 1986, s99).

7.2.2 Löpande betalningsöverskott

De betalningseffekter som kan härledas till investeringen räknas in i kalkylerna som betalningsöverskott. En ombyggnad kan till exempel leda till ökade hyresinkomster och minskade underhållskostnader. En inbesparad utbetalning räknas in i kalkylen som en inbetalning (Bejrum & Lundström 1986, s99). Detta kallas även för driftnettopåverkan.

7.2.3 Kalkylperiod

Kalkylperioden definierar hur långt fram i tiden kalkylerna ska sträcka sig. För att bestämma kalkylperiodens längd utgår man ofta från investerarens planeringshorisont, det vill säga i vilket syfte planeringen sker, eller från investeringsobjektets ekonomiska livslängd (Bergknut, Elmgren & Hentzel 1993, s34).

7.2.4 Restvärde

Restvärdet betecknar det förväntade försäljningspriset vid kalkylperiodens slut. Innebörden och storleken är alltså beroende av på vilka grunder kalkylperiodens längd valts. Om kalkylperiodens längd är kortare än den ekonomiska livslängden kan ett positivt restvärde antas. Restvärdet kan också vara noll eller negativt om kalkylperioden är lika lång som den kvarvarande ekonomiska livslängden (Bejrum & Lundström 1986, s99).

7.2.5 Kalkylränta

Kalkylräntan uttrycker förräntningskravet på insatta medel i en investering för att investeringen ska betraktas som lönsam. Den bestäms genom en typ av alternativkostnadsresonemang där kalkylräntan ska motsvara den förräntning som kan förväntas med ett annat placeringsalternativ (Bejrum & Lundström 1986, s100). Kalkylräntans roll i investeringskalkylen är att göra betalningar som utfaller vid olika tidpunkter jämförbara genom nedvärdering av framtida betalningar (Ljung & Högberg 2004, s28).

7.3 Kalkylmetoder

Det finns flera olika metoder att beräkna om en investering är lönsam. I detta avsnitt presenteras de fyra huvudmodellerna för investeringskalkylering: Nuvärdesmetoden, Internräntemetoden, Annuitetsmetoden och Payoff-metoden.

7.3.1 Nuvärdesmetoden

Nuvärdesmetoden är en sorts kapitalvärdemetod som innebär att alla in- och utbetalningar, samt restvärdet, räknas om med kalkylräntan till en gemensam referenstidpunkt, i detta fall nutid. Sedan jämförs deras kapitalvärde. Skillnaden mellan nuvärdet av samtliga inbetalningar och nuvärdet av samtliga utbetalningar utgör investeringsvinsten. Detta kan även beräknas som summan av nuvärdet av driftnettopåverkan och nuvärdet av restvärdet, subtraherat med grundinvesteringen. Enligt denna metod är en investering lönsam om investeringsvinsten är positiv, och vid val mellan alternativ är den investering som ger störst investeringsvinst mest lönsam (Bejrum & Lundström 1986, s98, 105).

7.3.2 Internräntemetoden

Internräntemetoden innebär att alla in- och utbetalningar räknas om till en gemensam referenstidpunkt, vanligen nutid, med en ränta som resulterar i att kapitalvärdet av samtliga in- och utbetalningar blir noll. Denna räntesats kallas internräntan. Metoden har stora likheter med nuvärdesmetoden, men med villkoret att nuvärdet av de löpande betalningsöverskotten ska vara lika med grundinvesteringen. Investeringen bedöms som lönsam om internräntan är högre än förräntningskravet (kalkylräntan), vid investeringsalternativ väljs det alternativ med högst internränta (Bejrum & Lundström 1986, s98, 107-108).

Internräntemetoden kan ge en annan rangordning av olika investeringar än nuvärdesmetoden. Detta beror på att ränteberäkningen i internräntemetoden sker efter internräntan, vilken kan skilja sig betydligt från kalkylräntan (Bejrum & Lundström 1986, s109).

7.3.3 Annuitetsmetoden

Annuitetsmetoden innebär att alla in- och utbetalningar, eller enbart utbetalningarna, fördelas lika över kalkylperioden med kalkylräntan. Metoden är en variant av nuvärdesmetoden men ger istället en uppfattning om det årliga genomsnittliga betalningsöverskottet eller den årliga genomsnittliga kostnaden för en viss investering. Då annuitetsmetoden och nuvärdesmetoden använder samma metod och räntesats kommer de att ge samma besked om en investering är lönsam och vilken investering som bör väljas (Bejrum & Lundström 1986, s98, 109).

7.3.4 Payoff-metoden

Med Payoff-metoden beräknas hur lång tid det tar innan en investering har återbetalat sig. Genom att dividera grundinvesteringen med nuvärdet av de årsvisa betalningsöverskotten fås återbetalningstiden. Denna metod kan motiveras om man vill prioritera investeringar som ger god likviditet, det vill säga har kort återbetalningstid. Inom fastighetsförvaltningen har dock de flesta investeringar så pass lång livslängd att återbetalningstid bör undvikas som besluts Kriterium (Bejrum & Lundström 1986, s98, 110-111). Återbetalningstiden kan också ses som den tid det tar för de ackumulerade

betalningsöverskotten att bli lika stora som grundinvesteringen, det vill säga den tid det tar för den ackumulerade kassaflödespåverkan att bli noll.

7.3.5 BeBo Lönsamhetskalkyl

Även BeBo har konstaterat att ekonomi och lönsamhet är centralt för att fastighetsbolag ska genomföra åtgärder som minskar energianvändningen. Därför har de tagit fram ett verktyg för lönsamhetsberäkningar som är fritt för alla att använda (BeBo 2013c).

Lönsamhetskalkylen är webbaserad och kan användas redan i ett tidigt skede för att beräkna lönsamheten för ett åtgärds paket. Förutsättningar för kalkylering är att man identifierat några energiåtgärder och beräknat vilken grundinvestering som krävs samt värdet på den energibesparing som uppnås. Indata som krävs är:

- Beräknade värme- och elbesparingar
- Total utgift, samt andel som räknas som investering
- Bostadsyta och antal lägenheter
- Befintlig hyra och årlig hyreshöjning
- Hyrestillägg (skillnaden mellan nuvarande hyra och hyran efter renoveringen),
- El- och värmekostnad
- Antagen värme-, el- och vattenkostnadsökning
- Kalkylränta och avkastningskrav
- Inflation
- Avskrivning

Man kan även ange ett stegvis införande av hyrestillägget genom att ange en hyresrabatt på den nya, högre hyran. I kalkylen finns också en funktion där man kan räkna in samhällsnyttan i resultatet, det vill säga konsekvenser av en investering som tillfaller någon annan i samhället (Bebo 2013c).

Kalkylen visar investeringarnas resultatpåverkan och kassaflödespåverkan. Resultatpåverkan är summan av hyrestillägg, värme-, el- och vattenbesparing, minskat underhåll, hyresrabatt, avskrivning och ränta. Underhåll förekommer första året som en negativ post. Kassaflödespåverkan beskriver renoveringens påverkan på projektets pengaflöde under ett år och innefattar hyrestillägg, värme-, el- och vattenbesparing, minskat underhåll, hyresrabatt och ränta. Första året tillkommer den totala utgiften som en negativ post.

I Halvera Mera ser BeBo gärna att deras lönsamhetskalkyl används för förstudierna. Dock finns inget uttalat krav på detta, då kalkylen blev tillgänglig först efter att projektet startat. Om man inte använder BeBo Lönsamhetskalkyl ska man istället använda Beställargruppen Lokalers verktyg för lönsamhetsberäkning, BELOK Totalverktyg (BELOK 2013).

8 Genomförande

Denna undersökning har genomförts i projektet Halvera Mera och utförandet har bestått av fyra delar: Enkäter, Intervjuer, Energisimuleringar och Lönsamhetsberäkningar. I detta avsnitt presenteras Halvera Mera närmare, samt genomförandet av de olika delarna.

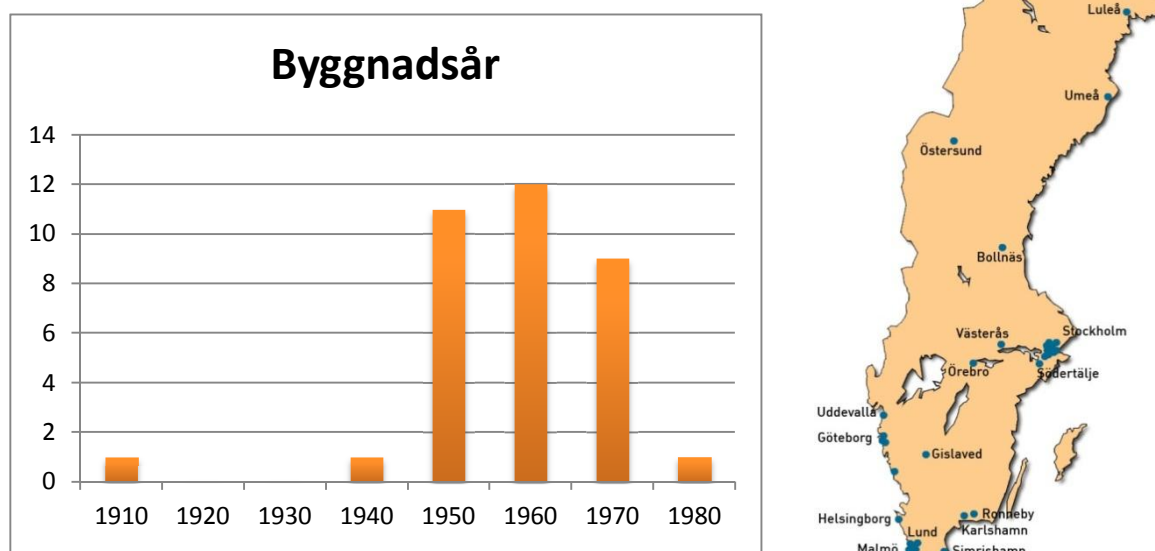
8.1 Halvera Mera

Examensarbetet genomfördes inom projektet Halvera Mera, en kampanj som drivs av BeBo med syfte att starta 35 förstudier som ska visa att det är möjligt att halvera energianvändningen vid renovering av flerbostadshus (Halvera Mera 2013b).

Kampanjen riktar sig till fastighetsägare över hela landet. Fastighetsägarna har själva fått ansöka om att gå med i kampanjen och ett urval har sedan skett för att skapa en spridning både geografiskt och storleksmässigt, samt vad gäller ägarform och byggnadsår.

Kampanjen var först tänkt att omfatta 25 förstudier, men då intresset var mycket stort utökades antal platser till 35. Av de 35 fastighetsägare som blev antagna är 16 kommunala aktiebolag, 10 privata aktiebolag och 9 bostadsrättsföreningar.

Byggnadernas spridning i landet och byggnadernas spridning i byggnadsår ses i Figur 1.



*Figur 1. Byggnadsår och geografisk spridning av fastigheterna i Halvera Mera.
Källa: Grafiken för geografisk spridning är gjord av Monika Martinsson på Byggherrarna*

Totalt inkom 61 ansökningar till Halvera Mera. Bland dessa var fördelningen mellan ägarform 29 procent allmännyttiga fastighetsbolag, 38 procent bostadsrättsföreningar och 33 procent privata fastighetsbolag. Bland de som antogs till kampanjen blev fördelningen 46 procent allmännyttiga fastighetsbolag, 26 procent bostadsrättsföreningar och 28 procent privata fastighetsbolag.

8.2 Enkäter

Litteraturstudierna visade att olika ägarformer har olika syften och mål med sin verksamhet, vilket kommer att avspeglas i investeringsbesluten. Utifrån denna grund har enkäterna utformats efter frågeställningarna:

- Vad har verksamheten för syfte och vilken inställning har fastighetsägaren till energieffektivisering?
- Hur ser de byggnadsmässiga, ekonomiska och energimässiga förutsättningarna att genomföra energieffektiviserande åtgärder ut?
- Hur genomför fastighetsägarna sina energiberäkningar?
 - Vilka antaganden görs?
 - Vilket simuleringsverktyg används?
 - Vilka uppskattade värden används?
- Vilka energieffektiviserande åtgärder väljs/väljs bort och hur motiveras dessa val?
- Hur genomförs lönsamhetskalkylen?
 - Vilka antaganden görs?
 - Vilka lönsamhetskrav finns?
 - Vilket verktyg används?

Enkätfrågorna utformades med hjälp från Hans Björkman, gruppchef på avdelningen Strategisk kommunikation på WSP. En genomgång av enkätfrågorna gjordes också med två fastighetsägare innan enkäterna skickades ut. Fokus i enkäterna låg på att få in så mycket hårda siffror och fakta som möjligt, för att kunna jämföra till exempel avkastningskrav och mätmetoder. Även öppna frågor om fastighetsägarnas inställning till energieffektivisering togs med, men dessa aspekter fokuserades mer på under intervjuerna.

Programvaran Google Drive användes för att utforma och genomföra enkätundersökningen. Enkäten skickades ut till samtliga 35 fastighetsägare i kampanjen Halvera Mera och var öppen för svar i drygt en månad. Efter denna period hade 19 svar inkommit med fördelningen 53 procent allmännyttiga fastighetsbolag, 26 procent bostadsrättsföreningar och 21 procent privata fastighetsbolag. Denna fördelning har lite större tyngd på de allmännyttiga fastighetsbolagen och lite mindre tyngd på de privata fastighetsbolagen än den totala fördelningen i Halvera Mera.

Enkätsvaren sammanställdes och analyserades utifrån fastighetsägarnas ägarform, men även utifrån geografiskt läge. Detta för att kunna föra en diskussion om eventuella trender kan kopplas till andra aspekter än ägarform.

8.3 Intervjuer

Utöver enkäterna genomfördes även intervjuer. Dessa utfördes vid besök hos utvalda fastighetsägare med syfte att ge mer djuplodad information om deras arbete med energieffektivisering. De två första intervjuerna hade, utöver att få information om arbetsprocessen, även som syfte att säkerställa utformningen av enkäterna innan dessa skickades ut.

Vilka fastighetsägare som besöktes valdes utifrån hur långt de kommit i arbetet med förstudien, vilket undersöktes med en kortare mailkontakt och uppföljande telefonsamtal, samt utifrån vilka fastighetsägare som ansåg sig ha tid till ett möte. Intervjuer genomfördes med kontaktpersonerna för Halvera Mera hos följande fastighetsägare:

- Bollnäs Bostäder AB
- Bostads AB Mimer
- Brf Lingonet
- HSB Brf Pukan
- Fastighets AB Rusthållarvägen
- John Mattson Fastighets AB
- Vårsången 4648 AB

Av dessa fastighetsägare är två bostadsrättsföreningar, två kommunala fastighetsbolag och tre privata fastighetsbolag. Den geografiska spridningen på intervjuerna blev tre i Stockholm, två i Malmö, en i Västerås och en i Bollnäs. Vid besöken i Stockholm och Västerås deltog även Maria Malmkvist och vid besöken i Malmö var Christina Andersson närvarande.

Under besöken genomfördes informella intervjuer. Frågor rörande hårda siffror och fakta lämnades till enkäterna, vid besöken fördes en mer allmän diskussion om energiarbetet i företaget och vad de hoppas få ut av Halvera Mera.

8.4 Energisimulering

Utifrån litteraturstudierna och intervjuerna valdes energiåtgärder ut och testades på ett typhus. Energisimuleringar genomfördes på typhuset först i sitt ursprungliga läge. Därefter genomfördes simuleringar med valda åtgärdspaket för att identifiera energibesparingen för varje paket. I bilaga 1 presenteras de indata som använts i VIP Energy för typhusets grundfall.

8.4.1 Fastigheten

Byggnaden, som tagits fram av Anders Nykvist på WSP, är konstruerad för att motsvara ett typiskt flerbostadshus ur miljonprogrammet. Byggnaden har 15 lägenheter och består av 3 våningar och en källare helt under mark. I tabell 1 presenteras fakta om huset och dess system.

Tabell 1. Fastighetsbeskrivning av typhuset

Byggnadstyp	Lamellhus
Tak	Betong(plant), 410 m ²
Fasad	Tegel, 510 m ²
Fönster	2-glas, 235 m ²
Våningar	3
Lägenheter	15
Ventilation	Frånluftsventilation (F)
Uppvärmd golvarea, A_{temp}	1648 m ²
Uppvärmningsbehov	157 kWh/ m ² år
Elanvändning	22 kWh/ m ² år
Energiprestanda	180 kWh/m ² år

8.4.2 Åtgärdspaket

De åtgärdspaket som har testats i denna studie är utformade utifrån de energisparpaket som tagits fram av VVS Företagen och presenterades i avsnitt 6.4. Av de tre paket som VVS Företagen tagit fram är det endast en kombination av alla tre paket som beräknas ge en energibesparing på 50 procent.

De åtgärdspaket som har testats i denna undersökning innefattar åtgärder från VVS Företagens tre paket och har utformats utifrån olika renoveringsbehov på byggnaden. Val av material och U-värden är gjorda utifrån tidigare projekt inom Rekorderlig Renovering samt utifrån resultaten från enkäterna och intervjuerna.

I Tabell 2 presenteras de tre åtgärdspaket som har testats. Åtgärdspaket 1 förutsätter inga underhållsbehov, åtgärdspaket 2 förutsätter att fönstren behöver bytas och åtgärdspaket 3 förutsätter att även fasaden behöver renoveras. Endast frånluftsvärmepump har testats för återvinning av frånluften, då FTX är ett mer kostsamt och mer komplext system som i denna byggnad inte gav någon större energibesparing än frånluftsvärmepumpen.

Tabell 2. Åtgärdsapaketen som testats vid energisimulering och lönsamhetsberäkningar

Åtgärdspaket 1	Åtgärdspaket 2	Åtgärdspaket 3
Tilläggsisolering av vindbjälklag – 400mm lösull	Tilläggsisolering av vindbjälklag – 400mm lösull	Tilläggsisolering av vindbjälklag – 400mm lösull
Installation FVP	Installation av FVP	Installation av FVP
	Byte av fönster – U-värde: 0,8	Byte av fönster – U-värde: 0,8
		Tilläggsisolering av fasad – 160 mm mineralull

8.5 Investeringskostnader

Investeringskostnaderna har uträknats/uppskattats utifrån *Wikells Sektionsfakta – ROT 0708*, och från tidigare projekt inom Rekorderlig Renovering. Vid kostnadsberäkning för byte av fönster har uppskattade värden från WSP använts. *Wikells* ger priser exklusive moms, så ett tillägg på 25 procent har räknats in i dessa kostnader. Alla priser har sedan räknats om med SCBs prisomräknare till 2012 års penningvärde (SCB 2013a).

Vid beräkning av kostnader har antagits att fasaden är i behov av renovering och att fönstren behöver bytas. Därför kan en del av kostnaderna för dessa åtgärder räknas som underhåll. Vid lönsamhetsberäkningar kommer underhållskostnader endast att belasta kassaflödet det första året medan investeringskostnaderna belastar kassaflödet under alla år.

8.5.1 Isolering av vind

Isolering av vindsbjälklag sker, enligt denna undersökning, oftast med 400 mm sprutad mineralull. Kostnaden för detta är cirka 180 kr/m²vindsyta (Wikells ROT 0708).

Typhuset har en vindsyta på 412 m². Detta ger en totalkostnad för isolering av taket på cirka 73 500 kr. Denna kostnad kan ej räknas in som underhåll, utan blir en ren investering.

8.5.2 Isolering av väggar

Isolering av tegelfasad kan vara svårt och kostsamt om man vill behålla fasaden, då isoleringen helst ska ske utvändigt. Det alternativ som är gångbart idag är att lägga isoleringen på fasaden och sedan lägga på puts.

Isolering med 100 mm mineralull och ny puts kostar cirka 1,6 kkr/m²fasadyta. Att enbart putsa om fasaden skulle kosta ungefär 1,4 kkr/m² (Wikells ROT 0708). Denna kostnad kan räknas bort som underhållskostnad vid lönsamhetsberäkningen, förutsatt att fasaden har ett renoveringsbehov.

Typhusets fasad har en yta på 510 m². Detta ger en total kostnad för tilläggsisolering av fasaden på 813 kkr, varav 115 kkr räknas som investeringskostnad.

8.5.3 Fönster

Om byte av fönster är nödvändigt brukar man ofta investera i fönster med lågt U-värde. Byte av fönster från vanligt 2-glas till 3-glas med lågmissionsskikt, så ett U-värde på 0,8 uppnås, skulle kosta cirka 9,7 kkr/m²glasyta plus 190 kr/m²skalyta för byggställning (WSP uppskattade värden). Att byta ett 2-glas träfönster, utan att uppgradera U-värdet, skulle kosta ungefär 4,3 kkr/m²glasyta plus 190 kr/m²skalyta för byggställning (WSP uppskattade värden; Wikells ROT 0708). Givet att ett fönsterbyte är nödvändigt ur underhållssynpunkt kan denna kostnad räknas bort.

Med en glasarea på nästan 200 m² och en skalyta på 755 m² blir den totala kostnaden för byte av fönster cirka 2 Mkr, varav drygt 1 Mkr räknas som investering.

8.5.4 Installation av frånluftsvärmepump

En frånluftsvärmepump kostar uppskattningsvis 37,5 kkr/kW installerad effekt, exklusive moms (Filipsson, Heincke & Wahlström 2013, s14). Hur stor effekt som kan installeras beror på storleken på luftflödet och beräknas enligt formeln (Abel & Elmroth 2008 s144):

$$W = c_p \cdot \rho \cdot q \cdot \Delta T$$

där

W Möjligt effektuttag [kW]

c_p Luftens värmekapacitet [kJ/kg°C]

ρ Luftens densitet [kg/m³]

q Luftflöde [m³/s]

ΔT Differensen mellan frånluftstemperaturen och avluftstemperaturen [°C]

Typhuset har ett luftflöde på 0,55 m³/s. För luftens densitet och värmekapacitet används standardvärdena 1,2 respektive 1,0. Frånluften antas ha en temperatur på 21°C och kunna sänkas ner till 5°C (Energi- och Klimatrådgivningen 2013), vilket ger en temperaturdifferens på 16°C. Det möjliga effektuttaget för typhuset blir då Nästan 11 kW.

Installation av en frånluftsvärmepump med denna effekt skulle kosta 4,9 kkr.

8.6 Lönsamhetskalkyl

Lönsamhetsberäkningar har genomförts med BeBo Lönsamhetskalkyl (BeBo 2013d). Vid beräkningarna har vissa grundantaganden använts för samtliga ägarformer. Antaganden är gjorda utifrån BeBo:s rapportmall (BeBo 2013b) och utifrån enkätresultaten. Hyran är satt efter den genomsnittliga hyran för Stockholm (SCB 2012). Antaganden presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Generella antaganden vid lönsamhetsberäkningar

Hyra	1154 kr/m ² år
Livslängd installationsåtgärder	15 år
Livslängd byggtekniska åtgärder	40 år
Elkostnad	1,20 kr/kWh
Elkostnadsökning (nominell).	4 % / år
Värmekostnad	0,80 kr/kWh
Värmekostnadsökning (nominell).	3 % / år
Inflation	0 % / år
Realt ändrade underhållskostnader	0 % / år

Beräkningar har sedan genomförts för de olika åtgärds paketen utifrån de olika ägarformernas perspektiv. I följande avsnitt presenteras de specifika antaganden som gjorts för respektive ägarform. De olika antagandena är gjorda utifrån enkätresultat och intervjuer, förutom den årliga hyreshöjningen för privata och allmännyttiga fastighetsägare som är hämtade från Statistiska centralbyrån (SCB 2013b).

8.6.1 Bostadsrättsföreningar

I Tabell 4 ses de specifika antaganden som använts för bostadsrättsföreningar. Både intervjuer och enkäter tyder på att bostadsrättsföreningarna inte planerar att höja avgiften för de boende efter utförda energiåtgärder. Den årliga höjningen av avgiften ligger runt 1,5 %. Intervjuerna antydde att bostadsrättsföreningar ofta väljer bort åtgärder med för lång återbetalningstid, och helst vill se att investeringarna kan räknas hem inom cirka 10 år. Detta ger ett avkastningskrav och en kalkylränta på 10 %.

Tabell 4. Specifika antaganden för lönsamhetsberäkning för bostadsrättsföreningar

Hyrestillägg	0 % = 0 kr/m ² år
Kalkylränta	10 %
Avkastningskrav	10 %
Årlig hyreshöjning	1,5 %

Undersökningen visar att bostadsrättsföreningar inte erbjuder sina boende någon rabatt på avgiften under eller efter renoveringen.

8.6.2 Privata fastighetsbolag

Tabell 5 visar de specifika antaganden som använts för de privata fastighetsägarna. Medelvärdet för hyrestillägget efter renovering låg på cirka 10 %. Dock var denna siffra väldigt spridd, då vissa inte planerade att höja hyran över huvud taget och andra hoppades kunna höja den med upp emot 50 %.

Tabell 5. Specifika antaganden för lönsamhetsberäkning för privata fastighetsägare

Hyrestillägg	10 % = 115 kr/m ² år
Kalkylränta	6,5 %
Avkastningskrav	6,5 %
Årlig hyreshöjning	2,8 %

Kalkylräntan och avkastningskravet är beräknade utifrån intrycken från intervjuerna. De flesta privata fastighetsägare uttryckte att de gärna ville att energiätgårderna skulle betala tillbaka sig inom cirka 15 år, men även här var åsikterna om hur lång återbetalningstid som var acceptabel skilda.

De privata fastighetsägarna verkar som regel inte erbjuda sina hyresgäster någon hyresrabatt under eller efter renovering, utan försöker istället underlätta för de boende under renoveringen.

8.6.3 Kommunala fastighetsbolag

I Tabell 6 ses de specifika antaganden som använts för de kommunala fastighetsägarna. Enkäten visade att medelvärdet för hyrestillägget efter renovering låg på 24 procent hos de kommunala bolagen. Medelvärdet för kalkylräntan var 5,2 procent medan medelvärdet för avkastningskravet låg något högre på 5,4 procent. Detta motsvarar en återbetalningstid på cirka 19 år.

Tabell 6. Specifika antaganden för lönsamhetsberäkning för kommunala fastighetsägare

Hyrestillägg	24 % = 277 kr/m ² år
Kalkylränta	5,2 %
Avkastningskrav	5,4 %
Årlig hyreshöjning	2,4 %

Hos de kommunala bolagen verkar det vara vanligare att införa hyrestillägget stegvis, och erbjuda hyresrabatt på den nya hyran efter renovering. I Tabell 7 presenteras medelvärdena av den hyresrabatt som erbjuds varje år efter renoveringen samt medelvärdet av förväntad återinflytt efter renovering.

Tabell 7. Procentuell hyresrabatt varje år efter renovering för kommunala fastighetsägare, samt förväntad återinflytt

Återinflytt	90 %						
År	1	2	3	4	5	6	7
Hyresrabatt (%)	26	12	4	2	0	0	0

9 Resultat

I detta avsnitt presenteras resultaten från undersökningen. Först redovisas den statistik som erhöles av enkäterna och den information som framkom vid intervjuerna. Därefter presenteras resultaten av energi- och lönsamhetsberäkningarna.

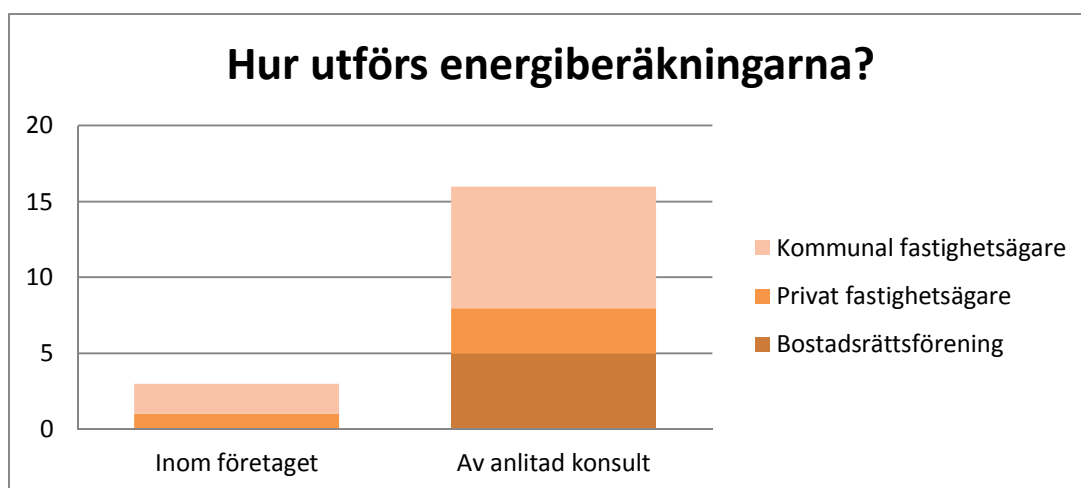
9.1 Enkäter och intervjuer

Enkäterna och intervjuerna visar på att det finns skillnader i hur fastighetsägare med olika ägarform resonerar kring energieffektivisering. Nedan redovisas först hur fastighetsägarna genomför sina beräkningar och vad de använder för kalkylmetoder. Därefter presenteras vad fastighetsägarna för resonemang vid energieffektivisering, och hur detta kan kopplas till ägarformen. Avslutningsvis sammanfattas vilka specifika trender som identifierats för respektive ägarform. Alla stapeldiagram visar antalet svarande inom varje ägarkategori och all statistik som presenteras har verifierats med resultaten från intervjuerna.

9.1.1 Kalkylmetoder

Vid arbete med energieffektivisering utförs både energiberäkningar och lönsamhetsberäkningar, och hur dessa genomförs kan skilja sig åt.

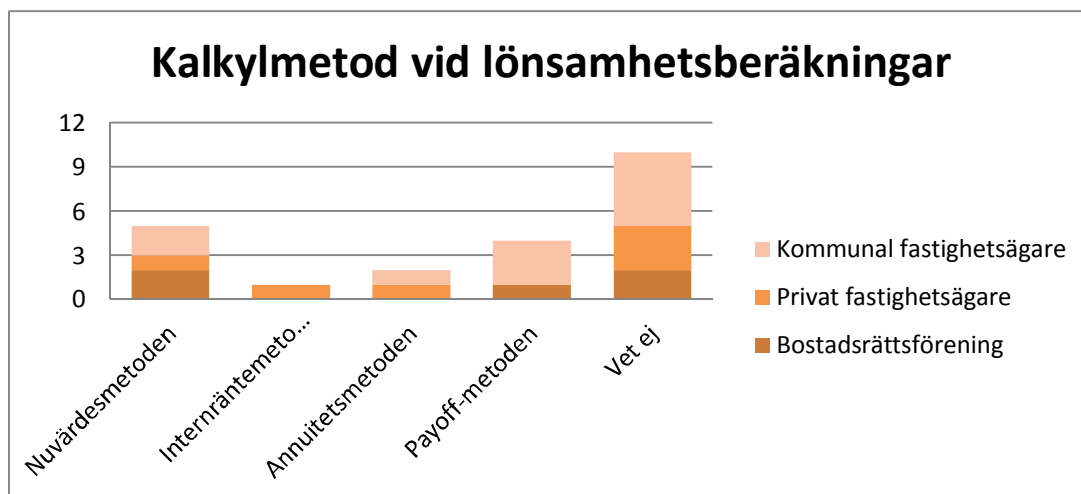
Undersökningen visar att en majoritet av fastighetsägarna väljer att hyra in en konsult för att genomföra energiberäkningarna, se Figur 2. Dock har det framkommit att resultaten som konsulterna presenterar ofta kan skilja sig åt och att fastighetsägarna därför ibland tycker det är svårt att förhålla sig till siffrorna man får presenterade.



Figur 2. Fördelning över vilken kalkylmetod som använts vid lönsamhetsberäkningar

Undersökningen visar också att olika kalkylmetoder används vid lönsamhetsberäkningar. I Figur 3 ses att Payoff-metoden och Nuvärdesmetoden tycks populära, men att de flesta fastighetsägarna inte känner till vilken kalkylmetod som

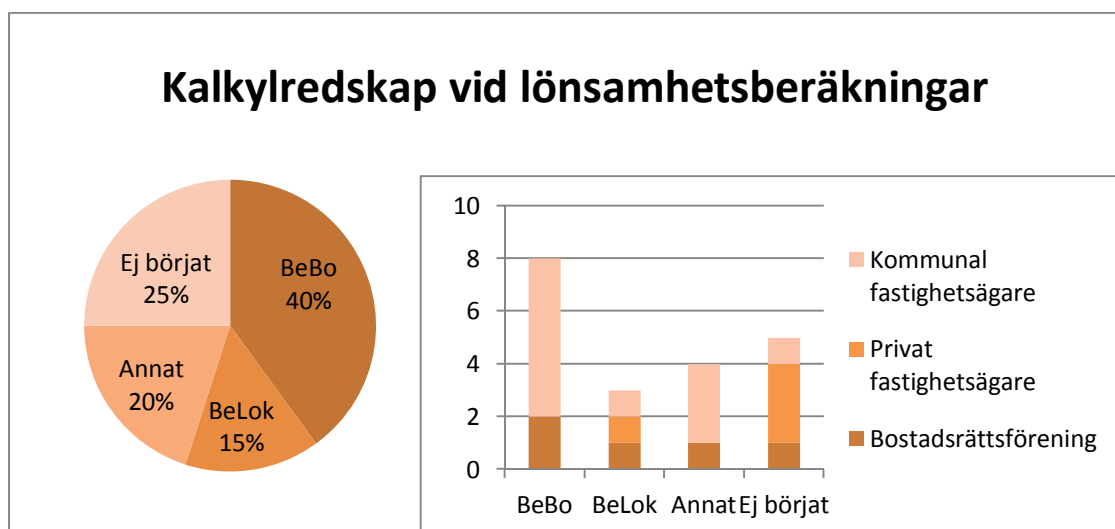
använts. Detta verkar bero på att många fastighetsägare tagit in konsulter att genomföra lönsamhetsberäkningarna.



Figur 3. Fördelning över vilka fastighetsägare som genomför energiberäkningar själv och vilka som hyr in konsulter.

BeBo har en egen, webbaserad lönsamhetskalkyl som de gärna ser används vid lönsamhetsberäkningarna i Halvera Mera. Dock finns inget krav på detta, utan fastighetsägarna får även använda BELOK Totalverktyg.

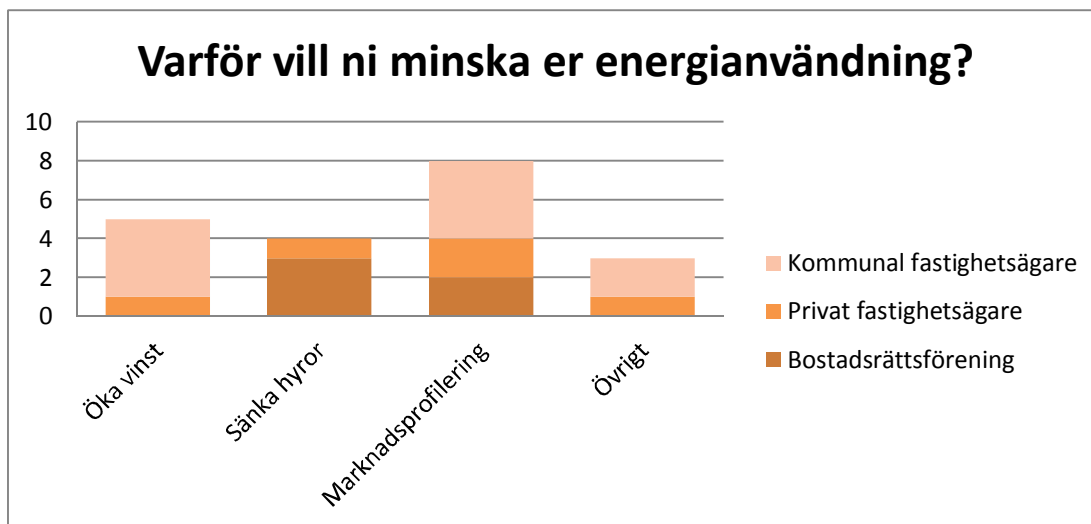
I Figur 4 ses att 40 procent av fastighetsägarna använder sig av BeBo Lönsamhetskalkyl, framförallt har de kommunala ägarna och bostadsrättsföreningarna nyttjat detta redskap. Totalt har 55 procent använt antingen BeBo:s eller BELOK:s verktyg, 25 procent har ännu inte påbörjat beräkningarna och 20 procent har angett att de använt sig av ett annat verktyg.



Figur 4. Fördelning mellan vilket kalkylredskap som använts vid lönsamhetsberäkningar.

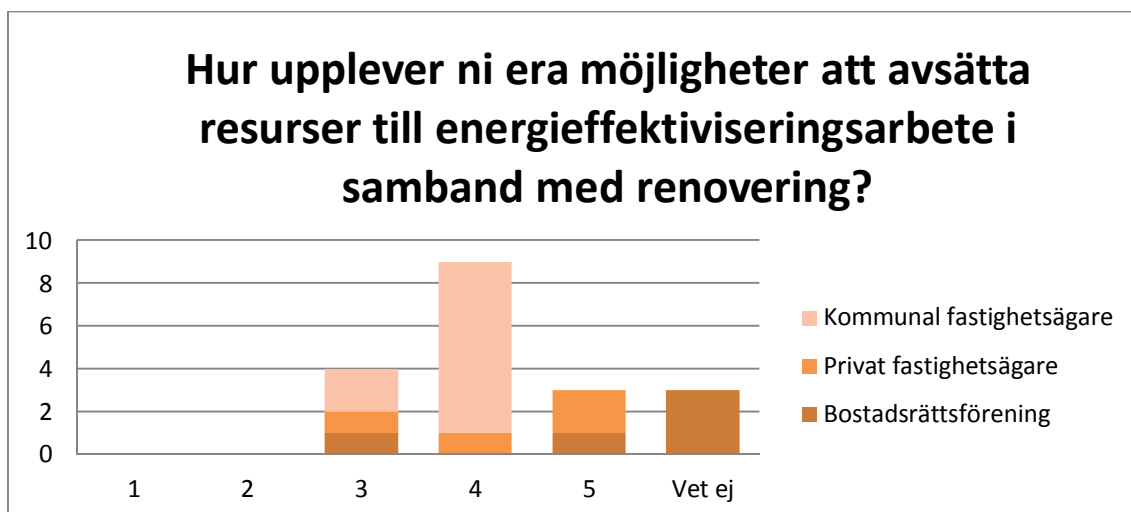
9.1.2 Resonemang

Anledningen till att fastighetsägarna vill minska sin energianvändning skiljer sig åt mellan de olika ägarformerna. I Figur 5 kan utläsas att det största motivet överlag är att skapa en marknadsprofilering som ett energisnålt företag. Bostadsrättföreningarna har dock övervägande som mål att sänka avgifterna, medan de allmännyttiga fastighetsbolagen är mer intresserade av att öka vinsten. De privata fastighetsbolagens motiv är spridda över alla svarsalternativ.



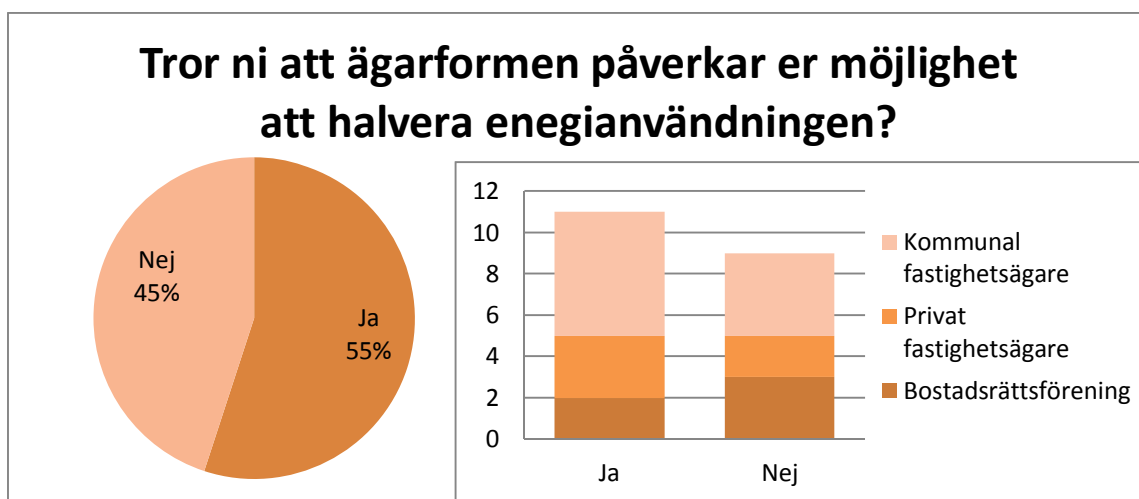
Figur 5. Fördelning av orsak till att fastighetsägare valde att gå med i kampanjen Halvera Mera.

Det skiljer sig även hur fastighetsägarna upplever sina möjligheter att avsätta resurser för energieffektivisering, se Figur 6. På en skala 1-5, där 1 betyder dåligt upplevda möjligheter och 5 betyder bra upplevda möjligheter, är medelvärdet för de privata ägarna 4,25, för bostadsrättföreningarna 4 och för de kommunala ägarna 3,8. De privata ägarna upplever sig alltså ha goda möjlighet att avsätta resurser, medan de kommunala upplever sina möjligheter som lite sämre. Bostadsrättsföreningarna verkar övervägande inte ha någon uppfattning om sina möjligheter att avsätta resurser för energieffektivisering.



Figur 6. Fastighetsägarnas upplevda möjlighet att avsätta resurser till energieffektivisering, skala 1-5 (1=Dåliga, 5=Bra).

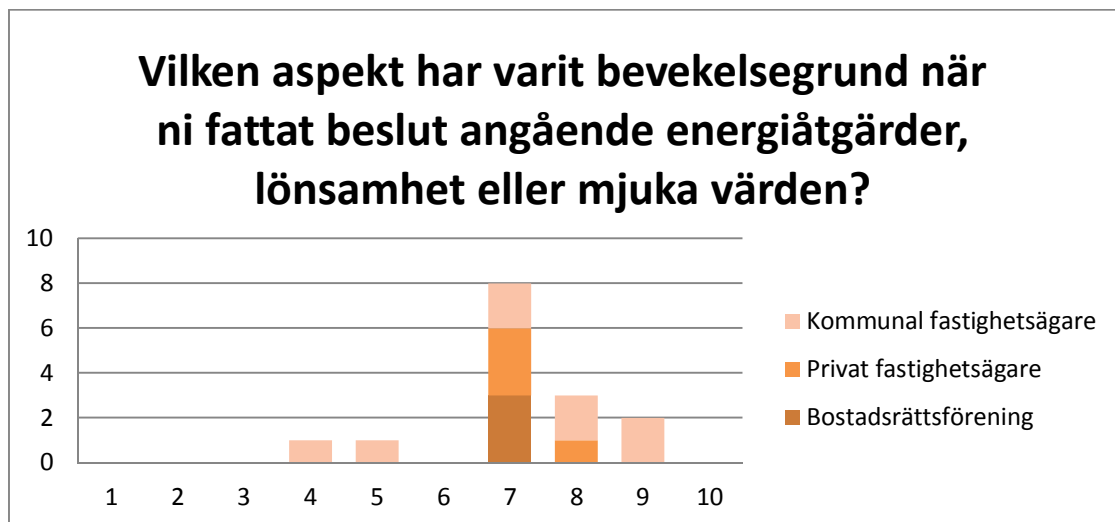
Denna skillnad i vad man önskar få ut av energieffektiviseringen och vad man anser sig ha för möjlighet att avsätta resurser indikerar att ägarformen skulle påverka möjligheten att energieffektivisera. Dock är det bara cirka hälften av fastighetsägarna som har svarat att de själva tror att ägarformen påverkar möjligheten till energieffektivisering, se Figur 7. Bland de kommunala och privata fastighetsägarna verkar uppfattningen att ägarformen påverkar arbetet vara större, medan bostadsrättsföreningarna inte verkar tro att deras ägarform påverkar arbetet i lika hög grad.



Figur 7. Fördelning av uppfattning om ägarformen påverkar fastighetsägarens möjlighet till energieffektivisering.

I Figur 8 visas vad fastighetsägarna har för bevekelsegrund när de fattar beslut om energiåtgärder, om det är övervägande lönsamhet eller mjuka värden (såsom

marknadsprofilering, kvarboende, goodwill, estetik etcetera). I figuren kan utläsas att de privata ägarna och bostadsrättsföreningarna har en samlad åsikt om att lönsamhet är viktigare än mjuka värden, men att de mjuka aspekterna också måste beaktas. De kommunala ägarnas bevekelsegrund vid beslut är däremot spridda över svarsalternativen. Vissa verkar anse att lönsamhetsaspekten är mycket viktigare än mjuka värden, medan andra verkar beakta de mjuka värdena mer.



Figur 8. Fastighetsägarnas bevekelsegrund för beslut rörande energiåtgärder. Skala 1-10 (1=Enbart mjuka värden, 10=Enbart lönsamhet)

9.1.3 Trender hos respektive ägarform

De kommunala fastighetsbolagen och de privata fastighetsbolagen verkar uppleva samma hinder, medan bostadsrättsföreningarna har lite andra förutsättningar i och med att de förvaltar bostadsrätter. Intervjuerna indikerar att de privata och kommunala bolagen fokuserar på att minimera renoveringskostnaderna och höja hyran för att kunna finansiera sina energiåtgärder. Bostadsrättsföreningarna å andra sidan fokuserar på energiåtgärder som kan höja värdet på lägenheterna och sänka avgifterna, alternativt skapa en kostnadsbesparing som kan nyttjas för andra investeringar.

9.1.3.1 Bostadsrättsförening

Intervjuerna och enkäterna visar på att bostadsrättsföreningar upplever ett stort incitament att minska sin energianvändning, då kostnadsbesparingarna går direkt till medlemmarna i form av lägre avgift eller andra investeringar. Vissa föreningar menar också att en bostadsrättsförening skulle kunna genomföra investeringar med längre återbetalningstid, jämfört med privata och kommunala aktörer, då de inte har något avkastningskrav. Dock verkar bostadsrättsföreningar satsa mer på åtgärder som betalar tillbaka sig snabbt och ger en tydlig effekt.

Det största upplevda hindret hos bostadsrättsföreningarnas verkar vara att många av styrelsemedlemmarna har en annan heltidssysselsättning, vilket gör det svårt att genomföra en utredning i stil med Halvera Mera. Ett ytterligare problem är att styrelsen byts ut regelbundet, varför det ofta saknas kontinuitet i arbetet med energi-effektivisering. Intrycket vid intervjuer och sammanställningen av enkätsvaren pekar på att bostadsrättsföreningar många gånger saknar både den tid, den kompetens och den kontinuitet som behövs för att hitta hållbara lösningar som är ekonomiska på längre sikt.

Bostadsrättsföreningarna finansierar sina investeringar via intäkter från ombildningar av hyresrätter till bostadsrätter eller via banklån. Bankerna upplevs oftast som villiga att bevilja lån, då en bostadsrättsförening kan erbjuda bra säkerhet i och med sina bostäder. De besparingar som energiåtgärderna medför används sedan för räntebetalning och amortering. Efter att återbetalningstiden för åtgärderna har gått används besparingarna från energiåtgärderna för att finansiera andra investeringar.

Avsaknaden av ett långsiktigt perspektiv hos ledningen och det faktum att besparingarna från energiåtgärderna ska användas till andra investeringar efter det att åtgärderna betalat sig indikerar att bostadsrättsföreningarna gärna väljer åtgärder med snabba energibesparingar och en kort återbetalningstid.

9.1.3.2 Privata fastighetsbolag

De privata fastighetsägarna har väldigt skilda syften med sin verksamhet. Vissa privata ägare profilerar sig som långsiktigt hållbara, andra som energismarta, vissa vill erbjuda lägenheter för alla och en del vill helt enkelt öka sin vinst så mycket som möjligt. Detta har visat sig bland annat i de skilda motiven fastighetsägarna har för energi-effektivisering, se figur 5.

Privata fastighetsägare finansierar energiåtgärder genom antingen de besparingar som en minskad energianvändning innebär, genom hyreshöjningar eller genom en kombination av dessa. Endast standardhöjande åtgärder är hyreshöjande, och vilka åtgärder som räknas som standardhöjande är lokalt reglerat av Hyresgästföreningen. Hur de privata fastighetsägarna resonerar kring dessa standardhöjande åtgärder skiljer sig åt. Vissa vill höja hyran så mycket som möjligt, för att på så vis kunna finansiera större energiinvesteringar, medan andra istället försöker hålla nere hyreshöjningen och finansiera energiinvesteringarna enbart med energibesparingen.

Hur en privat fastighetsägare förhåller sig till hyreshöjningar tycks vara beroende av bostadsmarknaden, efterfrågan på bostäder och önskemål från de boende. Om de boende efterfrågar standardhöjande åtgärder, och det finns en efterfrågan på bostadsmarknaden, kan fastighetsägaren höja standarden och hyran och på så sätt finansiera större och mer kostsamma investeringar. Om det däremot inte finns någon efterfrågan på lägenheter med högre standard kommer den hyreshöjning som standardhöjande åtgärder innebär medföra att fastighetsägaren förlorar kunder. I denna situation kan fastighetsägaren inte finansiera energiåtgärderna med höjda hyror, utan måste istället

finansiera dem genom återbetalning i form av energibesparingar. Detta kan medföra att vissa, mer kostsamma, åtgärder måste väljas bort.

Denna påverkan från den lokala bostadsmarknaden gör att de privata fastighetsägarna har olika stora möjligheter att hitta resurser till energiåtgärder, se figur 6. En tydlig skillnad har märkts mellan Stockholm och övriga landet, där fastighetsägarna i Stockholm har större möjlighet till hyreshöjningar på grund av den stora efterfrågan på bostäder. I Stockholmområdet har den största begränsande faktorn vid hyreshöjning varit Hyresgästföreningen, medan det i övriga landet har varit efterfrågan på bostäder som begränsat möjligheten till hyreshöjning.

Den största fördelen med sin ägarform anser de privata ägarna vara att de har ett mer långsiktigt perspektiv, jämfört med bostadsrättföreningarna, och att de dessutom har mer kunskap om byggnadens livslängd och renoveringsbehov. Detta innebär att de kan acceptera längre återbetalningstider. Det största hindret verkar vara den begränsade möjligheten att höja hyrorna.

9.1.3.3 Kommunala fastighetsbolag

De kommunala fastighetsbolagen finansierar sina investeringar på samma sätt som de privata, det vill säga genom en kombination av hyreshöjningar och energibesparingar. Dock verkar de kommunala fastighetsbolagen uppleva hyressättningen som ett större problem än de privata bolagen.

Den hyra som tas ut är satt efter förhandling med Hyresgästföreningen och är begränsad till att täcka endast det löpande underhållet. Därför är det svårt för fastighetsägare att skapa en buffert för framtida investeringar. Då de inte har någon möjlighet att spara pengar på sina fastigheter har de svårt att genomföra större investeringar. För att kunna investera i större och mer kostsamma åtgärder skulle krävas en chockhöjning av hyran, något som inte är möjligt i alla områden.

Undersökningen visar att ett investeringsbeslut hos ett kommunalt bolag ofta påverkas av politiska beslut i kommunen. Detta skulle kunna förklara resultatet i figur 8, då skillnader i bostadspolitik kan innebära att olika aspekter ska prioriteras vid investeringsbeslut i ett kommunalt fastighetsbolag.

Ett hinder som upplevs av vissa kommunala fastighetsbolag är deras koppling till kommunen och andra kommunala dotterbolag. Många fjärrvärmeverk är idag kommunalägda, och en minskad energianvändning innebär i många fall en minskad inkomst till fjärrvärmebolaget. Därför kan vissa åtgärdsförslag, som reducerar eller helt tar bort fjärrvärmebehovet, bli en politisk fråga. Dock har lagändringen 2011, som innebär att även kommunala fastighetsbolag ska drivas enligt affärsmässiga principer, inneburit att de politiska inslagen i förvaltningen fått mindre betydelse.

De kommunala fastighetsbolagen anser sig ha en mer långsiktig fastighetsförvaltning än privata ägare. Denna kommer dels från deras långa tradition av bostadssocialt ansvar

och dels från den lite större press de har från kommunen att ta ansvar för stadens bostadsutveckling. Detta ger ett längre perspektiv, då de räknar med att fortsätta förvalta samma fastigheter under lång tid framöver, och gör att de kan acceptera längre återbetalningstider.

9.2 Energisimuleringar

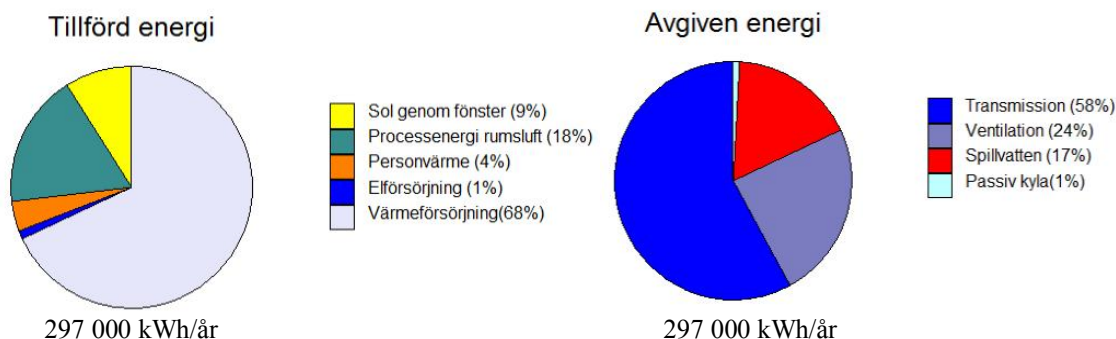
I detta avsnitt presenteras resultaten från energisimuleringarna. Först visas resultaten från simulering av typhuset i sitt nuläge, att ha som jämförelse. Därefter presenteras resultaten för varje åtgärds paket och den energibesparing som respektive paket medför.

9.2.1 Befintligt förhållande

Simulering av typhuset i VIP Energy i dess nuläge ger följande värden:

- Energiprestanda: 180 kWh/ m²
- Värmeförbrukningen: 260 MWh/år
- Elanvändningen: 37 MWh/år.

I Figur 9 ses att den största delen av byggnadens energiförlust, 58 procent, sker genom transmissionsförluster. Även ventilationen och spillvattnet står för en stor del den avgivna energin. Av den tillförda energin går 68 procent till värmeförsörjning.



Figur 9. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden i sitt befintliga läge.

9.2.2 Åtgärds paket 1

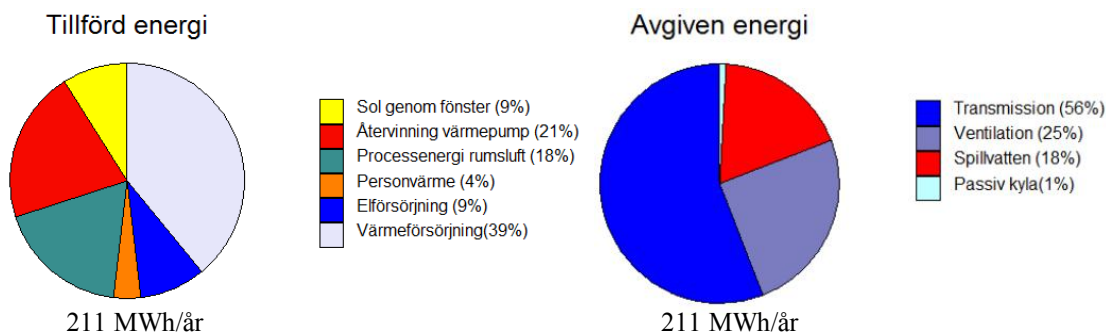
Åtgärds paket 1 innefattar tilläggsisolering av vinden med 400 mm mineralull och installation av värmeåtervinning av frånluften genom frånluftsvärmepump. Vid installation av frånluftsvärmepump har indata för NIBE F750 använts som riktlinjer (VIP-Energy Indata F750).

Energisimulering ger följande värden:

- Energiprestanda: 128 kWh/m²
- Värmeförbrukningen: 145 MWh/år
- Elanvändningen: 66 MWh/år.

Detta innebär en värmebesparing på 115 MWh/år och en ökad elanvändning på 29 MWh/år jämfört med nuläget.

I Figur 10 ses att en omfördelning av den tillförda energin, jämfört med grundfallet, skett. Totalt 29 procentenheter har flyttats från värmeförsörjningen till värmåtervinningen av ventilationsluften samt elförsörjningen. Av dessa 29 procentenheter är 21 enheter återvinning av värme och 8 enheter en ökning av elförsörjningen.



Figur 10. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden efter implementering av åtgärdspaket 1.

9.2.3 Åtgärdspaket 2

Åtgärdspaket 2 innefattar utöver åtgärdspaket 1 även byte av fönster. Vid byte av fönster har värden från Pilkingtons Glasfakta 2012 använts. Fönstret 4-16Ar-4-16Ar-S(1)4 har använts som referensfönster, vilket gav ett g-värde på 46, ett ST-värde på 39 och U-värde på 0,8 (Pilkington 2012).

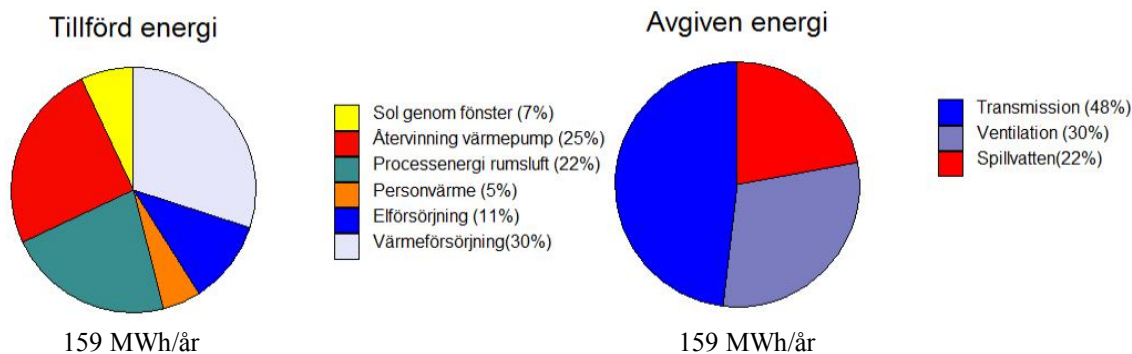
Energisimulering ger följande värden:

- Energiprestanda: 96 kWh/m²
- Värmeförbrukningen: 93 MWh/år
- Elförbrukningen: 66 MWh/år.

Detta innebär en värmebesparing på 167 MWh/år och en ökad elanvändning på 29 MWh/år jämfört med grundfallet.

I Figur 11 kan utläsas att andelen av den tillförda energin som går till värmeförsörjning har minskat med ytterligare 9 procentenheter jämfört med åtgärdspaket 1 och att även solstrålningen minskat. Istället står återvinning av frånluften och elförsörjningen för en

större andel av den tillförda energin och även processenergin har ökat. I fördelningen över den avgivna energin ses att transmissionsförlusterna minskat medan ventilationen står för en större del av energiförlusterna.



Figur 11. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden efter implementering av åtgärdspaket 2.

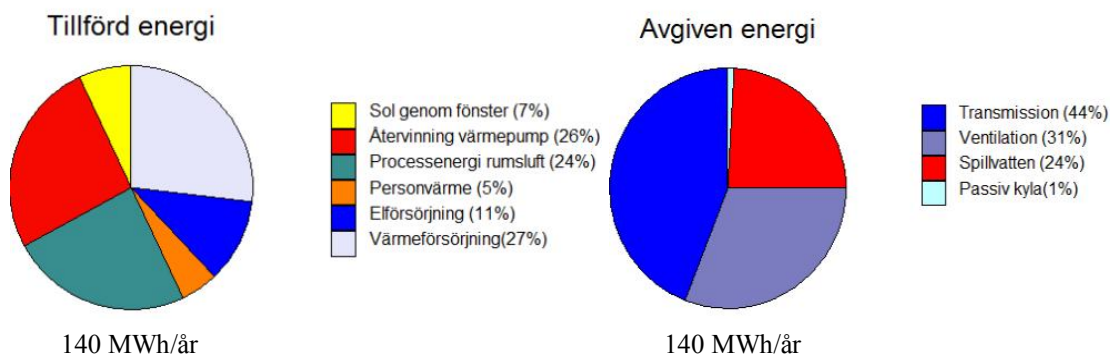
9.2.4 Åtgärdspaket 3

I åtgärdspaket 3 tilläggsisolerar väggarna med 160 mm mineralull, utöver tidigare åtgärder. Simulering i VIP Energy ger följande värden:

- Energiprestanda: 84 kWh/ m²
- Värmeförbrukningen: 75 MWh/år
- Elanvändningen: 65 MWh/år.

Detta ger en värmebesparing på 185 MWh/år och en ökad elanvändning på 28 MWh/år jämfört med grundfallet.

I Figur 12 ses att fördelningen av den tillförda energin är snarlik fördelningen för åtgärdspaket 2, men med lite mindre andel värmeförsörjning och lite större andel processenergi. Transmissionsförlusterna har minskat jämfört med åtgärdspaket 2, men med bättre isolerade väggar tillkommer energiförluster i och med vädring/passiv kyla.



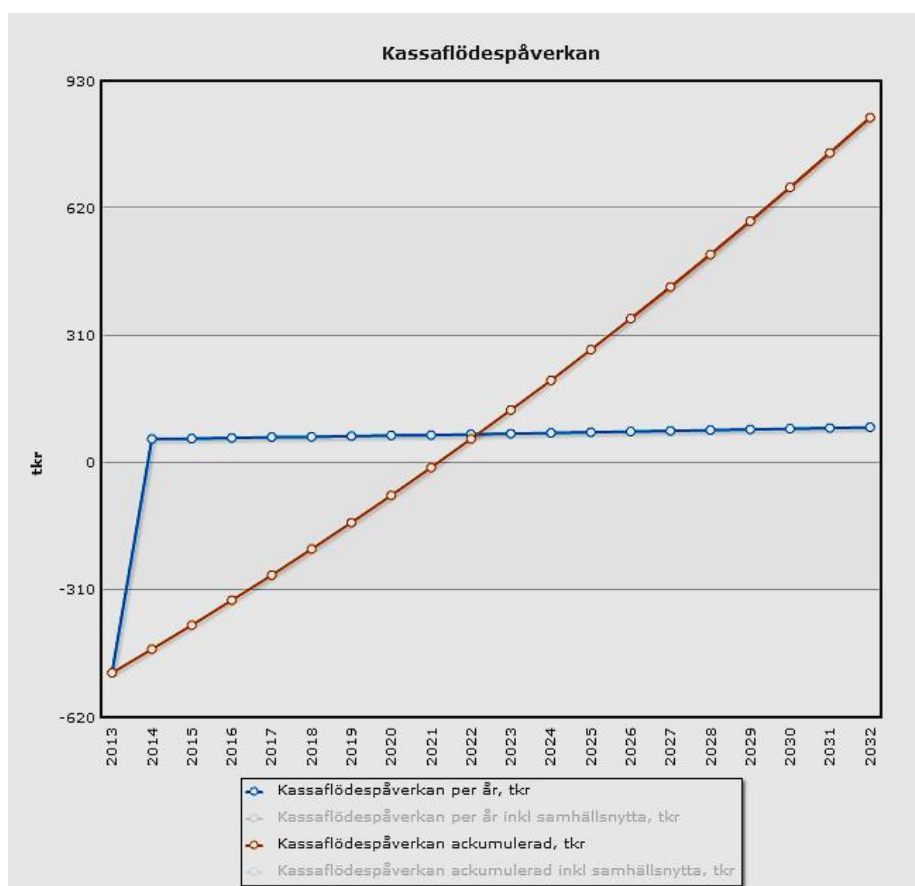
Figur 12. Fördelning av avgiven och tillförd energi för byggnaden efter implementering av åtgärdspaket 3.

9.3 Lönsamhetskalkyl

Nedan presenteras de lönsamhetskalkyler som genomförts för respektive åtgärdspaket. Lönsamheten har bedömts utifrån Nuvärdesmetoden och Payoff-metoden, då dessa metoder var vanligast förekommande enligt enkätresultatet. Investeringsvinsten enligt nuvärdesmetoden beräknas som summan av nuvärdet av driftnettopåverkan och restvärdet (från BeBo Lönsamhetskalkyl) subtraherat med investerings- och underhållskostnaden. Återbetalningstiden avläses ur diagrammen för kassaflödespåverkan för respektive återbetalningstid och ses då den ackumulerade kassaflödespåverkan gått över noll. Diagrammen för kassaflödespåverkan har olika skala på y-axeln.

9.3.1 Åtgärdspaket 1

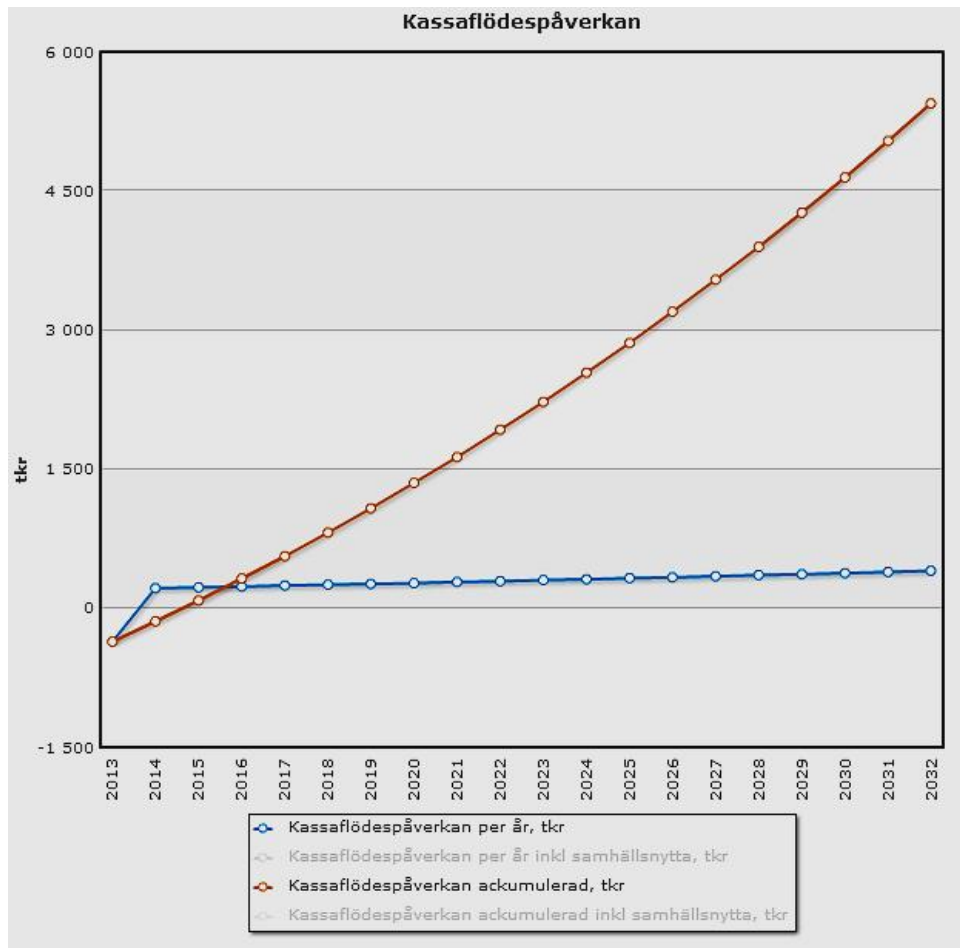
Vindsisolering och installation av frånluftsvärmepump kostar drygt 570 kkr och antas ha en avskrivning på 5 procent. Detta åtgärdspaket innebär en värmebesparing på 70 kWh/m² och en ökad elanvändning på 18 kWh/m².



Figur 13. Kassaflödespåverkan för åtgärdspaket 1 för en bostadsrättsförening

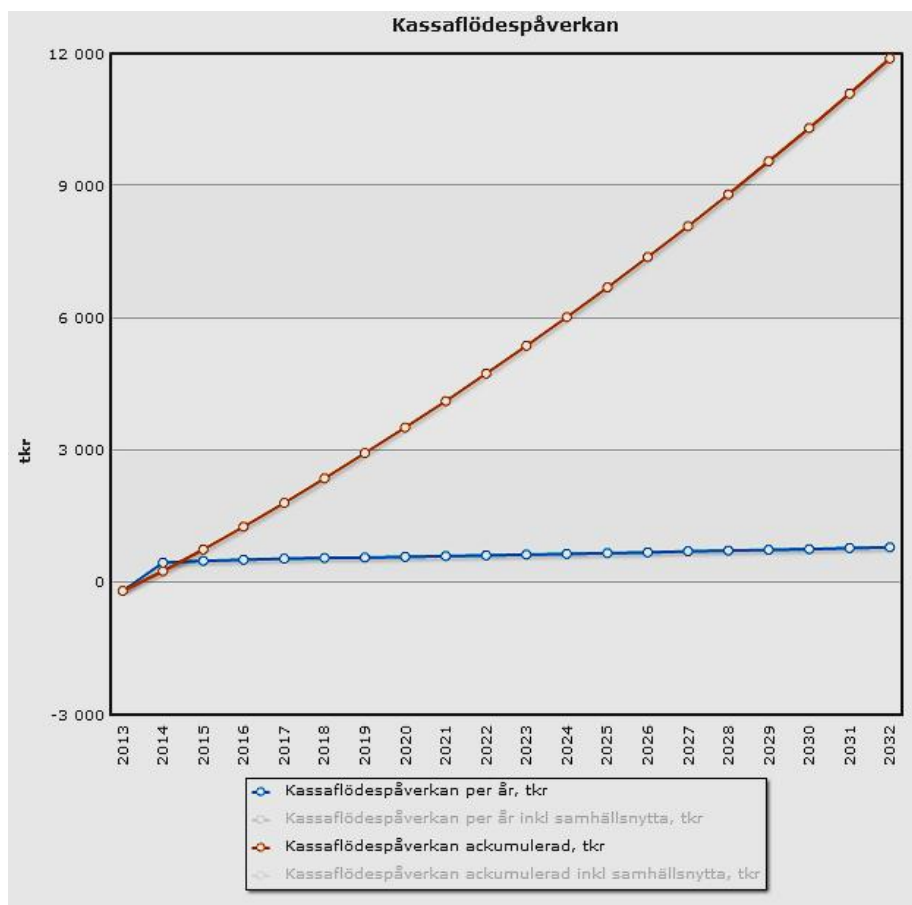
Figur 13 visar kassaflödespåverkan för åtgärdspaket 1 utifrån en bostadsrättsförenings perspektiv. Där ses att den ackumulerade kassaflödespåverkan, det vill säga summan av

investeringskostnaden och de årliga in- och utbetalningarna för åtgärdspaketet, går över noll efter ca 9 år. Detta innebär att åtgärdspaketet har en återbetalningstid på drygt 8 år. Kalkylens resultat visar att nuvärdet av åtgärdspaketets driftnettopåverkan är 560 kkr och nuvärdet av dess restvärde 128 kkr. Alltså blir investeringsvinsten enligt nuvärdesmetoden knappt 120 kkr.



Figur 14. Kassaflödespåverkan för åtgärdspaket 1 för en privat fastighetsägare

I Figur 14 ses kassaflödespåverkan för åtgärdspaket 1 för en privat fastighetsägare. Utifrån dessa förutsättningar får paketet en återbetalningstid på 2 år. Investeringsvinsten enligt nuvärdesmetoden beräknas till 4,5 Mkr, utifrån kalkylens resultat.

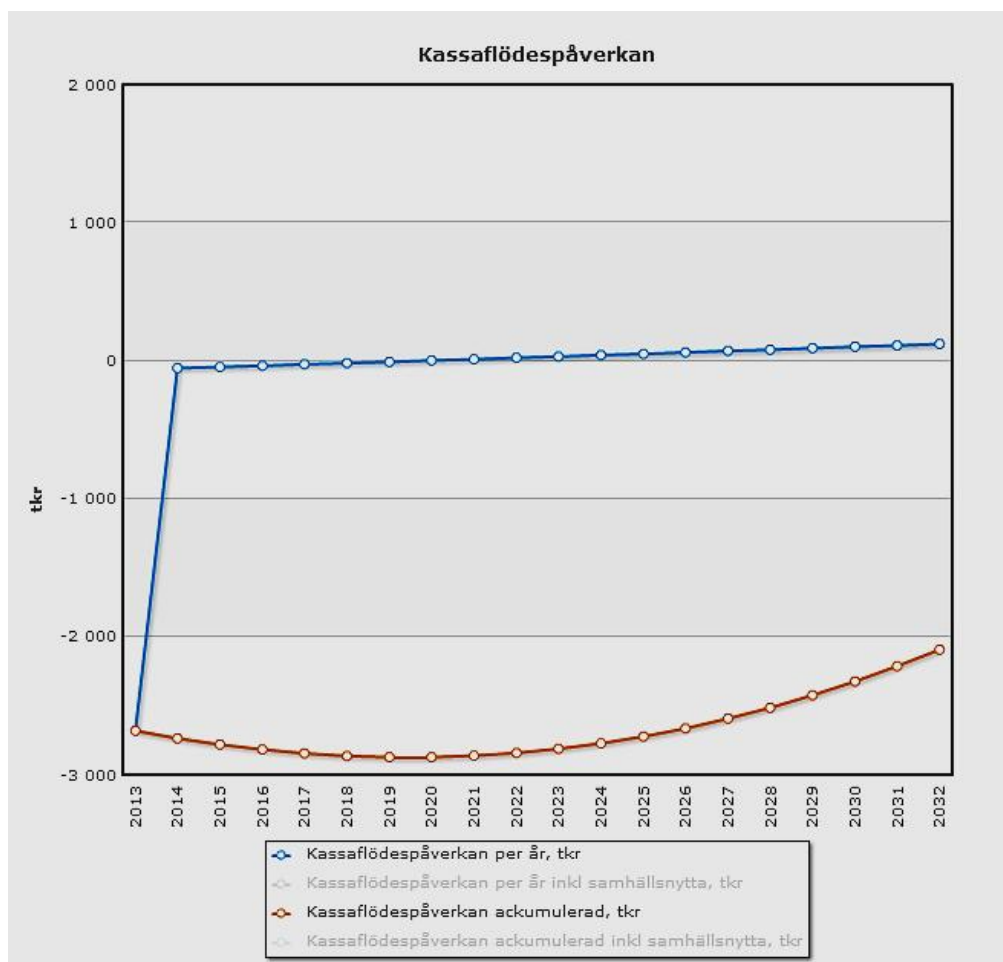


Figur 15. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 1 för en kommunal fastighetsägare

Utifrån förutsättningarna för en kommunal fastighetsägare blir återbetalningstiden endast 1 år, se Figur 15, och investeringsvinsten enligt nuvärdesmetoden beräknas till 12,3 Mkr utifrån kalkylens resultat.

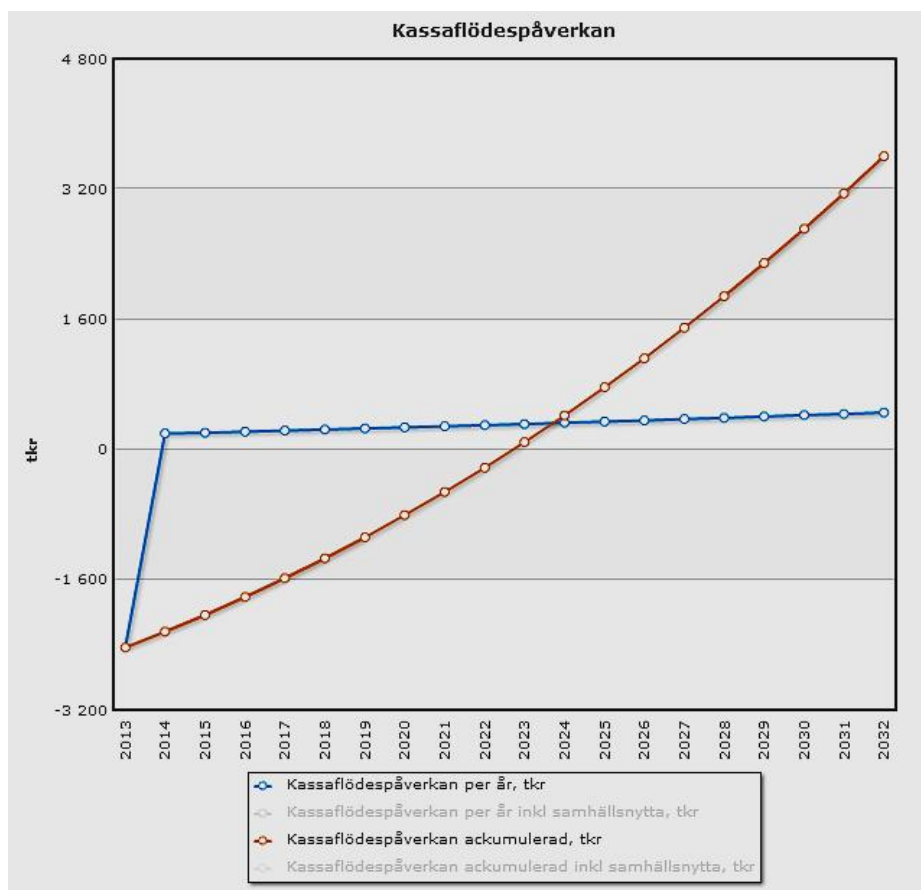
9.3.2 Åtgärds paket 2

Om man dessutom byter ut fönstren uppgår den totala kostnaden till 2,6 Mkr och antas ha en avskrivning på 4 procent. Av denna kostnad är 1,6 Mkr, motsvarande 62 procent, en investeringskostnad och 990 kkr en underhållskostnad. Detta åtgärds paket innebär en värmebesparing på 100 kWh/m² och en ökad elanvändning på 18 kWh/m².



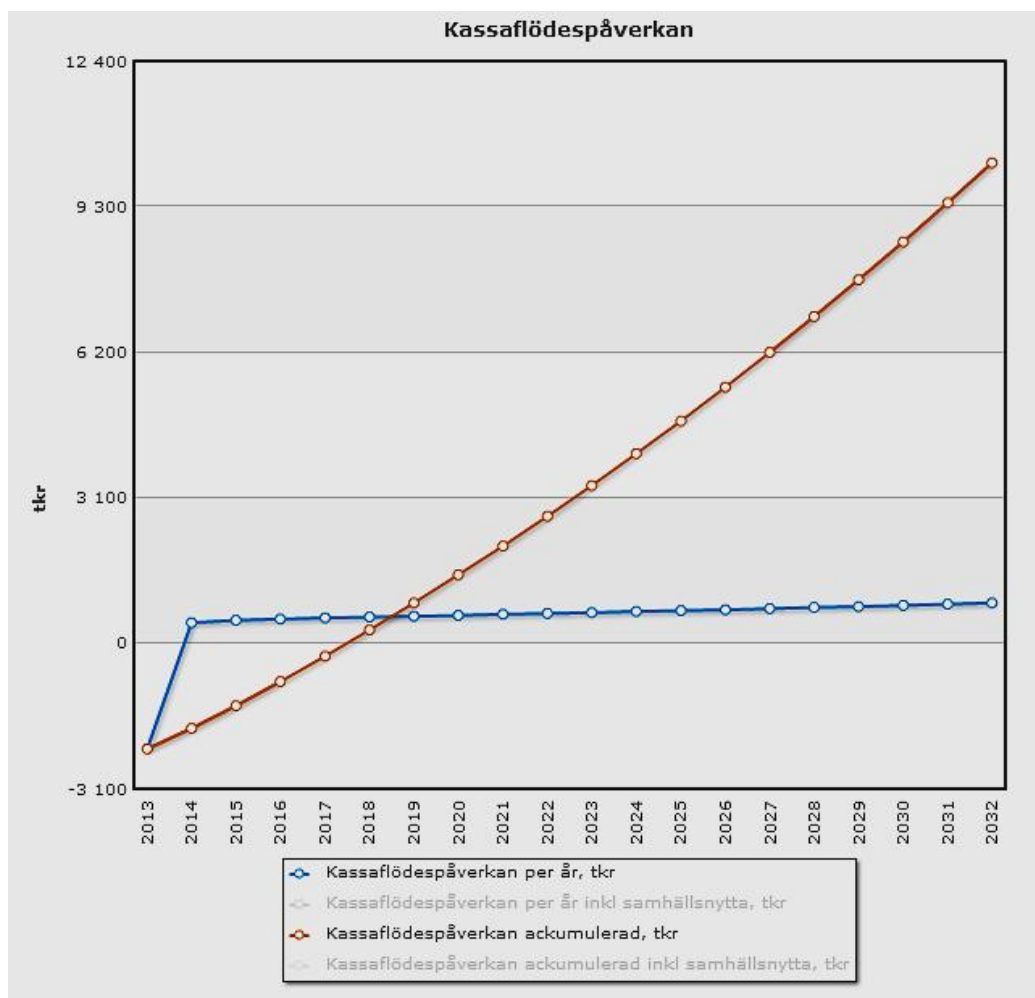
Figur 16. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 2 för en bostadsrättsförening

För en bostadsrättsförening blir återbetalningstiden längre än 20 år, se Figur 16. Kalkylens resultat visar att nuvärdet av driftnettopåverkan och restvärdet är 1,2 Mkr vilket ger en investeringsförlust på 1,4 Mkr enligt nuvärdesmetoden.



Figur 17. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 2 för en privat fastighetsägare

I Figur 17 ses kassaflödespåverkan för åtgärds paket 2 utifrån en privat fastighetsägares perspektiv. Återbetalningstiden ses bli 10 år och beräkningar visar att investeringsvinsten blir 3,4 Mkr, utifrån kalkylens resultat.

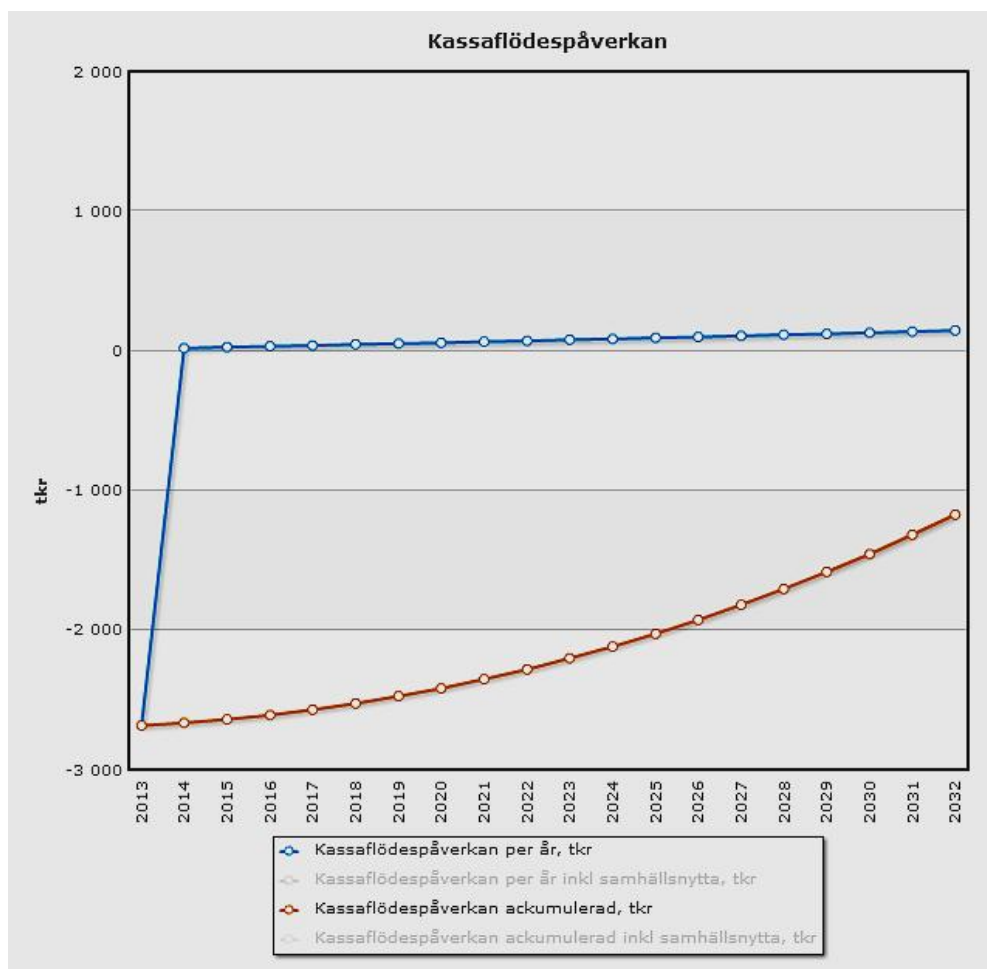


Figur 18. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 2 för en kommunal fastighetsägare

Figur 18 visar kassaflödet för åtgärds paket 2 för en kommunal fastighetsägare. Där ses att återbetalningstiden utifrån dessa förutsättningar blir cirka 5 år. Beräkningar visar att investeringsvinsten blir 11,4 Mkr, utifrån kalkylens resultat.

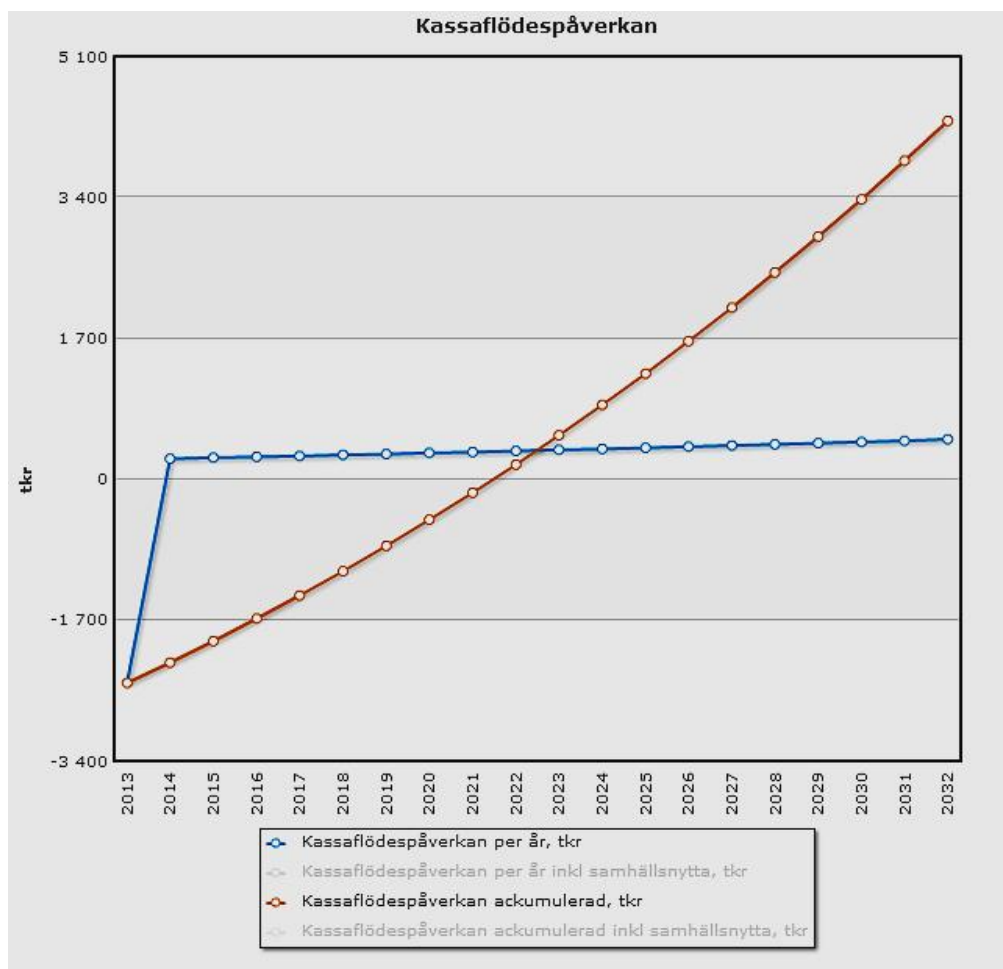
9.3.3 Åtgärds paket 3

Om man, förutom ovanstående åtgärder, även tilläggsisolerar fasaden blir den totala kostnaden 2,7 Mkr varav 1 Mkr, motsvarande 37,4 procent, räknas som investeringskostnad och 1,7 Mkr räknas som underhåll. Avskrivningen antas vara 3 procent. Detta åtgärds paket innebär en värmebesparing på 110 kWh/m² och en ökad elanvändning på 17 kWh/m².



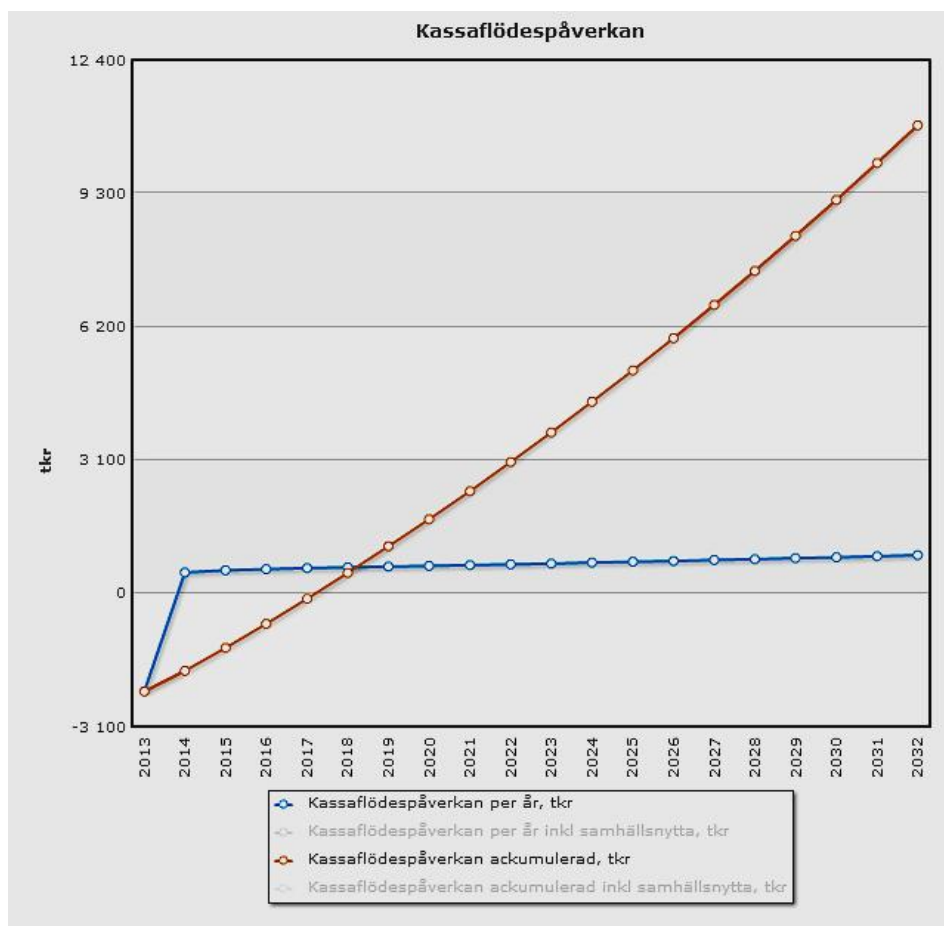
Figur 19. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 3 för en bostadsrättsförening

I Figur 19 ses att återbetalningstiden för en bostadsrättsförening blir längre än 20 år. Beräkningar visar att investeringsförlusten enligt nuvärdemetoden blir 1,2 Mkr, utifrån resultatet av kalkylen.



Figur 20. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 3 för en privat fastighetsägare

I Figur 20 visas kassaflödespåverkan för de privata fastighetsägarna. Återbetalningstiden för åtgärds paket 3 blir för dem 9 år. Kalkylens resultat visar att nuvärdet av betalningsöverskotten och restvärdet blir 6,3 Mkr vilket ger en investeringsvinst på 3,7 Mkr.



Figur 21. Kassaflödespåverkan för åtgärds paket 3 för en kommunal fastighetsägare

Kassaflödespåverkan för en kommunal fastighetsägare visas i Figur 21. Där kan utläsas att återbetalningstiden för åtgärds paket 3 blir 5 år och investeringsvinsten enligt nuvärdesmetoden blir enligt beräkningar 11,7 Mkr, utifrån kalkylens resultat.

10 Diskussion

Nedan diskuteras de resultat som beskrivits i ovanstående avsnitt utifrån den teori som presenterats tidigare.

10.1 Enkäter och intervjuer

Resultaten från enkäterna och intervjuerna visar på att vad man vill få ut av sin energieffektivisering är olika beroende på ägarformen. Enligt Ljung & Högberg fattas ett beslut om investering mot bakgrund av hur man vill utforma sin verksamhet på sikt. Därför indikerar de olika motiven för energieffektivisering att ägarformen kommer att påverka vid investeringsbeslut och val av energiåtgärd. Dock kan det även finnas andra faktorer som inverkar vid beslutsfattande.

10.1.1 Bostadsrättsföreningar

Enligt teorin bör bostadsrättsföreningar i hög grad sträva efter kostnadsminskningar, för att minska kostnaderna för sina medlemmar. I kampanjen Halvera Mera kom en övervägande del av ansökningarna, 38 procent, från bostadsrättsföreningar och även intervjuerna visade på ett stort incitament hos bostadsrättsföreningarna att minska sin energianvändning. Motivet för en minskad energianvändning var hos bostadsrättsföreningarna övervägande att kunna sänka avgifterna. Alltså verkar det som att bostadsrättsföreningarna insett att en minskad energianvändning kan vara en bra väg att gå för att spara pengar åt sina medlemmar.

Dock kan bostadsrättsföreningarnas strävan efter kostnadsminskningar för medlemmarna, i kombination med den bristande kontinuiteten i styrelsen, vara en bidragande orsak till föreningarnas önskan om en kort återbetalningstid. En investering i en energiåtgärd som kan räknas in först om 15-20 år innebär inga kostnadsbesparingar för medlemmarna förrän då. Styrelsen, och även många medlemmar, hinner troligen bytas ut under den tiden varför en återbetalningstid på 20 år kan kännas för lång. Vissa bostadsrättsföreningar vill även att energibesparingarna ska leda till kostnadsbesparingar som kan finansiera andra investeringar. Detta kan också vara en bidragande orsak till att kortare återbetalningstider eftersträvas, om man snabbt vill få in pengar till nya investeringar.

Bostadsrättsföreningars styrelsesätt innebär att många investeringsbeslut fattas av personer som saknar både tid och kompetens för att kunna göra ett noggrant förarbete och en riktig bedömning. Den bristande kontinuitet som ledningssättet innebär gör också att bostadsrättsföreningarna ofta eftersträvar åtgärder med korta återbetalningstider. Detta indikerar att bostadsrättsföreningars ägarform i hög grad påverkar deras investeringsbeslut och deras energieffektiviseringsarbete.

10.1.2 Privata fastighetsbolag

De privata fastighetsägarna ska enligt teorin drivas med vinstsyfte, men kan ha andra syften som främsta ändamål. Resultaten av undersökningen visar att de privata ägarnas syfte med sin verksamhet skiljer sig mycket åt, så även deras motiv för energi-effektivisering. Detta innebär, enligt teorin om investeringsbeslut, att de privata fastighetsägarna, vid val av energiåtgärd, kommer att påverkas olika beroende på respektive ägares mål och syfte med sin förvaltning.

Hur de privata ägarna resonerar kring hyreshöjningar i samband med renovering skiljer sig också åt mellan de privata fastighetsägarna. Vissa försöker höja hyran så mycket som möjligt, för att kunna finansiera större energiåtgärder, medan andra inte kan eller vill höja hyran och istället väljer energiåtgärder med lägre investeringskostnad. Hur fastighetsägarna resonerar verkar bero på den lokala bostadsmarknaden, snarare än på ägarformen. Alltså kommer även den lokala bostadsmarknaden att påverka de privata fastighetsägarna vid investeringsbeslut.

De privata fastighetsbolagen verkar ändå uppleva samma hinder och möjligheter vid energieffektivisering utifrån sin ägarform, nämligen svårigheter att få igenom hyreshöjningar och fördelen med ett långsiktigt perspektiv och god kunskap om byggnadens livslängd. Dessa hinder och möjligheter blir emellertid olika stora beroende på fastighetsägarens syfte med förvaltningen och på den lokala bostadsmarknaden. Detta indikerar att privata fastighetsägare till viss del påverkas av sin ägandeform, men att de även påverkas av deras geografiska läge och respektive ägares syfte med förvaltningen.

10.1.3 Kommunala fastighetsbolag

De kommunala fastighetsbolagen har en tradition av bostadssocialt ansvar, och ska fortfarande enligt lagen om allmännyttiga kommunala fastighetsbolag främja bostadsförsörjningen. De kommunala fastighetsägarna räknar därför med att förvalta sina fastigheter under en väldigt lång tid framöver, oavsett hur marknaden utvecklar sig, och kan därmed acceptera längre återbetalningstider än de privata ägarna som likväl skulle kunna sälja sina fastigheter om 10 år om utvecklingen går dåligt.

Många kommunala fastighetsbolag upplever politisk påverkan vid beslut, då det per definition är kommunen som är den största delägaren i fastighetsbolaget. Dessa politiska påverkningar är en gemensam faktor för alla kommunala fastighetsbolag, men beroende på vilken politik som förs i respektive kommun kommer fastighetsbolagen att påverkas olika. Detta innebär att det finns påverkningar vid beslutfattning som inte är kopplat till ägandeformen, utan snarare till respektive ägares agenda.

De kommunala ägarna verkar uppleva samma gemensamma hinder och möjligheter för energieffektivisering som de privata ägarna, det vill säga svårigheter att få igenom hyreshöjningar och fördelen med ett långsiktigt perspektiv. Dock verkar de kommunala ägarna uppleva svårigheterna med hyreshöjning som ett större problem än de privata ägarna. Detta kan emellertid vara ett snedvridet resultat, då de flesta privata ägare som

deltog i undersökningen hade fastigheter i Stockholm medan de flesta kommunala ägare som deltog hade fastigheter i mindre orter. Därför är det svårt att avgöra om skillnaden i det upplevda problemet med hyreshöjning är kopplat till ägandeformen eller till det geografiska läget. Undersökningen har dock visat att problem kopplade till hyreshöjning ofta är kopplade till den lokala bostadsmarknaden, och Stockholms bostadsmarknad har visat sig vara väldigt annorlunda än i övriga Sverige. Därför är det troligt att detta resultat är kopplat till det geografiska läget för fastighetsägarna snarare än till ägarnas ägandeform.

I likhet med de privata fastighetsbolagen upplever de kommunala fastighetsbolagen likadana hinder och möjligheter vid energieffektivisering utifrån sin ägarform, nämligen svårigheter att få igenom hyreshöjningar men fördelen med ett långsiktigt perspektiv och god kunskap om byggnadens livslängd. Dock kommer dessa hinder och möjligheter bli olika stora beroende på vilken politik som förs i kommunen och på den lokala bostadsmarknaden. Alltså tycks det som att de kommunala fastighetsägarna påverkas av sin ägarform, men att de även påverkas av bostadsmarknaden och av respektive kommuns politik.

10.2 Energisimuleringar

Vid test av de olika åtgärds paketerna på typhuset sågs att endast åtgärds paket 3 uppnådde en halvering av energiprestanda, se Tabell 8.

Tabell 8. Sammanställning av resultaten från simulering av de olika åtgärds paketerna

	Grundfall	Åtgärds paket 1	Åtgärds paket 2	Åtgärds paket 3
Energiprestanda (kWh/m²)	180	128	96	84
Värmeförbrukning (MWh/år)	260	145	93	75
Elanvändning (MWh/år)	37	66	66	65

Dock innebär installation av frånluftsvärmepump en stor ökning av elanvändningen. I grundfallet står elanvändningen för cirka 12 procent av den totala energianvändningen, för åtgärds paket 1 cirka 31 procent och för åtgärds paket 2 och 3 nästan hälften av den totala energianvändningen. En ökad elanvändning betraktas av många som oönskad och måste ställas i relation till den minskade totala energianvändningen. Dessutom innebär en ökad elanvändning osäkra kostnadsbesparingar då elprisets utveckling är osäker.

10.3 Lönsamhetskalkyl

Sammanfattning av lönsamhetsberäkningarna för de olika åtgärds paketerna och ägarformerna presenteras i tabell 9-11. I tabellerna syns att en bostadsrättsförening inte klarar av lika stora investeringar som de privata och kommunala fastighetsägarna.

Tabell 9. Resultat av lönsamhetsberäkningar för en bostadsrättsförening

Bostadsrättsförening	Åtgärds paket 1	Åtgärds paket 2	Åtgärds paket 3
Återbetalningstid	8 år	20+ år	20+ år
Investeringsvinst	120 kkr	– 1,4 Mkr	– 1,3 Mkr

Tabell 10. Resultat av lönsamhetsberäkningar för en privat fastighetsägare

Privat fastighetsägare	Åtgärds paket 1	Åtgärds paket 2	Åtgärds paket 3
Återbetalningstid	2 år	9 år	9 år
Investeringsvinst	4,5 Mkr	3,4 Mkr	6,4 Mkr

Tabell 11. Resultat av lönsamhetsberäkningar för en kommunal fastighetsägare

Kommunal fastighetsägare	Åtgärds paket 1	Åtgärds paket 2	Åtgärds paket 3
Återbetalningstid	1 år	4 år	5 år
Investeringsvinst	12,3 Mkr	11,4 Mkr	11,7 Mkr

Den negativa investeringsvinst som åtgärds paket 2 och 3 innebär för en bostadsrättsförening, se Tabell 9, motsvarar dock ungefär den summan som för respektive åtgärds paket räknas som underhållskostnad. Om man räknar bort underhållskostnaden skulle investeringsvinsten för en bostadsrättsförening bli 200 kkr för åtgärds paket 2 och 300 kkr för åtgärds paket 3. Givet att bostadsrättsföreningen har en god ekonomi och sparade resurser för underhåll, samt att de kan acceptera längre återbetalningstider, skulle även de kunna investera i de mer kostsamma åtgärds paketen. Dock visar undersökningen att många bostadsrättsföreningar gärna vill att energibesparingen ska finansiera övriga åtgärder, och då måste underhållskostnaden räknas in i lönsamhetsberäkningen. Undersökningen visar också att bostadsrättsföreningar ofta inte har den långsiktighet som krävs för att acceptera längre återbetalningstider.

Tabell 10 visar att de privata fastighetsägarna kan räkna hem alla tre åtgärds paketen, både vad gäller krav på återbetalningstid och investeringsvinst. I Tabell 11 ses att även de kommunala fastighetsägarna kan räkna hem alla tre åtgärds paketen, de får dessutom en större investeringsvinst och kan räkna med kortare återbetalningstid. Denna skillnad i resultat mellan de privata och kommunala fastighetsägarna är troligen kopplad till skillnaden i hyrestillägg. De privata ägarna räknar med ett hyrestillägg på 10 procent, medan medelvärdet för hyrestillägget hos de kommunala ägarna är 24 procent. Denna skillnad är ganska stor och innebär följaktligen att de kommunalägda fastighetsbolagen får en större investeringsvinst.

Undersökningen indikerar att storleken på hyrestilläggen inte verkar vara kopplade till ägarformen i sig, utan snarare till den lokala bostadsmarknaden och den enskilde ägarens syfte med verksamheten. Därför är resultatskillnaden i lönsamhetskalkylen

mellan de privata och de kommunala fastighetsägarna svår att med säkerhet koppla till ägarformen.

Intressant är dock att de kommunala fastighetsägarna, som uppgav att de upplevde större problem att införa hyreshöjningar för att finansiera åtgärder, verkar planera att genomföra större hyrestillägg än de privata ägarna. Om detta beror på att de kommunala ägarna har högre ambitioner för energibesparing än de privata, och således vill investera i mer kostsamma energiåtgärder, eller om det beror på att de kommunala ägarna vill generera mer vinst på sina investeringar är svårt att avgöra. Dock uppgav flera kommunala fastighetsägare att deras motiv för energibesparing var att generera vinst. Detta är, liksom resultatskillnaden, emellertid svårt att med säkerhet koppla till ägarformen då det likväl kan bero på den enskilde ägarens mål med förvaltningen.

11 Slutsatser och förslag på fortsatta studier

Resultaten från undersökningen visar att fastighetsägare med olika ägarform till viss del upplever olika hinder och möjligheter vid energieffektiviseringsarbete. Störst skillnad märks mellan bostadsrättsföreningar å ena sidan och privata och kommunala fastighetsbolag å andra sidan.

Bostadsrättsföreningarnas annorlunda konstitution medför att de har andra motiv, andra återbetalningskrav och andra resurstillgångar för energieffektivisering än de privata och kommunala bolagen. Detta påverkar investeringsbesluten och enligt de energi- och lönsamhetsberäkningar som utförts i denna undersökning krävs det att bostadsrättsföreningen har en buffert för underhållskostnader för att de ska kunna investera i dyrare energiåtgärder. Det största hindret för energieffektivisering verkar vara just styrelsens brist på tid och kompetens.

De privata och kommunala fastighetsbolagen verkar uppleva samma hinder och möjligheter vid energieffektivisering. Båda ägarformerna accepterar längre återbetalningstider, och enligt energi- och lönsamhetsberäkningarna som genomförts för ett typhus kan båda ägarformerna investera i mer kostsamma åtgärdspaket. Båda ägarformerna upplever också svårigheter att få igenom hyreshöjningar för att finansiera energiåtgärder. Dessa två faktorer kan kopplas till fastighetsägarnas bolagsform och deras förvaltning av just hyresrätter. Utöver dessa faktorer upplever båda ägarformerna andra påverkningar som inte är kopplade till ägarformen i sig, utan till den lokala bostadsmarknaden och respektive ägares specifika mål med sin verksamhet.

Slutsatsen är att den största skillnaden i resonemang vid och resultat av energieffektivisering kan ses mellan bostadsrättsföreningar å ena sidan och bolag som förvaltar hyresrätter å andra sidan. Inom bolag som förvaltar hyresrätter kan en liten skillnad ses mellan privata och kommunala bolag. Dock tycks denna skillnad inte alltid bero på just ägarformen, utan även bero på respektive ägares syfte med verksamheten och på den lokala bostadsmarknaden. Hur dessa orsakssamband ser ut har inte kunnat utrönas i denna undersökning, utan lämnas till vidare studier.

Referenslista

Abel, E. & Elmroth, A. (2008) *Byggnaden som system (Andra reviderade upplagan uppl.)*. Forskningsrådet Formas och författarna

BBR (2012) *Boverkets byggregler – Energihushållning* Hämtat från Boverket:
http://www.boverket.se/Global/Bygga_o_forvalta/Dokument/Bygg-och-konstruktionsregler/BBR_19/Avsnitt/9-Energihushallning.pdf (2013-02-18)

BeBo (2011-2012) Objektsrapporter hämtade från
<http://www.bebostad.se/sa/node.asp?node=40> (2013-02-11)

BeBo (2013a) Hämtat från <http://www.bebostad.se/sa/node.asp?node=40> (2013-01-23)

BeBo (2013b) *Rapportmall Rekorderlig Renovering*. Hämtat från
<http://www.halveramera.se/rekorderlig-renovering> (2013-01-23)

BeBo (2013c) Hämtat från <http://www.bebostad.se/sa/node.asp?node=245> (2013-02-08).

BeBo (2013d) *Rekorderlig renovering – Jämförelse åtgärdsförslag* Hämtat från
http://www.bebostad.se/documents/Projekt/Rekorderlig_renovering/Rekorderlig_Renov_erings_tabell_atgarder_110929.pdf (2013-02-11)

BeBo (2013e) *Lönsamhetskalkyl* Tillgänglig via <http://www.bebokalkyl.se/> (2013-04-16)

Belysningsbranschen (2013) Hämtat från <http://belysningsbranschen.se/belysning-miljo/energieffektivitet/> (2013-02-08)

Bejrums, H. & Lundström, L. (1986) *Fastighetsekonomi – Hyresfastigheter* VM Fastighetsekonomer AB och författarna, Stockholm

Bell, J. (2006) *Introduktion till forskningsmetodik, 4:e uppl.* Studentlitteratur

BELOK (2013) *BELOK Totalverktyg* Tillgängligt via
http://www.belok.se/TotalTool_2/TotalVerktug.php (2013-05-02)

Berggren, P., Elmgren, J & Hentzel, M (1993) *Investering i teori och praktik* Studentlitteratur och författarna, Lund

Berglund, B. (2013) *Kvalitativ och kvantitativ undersökningsmetodik*, Chalmers

Björkman, H. (2013) Gruppchef, Strategisk kommunikation, WSP. Intervju genomförd den 27 februari 2013

Bolagsverket (2012a) Hämtat från
<http://www.bolagsverket.se/ff/foreningsformer/bostadsrattsforening/vad-1.1816> (2013-01-23)

- Bolagsverket (2012b) Hämtat från <http://www.bolagsverket.se/ff/foretagsformer/aktiebolag/starta/aktier> (2013-01-25).
- Boverket (2008) *Nyttan med allmännyttan – Utvecklingen av de allmännyttiga fastighetsbolagens roll och ansvar* Boverket, Karlskrona
- Boverket (2010) Hämtat från <http://www.boverket.se/Kontakta-oss/Fragor-och-svar/Energideklaration/Vad-innehaller-en-energideklaration/Vad-ar-Atemp/> (2013-05-06)
- Boverket (2012) Hämtat från <http://www.boverket.se/Bygga--forvalta/Energideklaration/Gamla-energideklarationen1/11/> (2013-02-18)
- Energimyndigheten (2012) Hämtat från <http://energimyndigheten.se/sv/Foretag/Energieffektivisering-i-foretag/Belysning/> (2013-02-08)
- Energimyndigheten (2012:34) *Energiläget 2012* ET2012:34 Hämtat från <http://webbshop.cm.se/System/TemplateView.aspx?p=Energimyndigheten&view=default&id=ac3bcc6d1511459390d08f89568c2415> (2013-01-23)
- Energimyndigheten (2013). Hämtat från www.energimyndigheten.se (2013-03-18)
- Energi- och Klimatrådgivningen (2013) *Frånluftsvärmepump – faktablad* Hämtat från <http://www.energiradgivningen.se/faktablad-0> (2013-04-19)
- Europakommissionen SEK(2010)1349 *Energi 2020 – En strategi för hållbar och trygg energiförsörjning på en konkurrenssatt marknad* Hämtat från <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:SV:PDF> (2013-01-22)
- Filipsson, P., Heincke, C. & Wahlström, Å. (2013) *Utredning av kostnadsoptimal energieffektivisering i befintliga flerbostadshus* CIT Energy Management AB, Effektiva System AB
- Halvera Mera (2013a) *Handledning för genomförande av förstudier* Hämtat från <http://www.halveramera.se/kampanjen-halvera-mera> (2013-03-18)
- Halvera mera (2013b) Hämtat från <http://www.halveramera.se> (2013-03-18)
- HSB (2013) *Så kollar du bostadsrättsföreningens ekonomi* Hämtat från https://www.hsb.se/polopoly_fs/1.231050.1350894013!/HSB_BrfEkonomi_web.pdf (2013-01-29)
- Levin, P. (2010) *Energieffektiva byggnader – Kretsloppsrådets översikt* Hämtat från Swedisol: <http://www.swedisol.se/rapporter-fakta-energieffektivisering-h%C3%A5llbart-byggnade> (2013-02-13)

Ljung, B. & Högberg, O. (2004) *Investeringsbedömningar – en introduktion* Liber ekonomi och författarna, Malmö

Miljödepartementet (2012:23) *Svenska miljömål – preciseringar av miljökvalitetsmålen i en första uppsättning etappmål* Ds2012:23. Hämtat från Regeringskansliet: <http://www.regeringen.se/sb/d/16347/a/196469> (2013-03-18)

Nationalencyklopedin (2013a) ”kvalitativ metod”. Hämtat från <http://www.ne.se/kvalitativ-metod> (2013-03-12)

Nationalencyklopedin (2013b) ”kvantitativ metod”. Hämtat från <http://www.ne.se/kvantitativ-metod> (2013-03-12)

Nationalencyklopedin (2013c) ”lönsamhet”. Hämtat från <http://www.ne.se/l%C3%B6nsamhet> (2013-05-06)

Näringsutskottet (2008/09) *Riktlinjer för energipolitiken* 2008/09:NU25 Sveriges Riksdag

Pilkington (2012) *Glasfakta 2012* Pilkington. Hämtat från <http://www.pilkington.com/europe/sweden/swedish/building+products/glasfakta/default1.htm> (2013-04-22)

Regeringskansliet 2008/09:163 *En sammanhållen klimat- och energipolitik* Prop.2008/09:163 Hämtat från <http://www.regeringen.se/sb/d/11033/a/122785> (2013-03-18)

SCB (2012) *Hyrer i bostadslägenheter* Hämtat från http://www.scb.se/Pages/TableAndChart____89136.aspx (2013-04-16)

SCB (2013a) Prisomräknare tillgänglig via <http://www.scb.se/Pages/PricesCrib.aspx?id=258649> (2013-02-18)

SCB (2013b) *Hysesförändring efter ägarkategori* Hämtat från http://www.scb.se/Pages/SSD/SSD_SelectVariables____340487.aspx?px_tableid=ssd_extern%3aBhudef5ny&rxid=b934149b-0d39-44a0-a673-07823e51c4c7 (2013-04-16)

SFS 1991:614 *Bostadsrättslagen* Hämtat från Rättsnätet, Notisum AB: <http://www.notisum.se/Pub/Doc.aspx?url=/rnp/sls/lag/19910614.htm> (2013-03-18)

SFS 2002:102 *Lag om allmännyttiga fastighetsbolag* Hämtat från Rättsnätet, Notisum AB: <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20020102.htm> (2013-01-25)

SFS 2005:551 *Aktiebolagslagen* Hämtat från Rättsnätet, Notisum AB: <http://www.notisum.se/Pub/Doc.aspx?url=/rnp/sls/lag/20050551.htm> (2013-01-28)

SFS 2010:879 *Lag om allmännyttiga kommunala privat fastighetsbolag* Hämtat från Rättsnätet, Notisum AB:

<http://www.notisum.se/Pub/Doc.aspx?url=/rnp/sls/lag/20100879.htm> (2013-03-18)

SABO (2008) *EU, allmännyttan och hyrorna* SOU 2008:38

Sveby (2012) *Brukarindata bostäder version 1.0* Sveby Stockholm. Hämtat från <http://www.sveby.org> (2013-02-18)

VIP-Energy indata F750. Hämtat från <http://www.nibe.se/Produkter/Sok-dokument/> (2013-04-22).

VVS Företagen (2012) *Lönsam energieffektivisering – Saga eller verklighet?* Wallén Grafiska AB, Stockholm

Wahlström, Å.; Blomsterberg, Å.; & Olsson, D. (2009) *Värmeåtervinningssystem för befintliga flerbostadshus* BeBo

Wikells ROT (07/08) *Wikells Sektionsfakta – ROT 0708* Wikells Byggberäkningar AB, Mölnlycke

Appendix

1. VIP-Indata Typhuset

KOMMENTARER

Modell av typiskt hus med några förenklingar

- Hela källaren under marken
- Köldbryggor förenklas
- Frånluftsfläkt/Cirkulationspump behandlas i fastighetsel

INDATA

Allmänt

Beräkningsdatum	2012-05-03 (18:25:14)
Beräkningsperiod - Dag	1 - 365
Solreflektion från mark	40.00 %
Vindhastighet % av klimatdata	S:80 SV:80 V:80 NV:80 N:80 NO:80 O:80 SO:80
Lufttryck	1000 hPa
Horisontvinkel mot markplan	S:40 SV:40 V:40 NV:40 N:40 NO:40 O:40 SO:40 °
Formfaktor för vindtryck	0:0.70 45:0.50 90:-0.60 135:-0.50 180:-0.50 TAK:-0.00
Vridning av byggnad	0 °
Verksamhetstyp	Bostad
Antal lägenheter	15
Ventilationsvolym	3955.0 [m³]
Golvarea	1648.0 [m²]
Markegenskap Värmeledningstal: Lera, dränerad sand , dränerat grus.	1.4 [W/m²K]

Klimatdata

STOCKHOLM	Latitud	59.4	grader	
	Högsta värde	Medelvärde	Lägst värde	
Utetemperatur	30.0	6.7	-18.0	°C
Vindhastighet	14.0	3.5	0.0	m/s
Solstrålning global	821.0	111.9	0.0	W/m²
Relativ fuktighet	100.0	77.3	34.0	%

Aktuellt Hus

Bygghuset 1-dimensionella - Katalog

Bygghuset	Material Från utsida till insida	Skikt- tjocklek m	Värme- ledningstal W/m²K	Densitet kg/m³	Värme- kapacitet J/kgK	U-värde W/m²K	Delta- U-värde W/m²K	Otätthets- faktor q50 l/s,m²
YTTERVÄGG MILJON	TEGEL PORÖST	0.125	0.500	1500	840	0.504	0.000	0.80
	LBTG600.160	0.250	0.160	600	1050			
YTTERTAK MILJON	MINERALULL40	0.125	0.040	50	840	0.296	0.010	0.80
	BETONG1.7	0.150	1.700	2300	800			
KÄLLARGOLV MILJON	BETONG1.7	0.200	1.700	2300	800	3.476	0.010	0.80
KÄLLARVÄGG MILJON	TRÄULLSPL.	0.050	0.075	200	1510	1.081	0.010	0.80
	BETONG1.7	0.150	1.700	2300	800			

Byggsdelstyper 2-dimensionella - Katalog

Byggsdelstyp	Psi-värde W/mK	Bredd m	Otätthets- faktor q50 l/s,m ²	Sol- absorb- tion %	Byggsdelstyp	Psi- värde W/mK	Bredd m	Otätthets- faktor q50 l/s,m ²	Sol- absorb- tion %
BJKLAGE MILJON	0.440	1.000	0.00	0.00	IN.VÄGG MILJON	0.440	1.000	0.00	0.00
SMYG MILJON	0.102	0.410	0.00	0.00					

Byggnadsdelar - Väggar, bjälklag

Benämning	Byggsdelstyp	Orien- tering	Mängd Area m ² Längd m Antal st	Lägsta nivå m	Högsta nivå m	Angräns- ande temp °C	Andel av effekt- behov %	U- Psi- Chi- värde med mark och D-U
FASAD - N	YTTERVÄGG MILJON	NORR	203.1m ²	0.0	2.4		0	0.504 W/m ² K
FASAD - S	YTTERVÄGG MILJON	SÖDER	133.9m ²	0.0	2.4		0	0.504 W/m ² K
FASAD - Ö	YTTERVÄGG MILJON	ÖSTER	90.4m ²	0.0	2.4		0	0.504 W/m ² K
FASAD - V	YTTERVÄGG MILJON	VÄSTER	82.1m ²	0.0	2.4		0	0.504 W/m ² K
KÄLLARVÄGG0-1	KÄLLARVÄGG MILJON	KV 0-1 m	126.0m ²	-1.0	0.0		0	0.672 W/m ² K
KÄLLARVÄGG1-2	KÄLLARVÄGG MILJON	KV 1-2 m	126.0m ²	-2.0	-1.0		0	0.378 W/m ² K
YTTERTAK	YTTERTAK MILJON	TAK	412.0m ²	9.2	9.2		0	0.306 W/m ² K
GOLV KV	KÄLLARGOLV MILJON	KG 0-6 m	412.0m ²	-2.0	-2.0		0	0.268 W/m ² K
KB - Bjälklag	BJKLAGE MILJON	NORR	541.5m	0.0	9.2		0	0.000 W/mK
KB - Smyg	SMYG MILJON	NORR	560.0m	0.0	9.2		0	0.000 W/mK
KB - Innerväggar	IN.VÄGG MILJON	NORR	394.0m	0.0	9.2		0	0.000 W/mK

Byggnadsdelar - Fönster, dörrar, ventiler

Benämning	Byggsdelstyp	Orien- tering	Area m ²	Glas- andel %	Sol- transm. Total %	Sol- transm. Direkt %	U-värde W/m ² K	Lägsta nivå m	Högsta nivå m	Otätthets- faktor q50 l/s,m ²	Sol- skydd
FÖNSTER - N	GLAS MILJONHUS	NORR	64.8	80	76	61	3.00	0.5	2.0	0.80	
FÖNSTER - S	GLAS MILJONHUS	SÖDER	141.9	80	76	61	3.00	0.5	2.0	0.80	
FÖNSTER - Ö	GLAS MILJONHUS	ÖSTER	13.8	80	76	61	3.00	0.5	2.0	0.80	
FÖNSTER - V	GLAS MILJONHUS	VÄSTER	13.8	80	76	61	3.00	0.5	2.0	0.80	
ENTRE - N	DÖRR MILJONHUS	NORR	7.8	40	0	0	2.70	0.0	2.2	0.80	
ENTRE - Ö	DÖRR MILJONHUS	ÖSTER	2.0	40	0	0	2.70	0.0	2.2	0.80	
ENTRE - V	DÖRR MILJONHUS	VÄSTER	2.0	40	0	0	2.70	0.0	2.2	0.80	

Driftdata

Driftfalls- benämning	Verksam- hets- energi rumsluft W/m ²	Verksam- hets- energi rumsluft W/lgh	Verksam- hets- energi extern W/m ²	Fastig- hets- energi rumsluft W/m ²	Fastig- hets- energi extern W/m ²	Person- värme W/m ²	Tapp- varm- vatten W/m ²	Tapp- varm- vatten W/lgh	Högsta rums- temp °C	Lägsta rums- temp °C
DRIFT MILJONHUS	3.00	0.00	1.00	1.60	0.70	1.00	4.57	0.00	27.00	21.00

Drifttider

Driftfalls- benämning	Vecko- dagar	Dag- nummer	Tid
DRIFT MILJONHUS	MÅND-SÖND	1 - 365	0 - 24

Ventilationsaggregat

Aggregat-benämning	Tilluft Fläkttryck Pa	Tilluft Verkn.gr %	Frånluft Fläkttryck Pa	Frånluft Verkn.gr %	Verkn.gr återvinning %	Lägsta tilluftstemp °C	Utetemp Driftp. L °C	Flöde Driftp. L %	Utetemp Driftp. H °C	Flöde Driftp. H %
VENTILATION MILJON	0.00	0.00	200.0	40.0	0.00	0.00	-20.0	100	20.0	100
VÅDRING MILJON	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-20.0	100	20.0	100

Ventilationsaggregat - Drifftider och flöden

Aggregat-benämning	Vecko-dagar	Tilluft [oms/h]	Frånluft oms/h	Startdag-Slutdag	Starttid-Sluttid
VENTILATION MILJON					
	MÅND-SÖND	0.00	0.50	1 - 365	0 - 24
VÅDRING MILJON					
	MÅND-SÖND	0.00	0.04	1 - 365	0 - 24

Installationssystem

ÖVRIGT

El cirkpump värmesystem 0.00 % av energiförsörjning till rum och luft

Lägsta dimensionerande utetemperatur för uppvärmning -100.0 °C

Högsta dimensionerande utetemperatur för komfortkyla 100.0 °C

Passiv kyla