

Projektrapport

Energikloka bostadsrättsföreningar genomför

Sam 191/2013



ÖREBRO

Sammanfattning

Syftet med projektet har varit att vidareutveckla Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning och få fler bostadsrättsföreningar att vidta åtgärder för energieffektivisering. Potentialen till energieffektivisering inom bostadsrättsföreningar är generellt stor och ofta finns ett behov av kunskapsstöd. Ett samarbetet initierades med fyra engagerade bostadsrättsföreningar som var villiga att gå före och som kan fungera som goda exempel för andra brf i kommunen.

Energikartläggningar genomfördes tillsammans med en energikonsult med målsättningen att hitta minst fem energieffektiviserande åtgärder per brf. Minst två av dessa åtgärder skulle genomföras under 2015 för att nå målet om en minskad energianvändning med fem procent för varje bostadsrättsförening.

Utifrån dialog och utvärderingar kan konstateras att arbetsformen varit givande och uppskattad. Kunskapen inom energieffektivisering och sina fastigheter har höjts. De energikartläggningar som genomfördes bekräftade att potentialen till energieffektivisering är stor och att det går att hitta åtgärder i både äldre och yngre bestånd med olika förutsättningar.

Om bostadsrättsföreningarna genomför de åtgärder som presenterats i kartläggningarna motsvarar det minskade driftkostnader på omkring 50 till 100 kkr per år. Energikartläggningar tillsammans med de åtgärder som genomförts indikerar att man vid uppföljning bör se faktiskt utfall i minskad energianvändning. En första prognos för en av bostadsrättsföreningarna pekar på ett minskat värmebehov på 15 till 20 procent men behöver utvärderas ytterligare tillsammans med övriga bostadsrättsföreningars utfall.

Vi kan konstatera att det är viktigt att projektet inrymmer både uppstart, energikartläggning men framförallt även stöd i genomförandeprocessen och vid uppföljning. I dessa avseenden har kommunens energi- och klimatrådgivning en viktig roll att fylla.

Ytterligare ett mål i projektet var att utvärdera och dokumentera projektet för att under 2015 skala upp satsningen ytterligare. Projektet har krävt relativt mycket interna resurser men kan effektiviseras om ett liknande projekt genomförs då mycket av projektiden åtgått till att ta fram mallar, upplägg och underlag som kan återanvändas. Därtill så skulle en liknande arbetsmetodik kunna tillämpas på andra målgrupper som företag, idrottsföreningar och mindre privata fastighetsägare.

Författarens tack

Att hitta nya arbetsformer som är mer målinriktade och med ett ökat fokus på att uppnå verkliga resultat är en viktig del i Örebro kommun och för att utveckla kommunens energi- och klimatrådgivning.

Flera engagerade personer har varit delaktiga i projektet som bedrivits av enheten för hållbar utveckling.

Jag själv, Niklas Jakobsson har haft huvudansvar och varit projektledare. I projektet har Thomas Giege varit involverat kring många av de operativa frågorna i projektet och Sara Andersson varit behjälplig kring administrativt stöd och rapportskrivning. Jag vill rikta ett varmt tack till mina medarbetare som gjort projektet möjligt och varit ett stort stöd.

Jag vill också tacka Roland Moberg på Projektengagemang för ett bra underlag i de energikartläggningar som upprättades och för hur underlag och information förmedlats till de bostadsrättsföreningar som ingått i projektet.

Sist men inte minst vill jag rikta ett varmt tack till de bostadsrättsföreningar och representanter från styrelserna som ingått i projektet. Avgörande för projektet var att hitta de som är engagerade i dessa frågor. Att ni avsatt tid, visat entusiasm förändringsförmåga har inte bara haft betydelse för er brf utan även kan vara ett föredöme för andra. Så ett extra tack till:

Brf. Egen Härd

Kerstin Lindqvist

Mattias Andersson

Örjan Karlsson

Brf. Stallmästaren

Ulla Winberg

Anna-Karin Pajula

Lars-Åke Karlsson

Brf. Lyckebyån

Ann-Britt Lundbäck

Kent Frulla

Mats Oscarsson

Brf. Asken:

Anders Erlind

Anders Holm

Börje Hofwander

Per Arne Boo

Ett stort tack till er alla // Niklas Jakobsson – energi- och klimatstrateg, Örebro kommun

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Förord	3
Innehållsförteckning	4
1 Inledning	7
1.1 Syfte	7
1.2 Mål	7
2 Bakgrund	7
3 Metod	8
3.1 Projektorganisation	8
3.2 Val av bostadsrättsföreningar	8
3.3 Projektets genomförande	9
3.3.1 Nätverksträff 1	9
3.3.2 Energikartläggningarna	10
3.3.3 Nätverksträff 2	10
3.3.4 Genomförande av åtgärder	10
3.3.5 Nätverksträff 3	11
3.3.6 Nätverksträff 4	11
4 Deltagande bostadsrättsföreningar i projektet	12
4.1 Stallmästaren	12
4.2 Asken	13
4.3 Egen Härd	13
4.4 Lyckebyån	13
5 Resultat	14
5.1 Energikartläggning Projektengagemang	14
5.2 Kompletterande energikartläggning Örebro kommun	15
5.3 Projektutvärdering av deltagande brf	17

6	Erfarenheter från projektgenomförande	17
6.1	Tidsplan	17
6.2	Projektresurser	18
6.3	Projektbudget	19
6.4	Antal bostadsrättsföreningar	19
6.5	Information	19
6.6	Material och underlag	20
6.7	Konsult.....	20
6.8	Nätverksträffar	20
6.9	Energikartläggningar	20
6.10	Boendeenkät	21
6.11	Övriga projekterfarenheter	Fel! Bokmärket är inte definierat.
7	Slutsatser	22
8	Referenser	23
	Bilaga 1 – Välkomstbrev ”Energikloka bostadsrättsföreningar genomför”	24
	Bilaga 2 – Avsiktsförklaring.....	27
	Bilaga 3 – Bostadsrättsföreningen Stallmästaren	29
	Snabbfakta.....	29
	Resultatrapport energikartläggning Stallmästaren	31
	Kompletterande energikartläggning Stallmästaren	37
	Bilaga 4 - Bostadsrättsföreningen Asken.....	40
	Snabbfakta.....	40
	Resultatrapport energikartläggning Asken	42
	Kompletterande energikartläggning Asken.....	47
	Bilaga 5 – Bostadsrättsföreningen Egen Härd.....	50
	Snabbfakta.....	50
	Resultatrapport energikartläggning Egen Härd.....	52

Kompletterande energikartläggning Egen Härd.....	60
Bilaga 6 – Bostadsrättsföreningen Lyckebyån.....	63
Snabbfakta.....	63
Resultatrapport energikartläggning Lyckebyån	65
Brf Lyckebyån – kompletterande energikartläggning	70
Bilaga 7 Boendeenkät.....	73

1 Inledning

1.1 Syfte

Syftet är att under 2014 vidareutveckla arbetet med att få Örebro kommuns bostadsrättsföreningar (brf) att vidta fler åtgärder för energieffektivisering genom konkreta och målinriktade satsningar. Under 2014 vill Örebro kommun initiera ett samarbete med brf som är villiga att gå före och som kan fungera som goda exempel och ambassadörer för energieffektivisering.

1.2 Mål

Att under 2014 bilda ett nätverk bestående av minst fem brf med målsättningen att respektive brf genom energieffektiviserande åtgärder minskar sin energianvändning med fem procent.

Genom energikartläggningar är målsättningen att hitta minst fem energieffektiviserande åtgärder per brf. Av de åtgärder som är ekonomiskt lönsamma¹ och realiserbara för brf ska minst två åtgärder genomföras under 2015.

Vidare är målet att utvärdera och dokumentera projektet för att under 2015 skala upp satsningen ytterligare.

2 Bakgrund

Det finns idag nationella mål om att uppnå en minskad energianvändning på 20 procent till 2020 och energianvändningen till byggnader står för ca en tredjedel av Sveriges totala energianvändning. Örebro kommun har som geografiskt mål att kommunen ska minska sin energianvändning med 40 procent till 2020. I den senaste uppföljningen av kommunens klimatplan, temarapport 2012 konstateras att en högre takt och mer åtgärder behövs för att nå målet.

Energikontoret i Örebro bedrev 2009-2010 ett liknande projekt där 10 brf antog målet om att genomföra minst en lönsam energieffektiviserande åtgärd. Projektet fick ett gott utfall och sammanfattas i energimyndighetens publikation "Energikolka bostadsrättsföreningar berättar".

I december 2013 hölls en gemensam informationsträff för brf i Örebro regionen tillsammans med regionens energi- och klimatrådgivare. Uppslutningen var god, 20 stycken brf fanns representerade på informationsträffen. I samband med träffen tog Örebro kommun in intresseanmälningar från de brf som ville medverka i ett nätverk under 2014.

Örebro kommun bedömer att potentialen till energieffektivisering i brf är fortsatt stor och vill vidareutveckla tidigare satsning med fler brf i Örebro kommun genom kommunens energi- och klimatrådgivning (EKR).

¹ enligt respektive bostadsrättsföreningens krav på lönsamhet

3 Metod

Projektet baserar sig på nätverksträffar med representanter från brf (minst två representanter per brf) och Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning. Vid behov har expertkompetens deltagit vid nätverksträffarna. Mellan nätverksträffarna har underlag tagits fram inför nästkommande träff.

3.1 Projektorganisation

För Örebro kommun har tre personer varit delaktiga i projektet, Niklas och Thomas som energi- och klimatrådgivare. Niklas har varit projektledare och därmed ansvarig för upplägg, genomförande och ekonomi. Thomas har haft det operativa ansvaret. Det har inneburit framtagande av lämpliga brf, medverkan vid samtliga energikartläggningar och insamlande av underlag från brf. Därtill har han varit den huvudsakliga kontaktpersonen för brf. Sara har varit administrativt ansvarig. Det har inneburit deltagande i energikartläggningar, sammanställning av underlag, förberedande information till nätverksträffar samt kontaktperson för brf representanter.

Samtliga representanter från Örebro kommun har varit delaktiga i utformning och upplägg av projektet, bidragit med synpunkter för att utvärdera och förbättra projektet samt medverkat till projektrapportens innehåll och utformning.

Totalt genomfördes två energikartläggningar, en gjordes av konsultfirman Projektengagemang VVS i Örebro AB (extern resurs) och en kompletterande kartläggning gjordes av Örebro kommun. I Tabell 1 finns en sammanställning över allas beräknade tid i projektet.

Tabell 1 Resursfördelning i projektet "Energikloka bostadsrättsföreningar genomför".

Personell resurs	Tidsåtgång 2014 (antal h)	Tidsåtgång 2015 (antal h)	Totalt (antal h)
Niklas Jakobsson	40	40	80
Thomas Giege	28	0	28
Sara Andersson	30	0	30
Extern resurs	25	0	25
Totalt	123	40	163

3.2 Val av bostadsrättsföreningar

I december 2013 höll regionens energi- och klimatrådgivare en informationsträff för brf i Örebro region. I samband med detta fick brf anmäla sitt intresse om att vara med i ett nätverksprojekt under 2014. Utifrån intresseanmälan togs en kontakt och en bedömning gjordes där fyra brf valdes ut för att delta i projektet. Alla föreningar i projektet utom en anmälde sitt intresse vid informationsträffen. Bedömningen baserades framför allt på engagemanget och intresset hos brf men även ett försök till att få en spridning av byggnadernas ålder och utformning gjordes. Ett av kriterierna för att vara med i

projektet var att brf skulle vara villiga att vidta energieffektiviseringsåtgärder samt fungera som goda exempel för andra.

3.3 Projektets genomförande

Örebro kommun hade under våren 2014 muntlig kontakt med de aktuella brf kring uppstart och utformning av projektet. Inför den första nätverksträffen skickades ett välkomstbrev ut (bilaga 1) och avsiktsförklaringar tecknades med samtliga föreningar (bilaga 2). I Tabell 2 Tidsplan för projektet "Energikloka bostadsrättsföreningar genomför". presenteras projektets tidsplan.

Tabell 2 Tidsplan för projektet "Energikloka bostadsrättsföreningar genomför".

2014	2015	2016
Oktober Nätverksträff 1 - Projektstart - Nulägesbeskrivning	Februari Nätverksträff 3 - Lägesrapportering	Februari Utvärdering och slutrapportering
November Energikartläggning Nätverksträff 2 - Presentation av resultat, åtgärdsförslag	Augusti Nätverksträff 4 - Delavstämning	
December, januari, februari Förberedelser inför genomförandefasen, Utskick av rapporter och kompletteringar Genomförande av åtgärder för energieffektivisering		

3.3.1 Nätverksträff 1

Projektet startades upp med en första nätverksträff i oktober 2014. Under den första träffen var målsättningen att alla projektmedlemmar skulle få möjlighet att träffa varandra och få information om projektet. Bakgrund kring kommunens klimatmål, energieffektivisering och exempel på åtgärder presenterades. Efter den första nätverksträffen hämtades följande material in från brf för att få ett bra underlag inför kommande energikartläggningar:

- Energideklaration
- Fjärrvärme, el och vattenräkning
- OVK-protokoll (Obligatorisk Ventilations Kontroll)
- Stadgar
- Beslutsgång
- Ekonomi, "lönsamhetskrav"
- Planerade styrelse och medlemsmöten
- Brf: s mål/vision
- Tidigare genomförda åtgärder
- Info från boende

- Info från driftansvarig
- Ritningar och layouts över ventilation och våningsplan/huskroppar
- Önskemål från brf om mer information och svar på frågor kring åtgärder
- Årsredovisning

Örebro kommun gick igenom underlaget som lämnats in från respektive brf samt sökte efter basfakta om föreningarna. Utifrån detta sammanställdes ett sammanfattande underlag, benämnt snabbfaktablad (redovisas i bilaga 3-6), inför energikartläggningarna.

Underlaget kompletterades ytterligare av att Örebro kommun utformade en boendeenkät som skickades till föreningarna. Boendeenkäten innehöll bland annat frågor kring inomhustemperatur, ventilation, varmvatten och belysning, se bilaga 7.

3.3.2 Energikartläggningarna

Inför energikartläggningarna delgavs ansvarig konsult det underlag som framtagits. Samtliga energikartläggningar genomfördes under oktober och november månad 2014. Kartläggningarna gjordes av konsultfirman Projektengagemang VVS i Örebro AB men även Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning deltog vid samtliga tillfällen. Alla kartläggningar inleddes med en teoretisk genomgång med fokus på uppmärksammade problem, genomförda åtgärder samt frågeställningar och information kring energi inom föreningen. Resultatet från boendeenkäten togs också upp. Därefter gick byggnaderna igenom fysiskt med fokus på undercentral och ventilationsanläggningar. Energikartläggningarna tog i snitt mellan 2,5 och 3 timmar och alla föreningar hade minst en representant på plats.

3.3.3 Nätverksträff 2

Vid nätverksträff 2 hade energikartläggningen genomförts hos samtliga föreningar och en sammanställning hade gjorts. Det övergripande resultatet presenterades av Projektengagemang vid nätverksträffen och en planering av genomförandefasen gjordes. Fokus under nätverksträffen låg på att presentera och beskriva de problem och åtgärder som var liknande för samtliga brf. Träffen präglades av mycket frågor och diskussion från deltagarna. Resultatrapporterna från Projektengagemang skickades ut kort efter nätverksträffen.

En kompletterande energikartläggning genomfördes av Örebro kommun. Kartläggningen handlade om föreningarnas potential för produktion av solenergi och energieffektivisering av tvättstugornas maskinpark. Underlaget från den kompletterande energikartläggningen skickades ut till alla fyra föreningar innan juledigheten.

3.3.4 Genomförande av åtgärder

Under genomförandefasen diskuterade och beslutade respektive brf om vilka åtgärder de skulle genomföra. En implementering för flera av åtgärderna fullföljdes under januari och februari 2015. En del åtgärder hade påbörjats men ej färdigställda vid detta tillfälle. De åtgärder som kretsade kring värmeinjustering behövde invänta nästa värmesäsong på grund av för hög utetemperatur. Vid projektstart var målet att alla brf skulle ha slutfört minst två åtgärderna innan nätverksträff 3. Örebro kommun har vid behov funnits som stöd och bollplank under hela genomförandefasen.

3.3.5 Nätverksträff 3

Nätverksträff nummer tre syftade till att få en lägesrapportering kring vilka åtgärder respektive brf valt att gå vidare med respektive lämna eller skjuta på framtiden. Man hade kommit olika långt och vissa brf hade vidtagit fler åtgärder än andra. Samtliga hade genomfört minst en energieffektiviserande åtgärder vid nätverkstillfället. Därtill informerade flera att anbud var på ingång och att en del beslut ännu inte kunnat tas.

Fokus på nätverksträffen blev att diskutera anbud som inkommit och frågor som uppkommit tillsammans med det.

3.3.6 Nätverksträff 4

Nätverksträff nummer fyra försenades till att äga rum först i början av oktober. Men då projektet var inne i en avvaktande fas för att kunna utvärdera effekter av genomförda åtgärder. Nätverksträffen syftade till att få slutgiltig information om vilka åtgärder som hade genomförts eller var planerade att genomföras och vid vilken tidpunkt. Därigenom går det att bedöma när en uppföljning är möjlig.

I träffen konstaterades att de åtgärder som presenteras i tabell 3 genomförts. Därtill finns ytterligare en del planerade åtgärder för 2016 som tillkommit till föreningarnas energieffektiviseringsarbete.

Tabell 3 Genomförda energieffektiviserande åtgärder

Brf	Energieffektiviserande åtgärder	Genomfört	Kommentar
Asken	4 utbyta ställdon	2015	
	Byte av VVS pump	2015 nov	
	Värmeinjustering	2015 nov	
	Byte av torkskåp	Planerat	
Egen härd	Sänkning av framledningstemperatur	2015 mars	Höjning igen i sept 2015
	Sänkning av varmvattentemperatur	2015 mars	
Lyckebyån	Styrning ventilation tvättstuga	2015 april	
Stallmästaren	Sänkning av	2015 februari	

	framledningstemperaturen		
	Injustering av ventiltionsåtgärder	planerat	
	Utbytt frånluftsdon, förråd	2015 nov	
	Utbyte av värmecirkulationspump	2015 maj	
	Kontroll av expansionskärl	2015 maj	
	Reparation av spjäll, ventilationsaggregat	2014 dec	
	Energieffektivisering tvättstuga	2015 maj	

Ovanstående innebär att en slutlig uppföljning och utvärdering av projektets resultat först är möjlig i slutet av 2016 då flera energieffektiviserande åtgärder kring värmesystemet genomförts först under november 2015. Brf Stallmästaren har genomfört flera åtgärder som innebär att en uppföljning skulle kunna vara möjlig våren 2016.

En första prognos för Stallmästarens energieffektiviseringsarbete har gjorts och påvisar ett minskat värmebehov på omkring 15-20 procent. Denna prognos behöver dock säkerställas ett år efter att de värminjusterande åtgärder har genomförts och därefter följas upp löpande.

4 Deltagande bostadsrättsföreningar i projektet

De brf som deltagit i projektet är Stallmästaren, Asken, Egen Härd och Lyckebyån. Nedan ges en kort beskrivning av respektive förening. I bilaga 3-6 presenteras sedan respektive brf i sin helhet med indata och historik, tillsammans med erfarenheter från genomförda energikartläggningar, åtgärdsförslag för energieffektivisering samt resultatuppföljning.

4.1 Stallmästaren

Stallmästaren, som är en HSB förening, ligger i Ladugårdsängen och byggdes 1992. Det är ett 50+ boende och medelåldern i föreningen är 76-77 år. Föreningen består av två bostadshus, Stallgatan 15-17 respektive Loftbodsgatan 12-16. Totala antalet lägenheter uppgår till 34 stycken och Atempytan för samtliga hus är 3 036 m².

Byggnaderna värms med fjärrvärme och man har från- och tilluftsventilation med återvinning (FTX-ventilation). Det totala värmebehovet (energiprestanda) uppgår till 135 kWh/m².

Svaren från boendeenkäten som skickats ut inom projektet visar att de flesta är nöjda med uppvärmning, ventilationen och övriga parametrar som tas upp i enkäten, bland annat kring belysning. Det framkommer dock att vissa bland annat upplever att lägenheterna är kalla och att

ventilationen i köket fungerar dåligt. Tips på energieffektiviserande åtgärder som anges är införande av belysningstimer i trapphusen och fönstertätningar.

4.2 Asken

Denna brf, som är den nyaste av föreningarna i projektet, ligger på väster och byggdes 2005. Medelåldern på de boende är 62 år och föreningen består av fyra hus med fyra-fem våningar, Karlsgatan 32 F, G, H och I. Totala antalet lägenheter uppgår till 45 stycken och Atemp-ytan för samtliga hus är 5 012 m².

Byggnaderna värms med fjärrvärme och man har frånluftsventilation utan återvinning. Det totala värmebehovet (energiprestanda) uppgår till 135 kWh/m².

Svaren från boendekenkäten som skickats ut inom projektet visar att de flesta är nöjda med uppvärmning, ventilationen och övriga parametrar som tas upp i enkäten, bland annat kring belysning. Det framkommer dock att vissa bland annat tycker att ventilationen i köket fungerar dåligt och att det är dragigt i vardagsrummet. Tips på energieffektiviserande åtgärder som anges är till exempel införande av individuell mätning och debitering av varmvatten.

4.3 Egen Härd

Egen Härd ligger centralt på öster och väster och är en av Örebro's äldsta brf. Föreningen utgörs av tre fastigheter, två på öster (Mogatan/Nygatan och Rådmansgatan/Akensgatan) och en på väster (Hertig Karls allé 17-23, Karlslundsgatan 22 och Tegelgatan 11). Totala antalet lägenheter uppgår till 118 stycken och Atemp-ytan för samtliga hus är 10 627 m².

Byggnaderna värms med fjärrvärme och man har självdrag som ventilationslösning. Det totala värmebehovet (energiprestanda) uppgår till 179 kWh/m² och 152 kWh/m² på öster respektive väster.

Tyvärin kom aldrig några svar på boendekenkäten.

4.4 Lyckebyån

Brf Lyckebyån ligger i området Hjärsta i nordvästra Örebro och byggdes 1959. Föreningen består av sju enplans radhus, Allmogegatan 1-39 och Skiftesvägen 1 A-H, 2 A-G. Totala antalet lägenheter uppgår till 39 stycken och Atemp-ytan för samtliga hus är 3 389 m². Lyckebyån äger även en fristående fastighet där föreningslokal och tvättstuga finns.

Byggnaderna värms med fjärrvärme och självdrag används som ventilationslösning. Det totala värmebehovet (energiprestanda) uppgår till 179 kWh/m².

Svaren från boendekenkäten som skickats ut inom projektet visar att de flesta är nöjda med uppvärmning, ventilationen och övriga parametrar som tas upp i enkäten, bland annat kring belysning. Det är framför allt tre områden som lyfts fram när det gäller förbättringar och det gäller varmvattentemperatur, drag och belysning. Vissa upplever till exempel att lägenheterna är kalla och att ventilationen i köket fungerar dåligt. Tips på energieffektiviserande åtgärder som anges är införande av sensorstyrd belysning eller mer energisnåla lysrör i tvättstugan samt mer energieffektiva torkskåp och tumlare.

5 Resultat

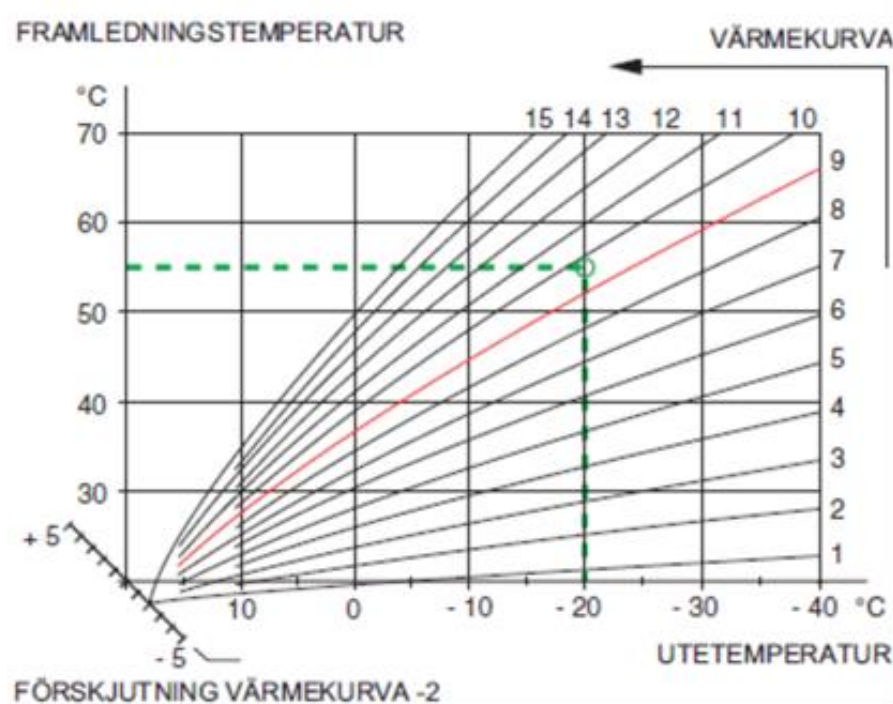
Resultatet bygger på de energikartläggningar som genomförts hos brf. Under avsnitt 5.1 och 5.2 presenteras en sammanställning av resultatet, en detaljerad redovisning ges i bilaga 3-6 under respektive brf.

5.1 Energikartläggning Projektengagemang

Av energikartläggningarna kunde två större åtgärder urskiljas, vilka var gemensamma för samtliga fyra föreningar. Alla föreningar behövde sänka framledningstemperaturen och göra en injustering av värmesystemet. Utöver detta konstaterades även en del mindre åtgärder som var mer specifika för respektive förening, bland annat injustering av ventilationssystemet, sänkning av varmvattentemperaturen och utbyte av värmecirkulationspumpen.

Sänkning av framledningstemperaturen och injustering av värmesystemet

Värmesystemet ställs in så att framledningstemperaturen har ett visst värde vid en angiven utomhustemperatur. Alla brf behövde sänka temperaturen på framledningen i värmesystemet då den låg för högt i förhållande till utomhustemperaturen, Figur 1. Genom att sänka framledningstemperaturen med 3 grader, vilket motsvarar 1 grads sänkning i inomhustemperatur, kan värmebehovet minska med 5 procent.



Figur 1 Förhållandet mellan framlednings- och utetemperatur. Förhållandet är olika för olika byggnader vilket betyder att grafen i figuren endast är ett exempel.

Utöver att sänka framledningstemperaturen behövde föreningarna också göra en injustering av värmesystemet. En injustering av värmesystemet leder till att byggnadens medeltemperatur sänks och att temperaturen blir jämnt fördelad över samtliga lägenheter.

Kostnad och besparing

I Tabell 4 ges en övergripande sammanställning av uppskattad kostnad och bedömd besparing för samtliga åtgärder som presenteras för respektive brf. För vissa åtgärder anges endast en uppskattad kostnad eller besparing, till exempel medför en sänkning av varmvattentemperaturen ingen kostnad utan endast en energibesparing till följd av en lägre temperatur.

Värdena i tabellen nedan är baserade på och hämtade från Projektengagemangs resultatrapport för respektive förening. I beräkningarna har uppskattade och avrundade siffror använts. Energifriset på fjärrvärmens har satts till 0,65 kr/kWh och till 1,25 kr/kWh för elen. För detaljerad information om respektive förening, deras åtgärder samt tillhörande energieffektivisering och investeringskostnad, se bilaga 3-6.

Tabell 4 Kostnad och besparing av genomförda åtgärder. Energifriset på fjärrvärmens har satts till 0,65 kr/kWh och till 1,25 kr/kWh för elen. Siffrorna är uppskattade och avrundade.

Brf	Nuvarande förbrukning (kWh/m ²)	Förbrukning efter genomförda åtgärder (kWh/m ²)	Energi besparing av åtgärder värme (kWh)	Energibesparing av åtgärder el (kWh)	Bedömd kostnad (kr)	Ekonomisk besparing totalt (kr/år)
Stallmästaren	135	92	113 000	17 500	570 000	97 000
Asken	135	114	73 800		75 000	47 500
Egen Härd (öster)	179	161	162 000	5 000	935 000	106 300
Egen Härd (väster)	152	130	74 000		225 000	47 600
Lyckebyån	179	155	90 000	10 000	189 000	77 500

5.2 Kompletterande energikartläggning Örebro kommun

Tvättstugans maskinpark

Den kompletterande energikartläggningen visade att det finns stor potential till minskad energiförbrukning och minskade kostnader genom att effektivisera tvättstugornas maskinpark. I Tabell 5 redovisas vilka besparingar som brf kan göra genom att investera i nya produkter. Beräkningarna har gjorts utifrån att det är en normal nyttjandegrad på tvättstugan och att produkterna är omkring 10 år gamla. Ett uppskattat elpris på 1,40 kr/kWh har använts och en avrundning har gjorts till närmaste hundratal. Beräkningarna har gjorts för en tvättstuga med två tvättmaskiner, en torktumlare och ett torkskåp.

Tabell 5 Redovisning av investeringskostnad, potentiell energieffektivisering och minskade driftkostnader vid en effektivisering av tvättstugans maskinpark.

Produktkategori	Investering ny	Potential energieffektivisering	Minskad driftkostnad
-----------------	----------------	---------------------------------	----------------------

	produkt (kr)	(kWh/år)	(kr/år)
Tvättmaskin (2 st.)		2 100	2 900
Torktumlare (1 st.)		5 600	7 800
Torkskåp (1 st.)		15 000	21 000
Totalt	136 000	22 700	31 700

Förutsättningar för solelproduktion

Brf potential för att producera solel har uppskattats med utgångspunkt från Örebro kommuns solkarta. Samtliga föreningar har tak med goda förutsättningar för produktion av solenergi. Med goda förutsättningar avses här de tak där det är möjligt att producera minst 950 kWh/m² och år. Takyterna med bäst förutsättningar är belägna mot söder och har inga träd eller andra föremål som skuggar ytan. I Tabell 6 presenteras den uppskattade investeringskostnaden för en solcellsanläggning samt den bedömda minskningen i elkostnad för samtliga brf. I bilaga 3-6, under respektive brf, finns en mer utförlig beskrivning kring potentialen för solelproduktion.

Tabell 6 Uppskattade investeringskostnader samt minskade elkostnader vid installation av solceller.

Brf	Investeringskostnad solcellsanläggning (kr)	Total solelproduktion (kWh/år)	Minskad elkostnad (kr/år)*
Stallmästaren	390 000	24 000	33 000
Asken	340 000	20 000	28 000
Egen Härd (öster)	450 000	26 000	36 000
Egen Härd (väster)	2 100 000	90 000	126 000
Lyckebyån	900 000	56 000	78 000

*Med ett elpris på 1,40 kr/kWh

5.3 Projektutvärdering av deltagande brf

För att utvärdera den arbetsform som tillämpats inom projektet genomfördes en enkät med frågor till representanter för respektive brf. Dessa gjordes under våren 2015 efter nätverksträff 3. Avsnittet syftar till att i korthet delge den information som framkom från enkäterna.

Samtliga fyra bostadsrättsföreningar är positiva till projektet och dess upplägg. Man anger att det har varit viktigt för att påbörja sitt energieffektiviseringsarbete och bidragit till ökad kunskap och förståelse. Kontakten med ansvariga projektledare och konsult har fungerat bra, snabb och tydlig löpande återkoppling. De energikartläggningar som genomfördes anses värdefulla för att få en överblick och vidta energieffektiviserande åtgärder. Underlaget bedöms värdefullt även för föreningens fortsatta energieffektiviseringsarbete. Man lyfter även vikten av få en opartisk bedömning.

Arbetsformen med nätverksträffar får gott betyg. De har varit lagom till antal, längd och med ett bra innehåll. Två brf gav önskemål om ytterligare en nätverksträff alternativt ett enskilt uppföljningsmöte med projektledarna som ett stöd i genomförandeprocessen. Man lyfter framförallt fram behovet av att diskutera de anbud som inkommit från olika aktörer. Projektdeltagarna är positiva till att de olika brf har besökts av varandra och man fått möjlighet till att utbyta erfarenheter. Samtliga deltagande brf rekommenderar andra brf att delta i ett sådant här projekt.

6 Erfarenheter från projektgenomförande

6.1 Tidsplan

Projektet baserar sig på nätverksträffar med representanter från brf (minst två representanter per brf) och Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning. Projektet initierades i oktober 2014 och slutfördes i februari 2016, med en delavstämning i augusti 2015. Tidsplanen för projektet, som sattes inledningsvis, redovisas i Tabell 7 nedan.

Tabell 7 Tidsplan för projektet "Energikloka bostadsrättsföreningar genomför".

2014	2015	2016
Oktober Nätverksträff 1 - Projektstart - Nulägesbeskrivning	Februari Nätverksträff 3 - Lägesrapportering	Februari Utvärdering och slutrapportering
November Energikartläggning Nätverksträff 2 - Presentation av resultat, åtgärdsförslag	Augusti Nätverksträff 4 - Delavstämning	
December, januari, februari Förberedelser inför genomförandefasen, Utskick av		

rapporter och kompletteringar Genomförande av åtgärder för energieffektivisering		
--	--	--

Det tog dock cirka sex månader från uppstarten av projektet till den första nätverksträffen, mycket planering behövdes och tid saknades. Eftersom det varit ett pilotprojekt har det krävts mer tid för planering och förberedelser, men även för dokumentation av projektets olika moment. Trots detta hamnade projektet bra i tiden med tanke på att energikartläggningar och genomförande av energieffektiviserande åtgärder behöver göras under den kalla delen av året.

Inför kommande projekt behöver uppdraget från konsult göras tidigare. Det hade varit en fördel om uppdragsbeställningen av energikartläggningen hade kunnat tidigareläggas då det gett mer utrymme för att ta fram underlag inför energikartläggningarna.

Det kan konstateras att nätverksträff 1 och 2 genomfördes i enlighet med tidsplanen men att det hade varit önskvärt med mer luft mellan dessa tillfällen. Det var svårt att hinna behandla och sammanställa allt material inför energikartläggningarna och inför nätverksträff 2.

Tempot ökade efter nätverksträff 1 då samtliga energikartläggningar genomfördes under en period av cirka sex veckor. Det hade varit bra med ytterligare en träff mellan nätverksträff 2 och 3 för att se att alla kommit igång med sina åtgärder samt att det även skulle gett utrymme för erfarenhetsutbyten mellan föreningarna under genomförandefasen.

6.2 Projektresurser

Inledningsvis gjordes följande arbetsuppdelning för genomförandet av projektet, Tabell 8.

Tabell 8 Resursfördelning projektet "Energikloka bostadsrättsföreningar genomför".

Personell resurs	Tidsåtgång 2014 (antal h)	Tidsåtgång 2015 (antal h)	Totalt (antal h)	Totalt utfall (antal h)
Niklas Jakobsson	40	40	80	72
Thomas Giege	28	0	28	80
Sara Andersson	30	0	30	60
Extern resurs	25	0	25	25
Totalt	123	40	163	237

Tidsåtgången har varit större än vad som uppskattades i projektet från Örebro kommun. Dokumentation samt insamling och sammanställning av material inför energikartläggningarna, samt efterarbete, har tagit längre tid än beräknat. Genomgång av konsultens resultatrapporter, Örebro

kommuns kompletterande energikartläggning samt övriga mindre kompletteringar har även tagit tid som inte fanns med i den ursprungliga tidsplanen. I snitt har energikartläggningarna i sin tur tagit något kortare tid, cirka 3 timmar mot beräknade 5 timmar per brf.

En annan anledning till en hög tidsåtgång i förhållande till vad som uppskattades från början är kopplat till en ökad konsultkostnad än vad som budgeterats. Det gjorde det viktigare att hålla nere kostnaden till bekostnad av att mer intern tid behövde läggas ner.

I ovanstående tid har den tid som behövts för att läsa in sig på nya områden avräknats då de mer kretsar kring kompetensutveckling och kunskap som kunna nyttjas i andra projekt. Att ta fram mallar, underlag och rapportuppföljning har tagit tid. Den här tiden kan minskas avsevärt vid en fortsättning av projektet eller genomförande av ett liknande. Om ett liknande projekt skulle genomföras idag så bedöms den interna tid som lagts ner kunna halveras.

6.3 Projektbudget

Projektets totala budget uppskattades från start till 40 000. Det visade sig tidigt i projektet att kostnadsuppskattningen för den energikartläggning som behövdes köpas in var alltför snäv och beslut togs om att man kunde acceptera konsultkostnaden på 55 040 kr.

Andra tillkommande kostnader för fika och material uppskattas till ca 500 kr. Kostnaden har kunnat hållas nere genom bostadsrättsföreningarnas insatser tillsammans med interna resurser från Örebro kommun.

En uppskattning på omkring 15 kkr per bostadsrättsförening för en energikartläggnings enligt projektets upplägg är rimlig att utgå för framtida liknande projekt.

6.4 Antal bostadsrättsföreningar

Fyra brf har varit en bra omfattning när det gäller antalet medverkande föreningar. Eftersom det varit ett nätverksprojekt har det varit viktigt att det varken varit för få eller för många föreningar, detta för att alla skulle få det utrymme de önskade och för att det skulle finnas förutsättningar för erfarenhetsutbyte. Om fler föreningar skulle deltagit i projektet hade två grupper behövts eller att projektet hade genomförts i två etapper.

6.5 Information

Inför energikartläggningarna hade det varit bra om ett kortfattat informationsblad, om hur föreningens värme- och ventilationssystem är uppbyggt och fungerar, hade skickats ut till respektive brf. För att underlätta förståelsen av energikartläggningarna togs en ordlista med begrepp fram och som skickades ut i efterhand. Ordlistan hade med fördel kunnat integreras med allmän information om fastigheternas värme- och ventilationssystem.

Under nätverksträffen då åtgärderna presenterades för brf hade det också varit bra med en kort inledning och presentation av en byggnad och dess funktioner, bland annat värme- och ventilationssystem. Det hade i ett inledande skede gett utrymme för brf att ställa frågor kopplat till detta.

När det gäller informationen som erhållits från brf var åldern på de boende i föreningen något som hade varit intressant att veta. Anledningen till detta är att äldre människor oftare vill ha en högre inomhustemperatur för att uppleva ett gott inomhusklimat.

6.6 Material och underlag

Fler foton på omgivningen kring varje brf hade underlättat bedömningen angående förutsättningen för solelproduktion. Rent generellt kan foton också vara ett hjälpmedel och ett bra underlag för rapportskrivningen. Termometer, ficklampa, kamera och tumstock behövs vid genomförandet av energikartläggningarna.

Av det underlag som begärdes in från brf i början av projektet har det varit viktigast att få in statistik över fjärrvärme- och elförbrukning (samt eventuellt annan energiförbrukning), energideklaration, OVK-protokoll, ritningar (speciellt över ventilationen), årsredovisning, återkoppling från de boende i föreningen (exempelvis via en enkät) samt rapportering om vilka energieffektiviserande åtgärder som genomförts och vad som finns inplanerat. När det gäller statistik över fjärrvärme- och elförbrukning har det varit fördelaktigt att få tillgång till föreningarnas "Mina sidor" hos värme- och elleverantören.

6.7 Konsult

Projektengagemang, som har en inriktning på värme- och ventilation, valdes som konsultfirma för genomförandet av energikartläggningarna. Konsulten som genomförde kartläggningarna hade hög kompetens inom området och var en mycket bra pedagog för både de boende i föreningarna men också för kommunens energi- och klimatrådgivare. Konsulten höll sig till tidsplanen, både under energikartläggningarna och vid framtagandet av resultatrapporterna. Varje brf fick var sin resultatrapport, samtliga var korta och kärnfulla.

Kartläggningen av tvättstugans maskinpark, som nu genomfördes av Örebro kommun, skulle ha inkluderats i konsultens uppdrag. Individuell mätning och debitering av varmvatten och värme fanns med i resultatrapporterna från konsulten. En djupare kartläggning kring detta hade dock önskats av Örebro kommun och det skulle tydligare ha framgått i beställningen av konsultuppdraget.

6.8 Nätverksträffar

Nätverksträffarna behöver ligga bra i tiden i förhållande till brf styrelsemöten eftersom det är där som beslut tas om genomförande av till exempel energieffektiviseringsåtgärder. Styrelsemötena är också ett viktigt forum för brf att sprida informationen från nätverksträffarna. I det aktuella projektet gjordes ingen sådan tidsanpassning, dock är det något att ta med sig inför framtiden.

Tanken var att föreningarna, under nätverksträffarna, skulle kunna utbyta erfarenheter med varandra vad gällde genomförandet av energieffektiviseringsåtgärder. Det gavs inte så mycket utrymme för nätverkande och former för att utöka detta kan vara något att fundera på om liknande projekt ska genomföras.

6.9 Energikartläggningar

Energikartläggningarna tog i snitt mellan 2,5 och 3 timmar, vilket kändes lagom. Varje kartläggning inleddes med en kort teorigenomgång på plats hos respektive brf. Denna introduktion var viktig då

mycket värdefull information kom fram och det fanns möjlighet för brf att ställa frågor till konsulten och representanterna från kommunen.

Örebro kommun gjorde en kompletterande energikartläggning kring energieffektivisering av tvättstugornas maskinpark och förutsättningarna för solcellproduktion. Om mer tid hade funnits hade fler kompletteringar kunnat genomföras, till exempel vad gäller energieffektivisering av byggnadernas klimatskal. Det hade även kunnat vara intressant att inkludera beteendefrågor, exempelvis kopplat till avstängning av apparater och släckning av lampor.

6.10 Boendeenkät

När det gäller boendeenkäten skulle den ha tagits fram och skickats ut tidigare än den gjorde. Enkäten skickades ut för nära inpå genomförandet av energikartläggningen och en sammanställning av svaren hann därför inte göras inför besöket hos respektive brf. Synpunkterna från enkäten hade kunnat vara ett bra underlag för kartläggningen. En av föreningarna lämnade inte in några enkätsvar, hade mer tid funnits kanske detta hade kunnat begäras in.

7 Slutsatser

Projektets upplägg baserades på två viktiga utgångspunkter. Det ena är en bedömning av att det finns stor potential till energieffektivisering inom bostadsrättsföreningar samt att intresse är stort för energieffektivisering, miljöfrågor och minskade driftkostnader. Det finns ett större behov av kunskapsstöd mot bostadsrättsföreningsstyrelser än inom privata eller kommunala fastighetsbolag. Det gör att bostadsrättsföreningar är en viktig målgrupp för kommunernas energi- och klimatrådgivning att nå ut till.

Den andra utgångspunkten var att försöka hitta arbetsformer där kommunens resurser inom energi- och klimatrådgivning kan användas mer uppsökande och målgruppsorienterat för att uppnå verklig klimatnytta som går att följa upp i faktiska siffror och utvärdera.

Utifrån dialog med projektdeltagarna och de utvärderingar som genomförts kan konstateras att arbetsformen varit givande och uppskattad. Kunskapen inom energieffektivisering och sina fastigheter har höjts och en tätare relation med kommunens energi- och klimatrådgivning har etablerats.

De energikartläggningar som genomfördes bekräftade att potentialen till energieffektivisering är stor och att det går att hitta åtgärder i både äldre och yngre bestånd med olika förutsättningar. Om bostadsrättsföreningarna genomför de åtgärder som presenterats i kartläggningarna motsvarar det minskade driftkostnader på omkring 50 till 100 kkr per år. Energikartläggningar har legat till grund för att samtliga projektdeltagare genomfört energieffektiviserande åtgärder enligt projektets mål. Det indikerar att vi vid en uppföljning längre bör kunna se faktiskt utfall i minskad energianvändning. En första prognos för en av bostadsrättsföreningarna pekar på ett minskat värmebehov på 15-20 procent.

Vi kan konstatera att det är viktigt att man i den här typen av projekt inte avslutar projektet efter genomförd energikartläggning utan att man även är delaktig i genomförandefasen och vid uppföljning. Här har instanser som kommuner och regioner en viktig roll att fylla.

Projektet har krävt relativt mycket interna resurser men bedöms kunna minskas kraftigt om ett liknande projekt genomförs då mkt arbetstid gått åt till att ta fram mallar, upplägg och underlag som kan återanvändas. Därtill så skulle en liknande arbetsmetodik kunna tillämpas på andra målgrupper som företag, idrottsföreningar och mindre privata fastighetsägare.

8 Referenser

Brf Asken. 2015. Välkommen till brf Asken. [<http://www.brfasken.se/>], hämtad 2015-01-27

Brf Egen Härd. 2015. Välkommen till Brf Egen Härd. [<http://www.egenhard.se/>], hämtad 2015-01-27

Brf Lyckebyån. 2015. Brf Lyckebyån. [<http://www.hsb.se/malardalen/lyckebyan>], hämtad 2015-01-27

Örebro kommun. 2014. Solkartan. [<http://www.orebro.se/16594.html>], hämtad 2014-12-17

Bilaga 1 – Välkomstbrev ”Energikloka bostadsrättsföreningar genomför”

Bakgrund

Det finns idag nationella mål om att uppnå en minskad energianvändning på 20 procent till 2020 och energianvändningen till byggnader står för ca en tredjedel av Sveriges totala energianvändning. Örebro kommun har som geografiskt mål att kommunen ska minska sin energianvändning med 40 procent till 2020. I den senaste uppföljningen av kommunens klimatplan, temarapport 2012, konstateras att en högre takt och mer åtgärder behövs för att nå målet.

Energikontoret i Örebro bedrev 2009-2010 ett projekt där 10 bostadsrättsföreningar (brf) antog målet om att genomföra minst en lönsam energieffektiviserande åtgärd. Projektet fick ett gott utfall och sammanfattas i energimyndighetens publikation ”Energikloka bostadsrättsföreningar berättar”.

I december 2013 hölls en gemensam informationsträff för brf i Örebro regionen tillsammans med regionens energi- och klimatrådgivare. Intresset var stort och i samband med träffen samlade Örebro kommun in intresseanmälningar från brf som har intresse av att medverka i ett nätverk 2014.

Örebro kommun bedömer att potentialen till energieffektivisering i brf är fortsatt stor och vill vidareutveckla tidigare satsning. Vi söker därför drivande brf i Örebro som vill delta i projektet ”Energikloka bostadsrättsföreningar genomför” tillsammans med kommunens energi- och klimatrådgivning (EKR).

Syfte

Syftet är att under 2014 vidareutveckla arbetet med att få Örebro kommuns brf att vidta fler åtgärder för energieffektivisering genom konkreta och målinriktade satsningar. Under 2014 vill Örebro kommun initiera ett samarbete med brf som är villiga att gå före och som kan fungera som goda exempel och ambassadörer för energieffektivisering.

Mål

Att under 2014 bilda ett nätverk bestående av minst fem brf med målsättningen att respektive brf genom energieffektiviserande åtgärder minskar sin energianvändning med 5 procent.

Genom energikartläggningar är målsättningen att hitta minst fem energieffektiviserande åtgärder per brf. Av de åtgärder som är ekonomiskt lönsamma² och realiserbara för brf ska minst två åtgärder genomföras under 2014.

Vidare är målet att utvärdera och dokumentera projektet för att under 2015 skala upp satsningen ytterligare.

² enligt respektive bostadsrättsföreningens krav på lönsamhet

Metod och tidsplan

Projektet baserar sig på nätverksträffar med representanter från brf (två representanter per brf) och Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning. Vid behov kan ytterligare expertkompetens delta vid vissa nätverksträffar. Mellan nätverksträffarna tas underlag fram till nästkommande träff.

Projektet är tänkt att initieras under augusti 2014 och slutföras till februari 2016 med en delavstämning i augusti 2015. Tidsplan för projektet presenteras i nedanstående tabell.

Tabell 1 Tidsplan för "Energikloka bostadsrättsföreningar genomför".

2014	2015	2016
September Nätverksträff 1 – Projektstart	Februari Nätverksträff 4 – Lägesrapportering	Februari Utvärdering och slutrapportering
Oktober Nätverksträff 2 - Nulägesbeskrivning	Augusti Nätverksträff 5 – Delavstämning	
November Energikartläggning Nätverksträff 3 – Presentation av åtgärdsförslag		
Januari-februari Genomförande av åtgärder för energieffektivisering		

Varför bör er brf delta?

Genom att medverka i projektet får ni tillgång till:

- En objektiv dokumentation kring er bostadsrättsförenings potential till energieffektivisering till ett uppskattat värde av 25 000 kr
- Ökad kunskap kring energi- och miljöfrågor
- Handledning under genomförandefasen och resultatuppföljning.
- Ökad lönsamhet och värde på brf genom minskade driftkostnader
- Möjlighet till ökad inomhuskomfort
- Kunna marknadsföra er som en brf som tar klimathänsyn

I bilagd avsiktsförklaring finns mer detaljerad information om vad kommunen respektive medverkande brf åtar sig genom att delta i projektet.

Anmälan av intresse att delta i projektet eller för eventuella frågor så vänd er till Örebro kommuns energi-och klimatrådgivare

Thomas Giege

Mail: energiradgivning@orebro.se

Tel: 0589-685190

Bilaga 2 – Avsiktsförklaring

En förutsättning för att uppnå ett lyckat projekt är att tydliggöra ansvarsfördelning och vad som förväntas av respektive part som medverkar i projektet. Örebro kommun vill därav tydliggöra det genom en avsiktsförklaring för medverkan i projektet Energikloka bostadsrättsföreningar.

Örebro Kommun Enheten för Hållbar utveckling	BRF
701 83 Örebro	
Tfn 019-602 63 00	Tfn
E-post energiradgivningen@orebro.se	E-post:

Projektet syftar till att få Örebro kommuns bostadsrättsföreningar att vidta åtgärder för energieffektivisering och därigenom få bostadsrättsföreningar som kan fungera som goda exempel.

Det övergripande målet är att respektive bostadsrättsförening genom energieffektiviserande åtgärder under 2014-2016 minskar sin energianvändning med 5 procent.

Projektet är planerat att pågå mellan augusti 2014 och februari 2016

Örebro kommun förbinder sig genom projektet att:

- Agera projektledare och samordna projektets parter och delmoment
- Förmedla en egen kommunal energi- och klimatrådgivare som bollplank i energifrågor till bostadsrättsföreningen.
- Anordna fem nätverksträffar för deltagande bostadsrättsföreningar för att bidra till att genomföra energieffektiviserande åtgärder
- Möjlighet till fördjupad energi- och klimatrådgivning i samarbete med extern energiexpert. Fördjupning sker genom en energikartläggning, sammanställning av åtgärdsförslag och resultatuppföljning motsvarande ett värde av 25 000 kronor.

Bostadsrättsföreningen förbinder sig genom projektet att:

- Utse två representanter från bostadsrättsföreningens styrelse som medverkar i projektet och som deltar vid minst fyra av fem nätverksträffar
- Delge information till föreningens medlemmar om medverkan och resultat från projektet
- Tillhandahålla kontaktuppgifter och delta för genomförande av energikartläggning
- Av de energieffektiviserande åtgärder som framkommer genom energikartläggningen och som är ekonomiskt lönsamma³ och realiserbara för brf ska minst två åtgärder genomföras till februari 2015.

³ enligt respektive bostadsrättsförenings krav på lönsamhet

- Acceptera att information som kommer fram under projektet får användas som goda exempel och därigenom publiceras i dagspress, på Örebros kommuns hemsida och genom andra informationskanaler.
 - Vid behov presentera utfall och erfarenheter av projektet för andra bostadsrättsföreningar
 - Delge Örebro kommun underlag angivet i nedanstående punkter för att kunna göra en riktad energikartläggning
-
- ✓ Energideklaration
 - ✓ Fjärrvärme, el och vattenräkning
 - ✓ OVK-protokoll (Obligatorisk Ventilations Kontroll)
 - ✓ Ritningsunderlag
 - ✓ Tidigare genomförda åtgärder
 - ✓ Info från boende
 - ✓ Info från driftansvarig
 - ✓ Stadgar
 - ✓ Brf:s mål/vision
 - ✓ Ekonomi, "lönsamhetskrav"
 - ✓ Beslutsgång
 - ✓ Planerade styrelse och medlemsmöten
 - ✓ Önskemål från brf om mer information och svar på frågor kring åtgärder.

Ort och datum

Ort och datum

Hanna Dufva

För Örebro kommun

För BRF xxx

Bilaga 3 – Bostadsrättsföreningen Stallmästaren

Snabbfakta



Figur 1 Områdesbild över Stallmästaren.

Om Stallmästaren

Stallmästaren, som är en HSB förening, ligger i Ladugårdsängen och byggdes år 1992 (Figur 1). Det är ett 50+ boende och medelåldern i föreningen är 76-77 år. Föreningen består av två friliggande bostadshus, Stallgatan 15-17 respektive Loftbodsgatan 12-16. Totala antalet lägenheter uppgår till 34 stycken och Atemp-ytan för samtliga hus är 3 036 m². Den tekniska och ekonomiska förvaltningen sköts av HSB Mälardalen. I Tabell 1 presenteras övergripande information om Stallmästaren.

Tabell 1 Övergripande information om bostadsrättsföreningen Stallmästaren.

Fastighetsbeteckning	Fodermasken 1
Organisationsnummer	716453-1530
Adress	Stallgatan 15-17 och Loftbodsgatan 12-16
Yta (A-temp)	3 036 m ²
Energiprestanda	135 kWh/m ²
Kontaktperson	Anna-Karin Pajula, tel. 0728-88 32 17
Hemsida	Finns inte

Konstruktion och ventilation

Samtliga fönster har isolerglasrutor och på vinden finns lösull. Från- och tilluftsventilation med värmeåtervinning (FTX-ventilation) används. Obligatorisk ventilationskontroll (OVK) genomfördes 2012.

Energisystem

Elförbrukningen (E. ON respektive Scandem Market) uppgår till 82 000 kWh/år, motsvarande cirka 7000 kWh/månad. Fjärrvärmeförbrukningen är 332 000 kWh/år. Byggnadernas totala värmebehov (energiprestanda) uppgår till 135 kWh/m².

Åtgärdsförslag

Installation av vattenbesparande utrustning anges som en åtgärd i energideklarationen från 2009. I OVK från 2012 anges byte av fläktmotorer till nya EC-motorer som ett energieffektiviseringsförslag.

Tidigare genomförda åtgärder

Under 2013 genomfördes byte av packningar i samtliga lägenheters fördelarskåp för varmvatten- och kallvattenkranar samt värmerör. En installation av en snösmältningsanläggning i hängränna gjordes också under samma år. Andra åtgärder som genomförts i föreningen är införande av sensorer i bodar, hissar och i allmänna utrymmen, tätningslistor i fönster och dörrar samt investering i en energisnål diskmaskin i samlingslokalen.

Boendeenkäten

Totalt har 27 av 32 enkäter kommit in. Det är mest positiva svar och att de flesta är nöjda med uppvärmningen, ventilationen och övriga parametrar som det frågats om i enkäten, bland annat kring motorvärmare och belysning. Några saker som framkom av svaren var bland annat att vissa upplever att lägenheten är kall, bland annat vid dörrar, fönster och golv. Vissa tycker att ventilationen i köket fungerar dåligt och andra framhåller att det drar från ventilationsdonen/ventilerna. Det framkommer också att det finns problem med högt ljud från ventilationen. Tips på energibesparande åtgärder från de boende i föreningen är bland annat införande av timer i trapphusen, solceller på taken, fönstertätningar, minskad effekt på de fyra fläktmotorerna och en effektivare belysning på parkering och i carport.

Resultatrapport energikartläggning Stallmästaren

Handläggare: Roland Moberg

Datum: 2014-11-07

Tfn 019-760 60 03

Utredning

roland.moberg@projektengagemang.se

Rapport från energigenomgång

Byggår: 1992

Antal lägenheter: 34 st.

Lägenhetsyta: 2 530 m²

Yta Atemp: 3 036 m²

Energiförbrukning:

Ca 80 000 kWh el per år

Ca 330 000 kWh värme per år

Energiprestanda: 135 kWh/m²

Undertecknad besökte rubricerad bostadsrättsförening den 30:e oktober 2014.

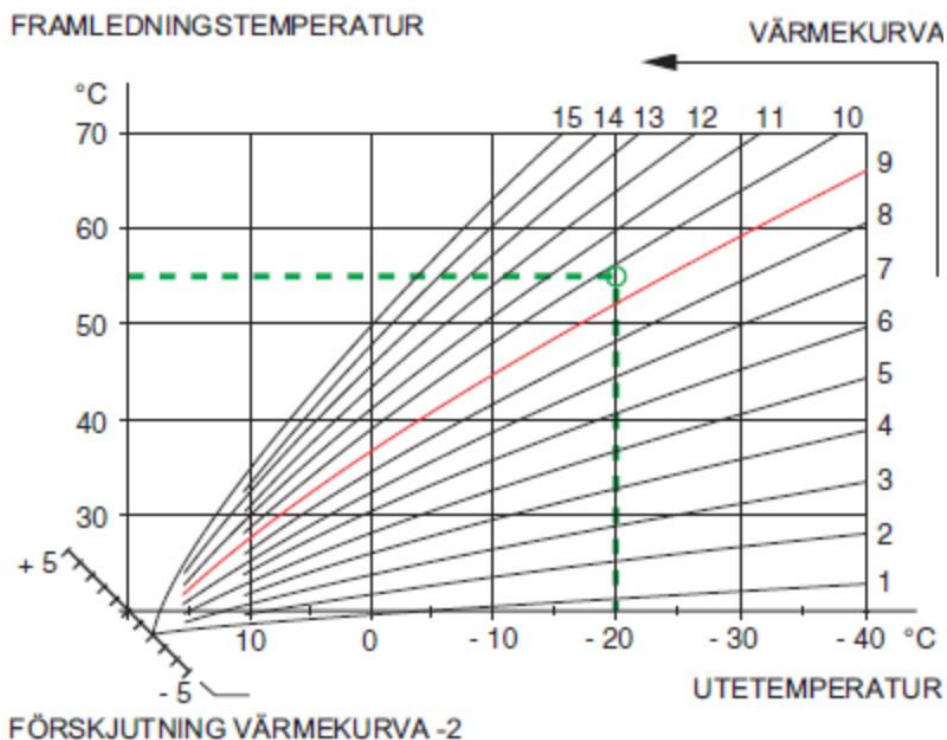
Ett fåtal lågenergilampor lyser upp trapphusen och timerstyrd belysning tillämpas. Utomhusbelysningen tänds med skymningsrelä och motorvärmarruttagen är försedda med tidur/timer. Inga lönsamma energibesparingsförslag kan därför lämnas på dessa installationer.

Energikartläggningen har därför framförallt lett fram till åtgärder för värme- och ventilationssystemen. Bedömda kostnader är utan moms.

Åtgärdsförslag

Injustering av värmesystem

- Vid besökstillfället var det +5 °C utetemperatur. Samtidigt reglerades det ut +42 °C i framledningstemperatur på värmesystemet.
- Värmesystemet är konstruerat för att reglera ut +60 °C vid en utetemperatur på -20 °C. Vid +5°C utetemperatur borde framledningstemperaturen vara ca 36 °C.



Förhållande mellan framledningstemperatur och utetemperatur. Värmekurva 11 motsvarar Brf.s värmesystem

- Vid besöket kunde konstateras att i de lägenheter vi besökte (3 st.) stod många fönster öppna och radiatorer avstängda av hyresgästen, medan vissa lägenheter (enligt boendekäten) upplevdes som kalla av hyresgästerna (medan deras radiatorventiler då förväntas vara öppna).
- De båda strypventilerna som fördelar värmeflödena från undercentralen stod helt öppna.

Dessa fyra noteringar ovan indikerar att radiatorsystemet är i behov av injustering vilket innebär att radiatorerna stryps in efter de kvs-värden som finns noterade på VVS-ritningarna och att rätt flöden injusteras på strypventilerna i undercentralen. Termostatkropparna blockeras så att de inte går att öppna mer än till läge 3 vilket innebär +21 °C i rummet. Termostatkroppar monteras på radiatorerna i badrummen (vilka nu enbart är försedda med handrattar). Dessutom ställs värmekurvan i reglercentralen in efter de temperaturer som värmesystemet är dimensionerat efter.

Bedömd kostnad: 50 000: -

Bedömd besparing: 15 000 kWh värme per år, vilket motsvarar ca 10 000 kr per år.

Utbyte av värmecirkulationspump

Vid besökstillfället kunde konstateras att huvudpumpens (dubbelpump) manöveromkopplare stod i läge "Manuell drift för P1B" samtidigt som vred demonterats. Således är pumpen i drift året runt samtidigt som P1A aldrig är i drift. Inbyggt i apparatskåp finns automatik som med inställd intervall skall växla drivsida på pumpen. I reglerutrustningen finns också en funktion som gör att pumpen inte är i drift då inget värmebehov föreligger (sommartid).

Att manuell drift är inställd och vred demonterats indikerar att man ställt bort P1A från att vara i drift beroende av att den är defekt.

Ny tryckstyrd pump installeras där drivsidorna automatiskt växlas efter bestämd tid och där pumpen enbart är i drift då det är värmebehov.

Bedömd kostnad:	40 000: -
Bedömd besparing:	2 500 kWh el per år, vilket motsvarar ca 3 000: - per år
Bedömd besparing:	3 000 kWh värme per år vilket motsvarar ca 2 000: - per år

Kontroll av expansionskärl

Värmesystemet fylls på med relativt tät intervall, detta är troligtvis beroende av att gummiblåsan i expansionskärlet är trasigt. Detta innebär att expansionskärlet är fullt med vatten istället för till hälften med luft, och det betyder i sin tur att man inte har ett fungerande expansionssystem. Då blir minsta tryckförändring - även en liten påfyllning - snabbt synlig på manometern eftersom det inte finns någon luft som komprimeras i kärlet. Då värmesystemets temperatur ökar kommer överskottet av vatten att komma ut ur säkerhetsventilen.

Det är skadligt för ett värmesystem att fylla på med värmevatten eftersom man då fyller på med syrerikt vatten som på sikt korroderar anläggningen inifrån.

I bedömd kostnad finns installation av nytt expansionskärl medräknat, man bör dock innan man gör en nyinvestering kontrollera att det inte bara avsaknad av luft i expansionskärlet som resulterar i de beskrivna problemen.

Bedömd kostnad:	20 000: -
Bedömd besparing:	-

Injustering av ventilationssystem

Ventilationssystemet är av typ FTX med korsströmsväxlare. Vid besökstillfället kunde konstateras följande:

- Högt ljud på tilluften i gemensamhetslokal.
- Varierande luftflöden på tilluften med hög ljudnivå från vissa tilluftdon i lägenheterna. Undertryck i lägenheterna resulterar i att värmeåtervinningen inte har rätt flöden att arbeta efter. Då det är mindre tilluft än frånluft i en lägenhet kommer kall uteluft att ta sig in i otätheter vilket förutom att det ger sämre värmeåtervinning också ger drag.

- Olåsta kontrollventiler (frånluftdon). Detta innebär att hyresgäster vid exempelvis städning kommer att kunna rubba den injusterade frånluftmängden och på så sätt frivilligt eller ofrivilligt öka eller minska frånluftmängden i aktuell lägenhet.
- Spjäll på vinden stod inte i injusterat läge.

Detta indikerar att ventilationssystemet är i behov av injustering. Detta innebär att anläggningen injusteras efter de luftflöden som finns noterade på VVS-ritningarna.

Förrådsventilation

Förråden ventileras av frånluft som leds till ventilationsaggregaten. Tilluften till förråden utgörs av uteluft som tar sig in via uteluftventil. Varför man valt denna tekniska lösning då det finns ett tilluftssystem är olyckligt då kall uteluft värms av radiator i förrådet. Rekommendationen är att men i samband med denna åtgärd minimerar frånluftflödena i förråden till ca 3 l/s men låter tallriksventilerna till uteluftdonen stå öppna.

Bedömd kostnad: 50 000: -

Bedömd besparing: 20 000 kWh värme per år vilket motsvarar 13 000 kr per år

Reparation av förbigångsspjäll på ventilationsaggregat till Stallgatan 15-17

Då man skall avfrosta en korsströmsväxlare öppnas ett förbigångsspjäll förbi värmeväxlaren. Förbigångsspjället på ventilationsaggregatet till Stallgatan 15-17 fungerar inte. Det har fastnat i ett läge där det alltid går luft förbi värmeväxlaren, ingen värmeväxling sker.

Spjällmotorn repareras och länkarmarna smörjs upp.

Bedömd kostnad: 10 000: -

Bedömd besparing: 30 000 kWh värme per år vilket motsvarar 20 000 kr per år

Övriga noteringar

Undercentral

Rent och snyggt. Värmeväxlaren för värmesystemet har endast 2 graders skillnad mellan retur värmesystem och retur primär. Detta tyder på rena värmeväxlarytor – som inte ger ökade flödesavgifter- och att utbyte av värmeväxlare inte är aktuellt i nuläget.

Offert på utbyte av fläktmotorer

Bostadsrättsföreningen har fått offerter att byta ut fläktarna i aggregaten till direktdrivna fläktar med EC-motorer. Åtgärden kommer att spara ca 15 000 kWh el per år vilket motsvarar 19 000 kr per år till en kostnad av ca 125 000:-.

Befintliga aggregat är nu 23 år gamla, bedömningen är att man bör spara denna investering till att byta hela aggregatet inom en 10-årsperiod och då få ett helt nytt aggregat med tryckstyrda fläktar och bättre värmeåtervinning än befintliga aggregat. Befintlig värmeväxlare är av typ korsströmsväxlare med ca 50 % verkningsgrad. Idag förbrukar ventilationsaggregaten ca 100 000 kWh värme per år.

Vid ett framtida utbyte av ventilationsaggregaten kan man med ett modernt ventilationsaggregat få upp verkningsgraden till ca 80 %, vilket gör att en sådan investering (utbyte av ventilationsaggregat) också ger fler fördelar än besparing av elenergi till fläktar. Vid ett utbyte till moderna ventilationsaggregat kommer förbrukningen av värmeenergi till ventilation att sjunka till ca 45 000 kWh värme per år vilket motsvarar 30 000 kr per år. Därtill kommer åtgärden genom effektivare fläktar även spara 15 000 kWh el per år vilket motsvarar 19 000 kr.

Ett utbyte av ventilationsaggregaten bedöms kosta ca 400 000:-.

Uppvärmningsanordning för hängränna

Uppvärmningsanordning för hängränna har installerats. Dessa bör vara i drift enbart då de gör nytta d.v.s. då det finns risk för frysning. Kablarna är normalt självreglerande men de kommer ändå att i vissa tider vara i drift i "onödan".

Uppvärmningen av hängrännorna behövs under kort tid på året och kan styras med hjälp av reglerutrustning som känner av utetemperaturen eller om någon manuellt slår på och av dem. Förslag om att föreningen säkerställer hur styrning fungerar.

Synpunkter på avtalet "EnergiTrygg" med HSB.

Bostadsrättsföreningen får relativt lite för det som detta avtal kostar. Driftövervakningen kan man ta över själva eller hyra av lokala företag till en lägre kostnad.

De brister som framkommit i denna energigenomgång har heller inte upptäckts inom ramen för avtalet.

Rekommendationen är att ta dessa pengar och använda dem för reinvesteringar i fastigheten, exempelvis att på sikt byta ventilationsaggregat och genomföra åtgärder enligt denna rapport.

Individuell mätning av varmvatten och värme

Det har blivit vanligare att man inför individuell mätning av värme och vatten i delar av sina husbestånd. Tanken är att hyresgäst/bostadsrättsinnehavare minskar sin energianvändning när de får betala för den.

När det gäller individuell mätning och debitering av värme är det inte att rekommendera som energieffektiviserande åtgärd då de gemensamma värmestammarna förser flera lägenheter med värme. Utöver detta så måste man med ett sådant system tillåta hyresgästerna få en högre inomhustemperatur om de vill betala för det, man måste då höja hela fastighetens systemtemperatur vilket då leder till förhöjd energiförbrukning.

Individuell mätning och debitering av vatten kan däremot vara en lönsam energieffektiviserande åtgärd. Det finns underlag som visar god lönsamhet men även resultat som inte visar sig lönsamma.

Lönsamheten för införande av individuell mätning och debitering av vatten beror mycket på lägenheternas förutsättning. Hur stammar för vatten är draget påverkar antalet mätare och investeringskostnaden. Vidare påverkas lönsamheten till stor del om man i fastigheten har en låg eller hög användning av vatten. Besparingen påverkas därtill av priset på vatten och uppvärmning av varmvatten som kan skilja sig mycket åt.

Förutsättningarna för individuell mätning och debitering av vatten har inte undersökts närmare i detta uppdrag. För att i framtiden bedöma lönsamheten i denna åtgärd skulle mätare för föreningens totala varmvattenanvändning kunna installeras.

Roland Moberg

Projektengagemang

VVS i Örebro AB

Kompletterande energikartläggning Stallmästaren

Detta är ett kompletterande underlag för den energikartläggning inom projektet "Energikloka brf genomför" som upprättats. Eneraikartläggningen genomfördes tillsammans med företrädare för bostadsrättsföreningen, Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning och en extern energikonsult. Sammanfattningsvis kan man säga att kartläggningen fokuserade på att hitta åtgärder för driftoptimering av värme- och ventilationssystem.

Denna kompletterande energikartläggning syftar till att ge ett generellt underlag kring förutsättningar för energieffektivisering av tvättstugans maskinpark samt förutsättningar för produktion av solel.

Avgränsning

I uppdraget har det inte funnits utrymme för att titta på förutsättningar för energieffektivisering genom fönsterbyten eller tilläggsisolering. Detta har inte heller varit syftet då det är att anse som mer långsiktiga investeringar.

Eneraikartläggning - Energieffektivisering av maskinpark i tvättstuga

Nyttjandegraden av de tvättstugor som bostadsrättsföreningen ombesörjer brukar vara hög. I tvättstugan åtgår betydande mängder el till tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp. Torkskåpet står för den största andelen energi som åtgår i en tvättstuga. Produktutvecklingen av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp har varit omfattande och dessa har blivit alltmer energieffektiva.

Flertalet tvättstugor är utrustade med två tvättmaskiner, en torktumlare och ett torkskåp. Vi har utgått från denna maskinpark, en normal nyttjandegrad av tvättstugan och att produkterna är omkring 10 år gamla (och därmed närmar sig eller har uppnått sin tekniska livslängd). Underlaget i tabell 2 är hämtat från ett projekt från ÖBO som presenteras i Youtubelänken nedan.

Tabell 2 Energieffektivisering av tvättstuga.

Produktkategori	Investering av ny produkt (kr)	Potential energieffektivisering (kWh/år)	Minskad driftkostnad (kr/år)*
Tvättmaskin (2 st)		2 100	2 900
Torktumlare (1 st)		5 600	7 800
Torkskåp (1 st)		15 000	21 000
Totalt	136 000	22 700	31 700

* uppskattat elpris på 1,40 kr per kWh, avrundat till jämnt hundratal

Mer information om projektet och produktinformation

<https://www.youtube.com/watch?v=WoyowZ5AqN4>

Tester av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp

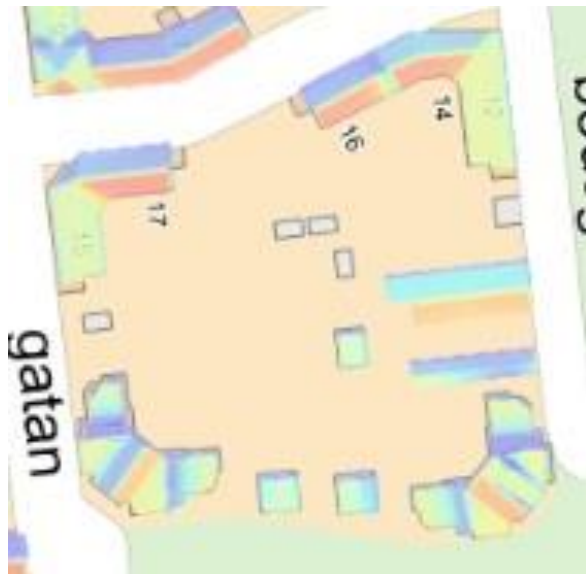
<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Tvattmaskiner/?tab=1>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torktumlare/>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torkskap/>

Energikartläggning - Förutsättningar för solelproduktion

Med hjälp av Örebro kommuns solkarta har förutsättningar för solelproduktion undersökts. Solkartan är baserad på kartunderlag från flygbilder som kombinerats med en 3D- uppbyggnad av staden. I beräkningen tar man hänsyn till i vilken omfattning taken skuggas, takens orientering och deras lutning, vilket är förutsättningar för hur mycket energi som kan produceras. Ytor som är markerade med rött eller gult har god solinstrålning medan blå ytor har sämre (se energiklasser i Figur 3).



Figur 2 Solinstrålning brf Stallmästaren.

Stallmästaren har två takytor som har goda förutsättningar för solelproduktion. Det är takytorna i sydlig orientering belägna på Stallgatan 17 respektive Loftbodsgatan 14-16, figur 2. Dessa takytor skuggas inte av något omkringliggande och har en bra orientering.

Taken är belagda med plåt och är relativt rena från andra installationer vilket förenklar montering och infästning av solelpaneler.

Solkarta				Solkarta			
Total takyta (m ²)		813		Total takyta (m ²)		425	
Total inkommande solenergi (kWh/år)		542 703		Total inkommande solenergi (kWh/år)		372 967	
Energiklass (kWh/m ² /år)	Takyta (m ²)	Inkommande solenergi (kWh/år)		Energiklass (kWh/m ² /år)	Takyta (m ²)	Inkommande solenergi (kWh/år)	
>1000	134	143 409		>1000	78	84 369	
950-1000	21	20 038		950-1000	13	12 978	
<950	458	379 258		<950	334	275 620	
Döjl beräkningar				Döjl beräkningar			
<input checked="" type="checkbox"/> Solel <input type="checkbox"/> Solvärme <input checked="" type="checkbox"/> Privat <input type="checkbox"/> Företag				<input checked="" type="checkbox"/> Solel <input type="checkbox"/> Solvärme <input checked="" type="checkbox"/> Privat <input type="checkbox"/> Företag			
Privat Elproduktion		Antaganden		Privat Elproduktion		Antaganden	
Årlig elproduktion	14 915 kWh/år	Inkommande solenergi	143 409 kWh/år	Årlig elproduktion	8 774 kWh/år	Inkommande solenergi	84 369 kWh/år
Årlig besparing	20 880 kr/år	Pris på el	1.40 kr/kWh	Årlig besparing	12 284 kr/år	Pris på el	1.40 kr/kWh
Besparing 30 år	626 411 kr/30 år	Installerad tak yta	80%	Besparing 30 år	368 524 kr/30 år	Installerad tak yta	80%
		Verkningsgrad	13%			Verkningsgrad	13%
Mer info om solberäkningarnas antaganden				Mer info om solberäkningarnas antaganden			

Figur 3 Solelproduktion för Loftbodsgatan 14-16 (till vänster) och Stallgatan 17 (till höger).

Vanligtvis brukar minst 80 procent av takytan kunna användas för installation av solel. Med detta antagande visar underlag från solkartan, Figur 3, att takytorna på Stallgatan 17 och Loftbodsgatan 14-16 skulle kunna producera omkring 9 000 respektive 15 000 kWh per år.

För de båda huskropparna skulle det innebära en total produktion på 24 000 kWh per år vilket motsvarar en minskad elkostnad på ca 33 000 kr per år (med ett elpris på 1,40 kr/kWh).

Investeringskostnaden för dessa två anläggningar uppskattas till 390 000 kr.

Förutsättningarna för solelanläggningarnas storlek och utformning bör utredas närmare tillsammans med solelinstallatör.

Mer information om solkartan, solel och lönsamhet

www.orebro.se/solkarta

<http://www.orebro.se/16688.html>

<http://www.eon.se/privatkund/Produkter-och-priser/Elnat/Producera-din-egen-el/>

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/energi/SiteCollectionDocuments/Energitillförsel/Skane/Finans%20av%20sol%20140924.pdf>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-el-fran-solen/>

Bilaga 4 - Bostadsrättsföreningen Asken

Snabbfakta



Figur 1 Områdesbild över Asken.

Om Asken

Brf Asken, som är den nyaste av föreningarna i projektet, ligger på väster och byggdes 2005 (Figur 1). Medelåldern på de boende är 62 år och föreningen består av fyra hus med fyra-fem våningar, Karlsgatan 32 F, G, H och I. Totala antalet lägenheter uppgår till 45 stycken och Atemp-ytan för samtliga hus är 5 012 m². Den ekonomiska förvaltningen sköts av HSB Mälardalen och den yttre skötseln sköts av Farmatjänst AB i Kumla. Tillsammans med övriga fastighetsägare inom Väster Park ingår Asken i en samfällighet. I Tabell 1 presenteras övergripande information om Asken.

Tabell 1 Övergripande information om bostadsrättsföreningen Asken.

Fastighetsbeteckning	Stormhatten 9
Organisationsnummer	769603-4870
Adress	Karlsgatan 32 F, G, H och I
Yta (A-temp)	5 012 m ²
Energiprestanda	135 kWh/m ² (medelvärde för de fyra husen)
Kontaktperson	Börje Hofwander, tel. 073-038 89 92
Hemsida	www.brfasken.se

Konstruktion och ventilation

Valv och bärande mellanväggar är av betong och resterande väggar är av reglad gips. I de källarlösa husen finns krypgrunder som är isolerade med Styrolit och markskivor. Vinden är isolerad med lösull enligt gällande norm. OVK genomfördes 2012.

Husen är försedda med frånluftsventilation (FV) utan återvinning. Vid köksfläkten finns en konstattrycksregulator som automatiskt konstanthåller tryck i kanalsystemet vid en forcering inom lägenheten. Fönsterventiler finns för tilluften. En utomhustermostat minskar fläktens flödes hastighet

när temperaturen sjunker. I tvättstugan finns tilluftsaggregat och frånluftsfläkt. En timer styr fläktarna och ökar flödet vid behov.

Energisystem

Elförbrukningen (fyra mätare) uppgår till totalt 63 300 kWh/år, med stora skillnader mellan huskropparna. Fjärrvärmeförbrukningen (två mätare) är totalt 579 000 kWh/år. Det totala värmebehovet (energiprestanda) uppgår till 135 kWh/m² (medelvärde för de fyra husen).

Åtgärdsförslag

I energideklarationen från 2007 anges ett antal åtgärder för energieffektivisering. Åtgärderna handlar om att aktivera funktionen för pumpstopp i reglercentralen, koppla bort nattsänkningen av värmen då den inte ger någon effekt och sänka max temperaturen på radiatortermostaterna i trapphuset från 22 till 18 grader. Styrelsen i föreningen har också en önskan om att utreda möjligheten att ta tillvara värmen i frånluften.

Tidigare genomförda åtgärder

Nya ventilationsfilter till alla i början av 2013.

Boendeenkäten

Totalt har 36 av 45 enkäter kommit in. De flesta är nöjda med uppvärmningen, ventilationen och övriga parametrar som det frågas om i enkäten, bland annat kring motorvärmare och belysning. Vissa upplever dock att ventilationen är dålig i köket och att det är dragigt i vardagsrummet, bland annat vid golvet. Solfångare på taken, återvinning av värme från tvättstugor och ventilation, sänkning av temperaturen i lokaler och förråd där man inte vistas så ofta, avstängning av golvvärme i badrum och individuell mätning och debitering av varmvatten (även i tvättstugan) är exempel på tips från de boende i föreningen vad gäller energibesparande åtgärder.

Resultatrapport energikartläggning Asken

Handläggare: Roland Moberg

Datum: 2014-11-19

Tfn 019-760 60 03

Utredning

roland.moberg@projektengagemang.se

Rapport från energigenomgång

Byggår: 2007

Antal lägenheter: 45 st.

Yta Atemp: 5 012 m²

Energiförbrukning:

Ca 65 000 kWh el per år

Ca 580 000 kWh värme per år

Energiprestanda: 135 kWh/m²

Undertecknad besökte rubricerad bostadsrättsförening den 7:e november 2014.

Ett fåtal lågenergilampor lyser upp trapphusen och timerstyrd belysning tillämpas. Utomhusbelysningen tänds med skymningsrelä och motorvärmarruttagen är försedda med tidur/timer. Inga lönsamma energibesparingsförslag kan därför lämnas på dessa installationer.

Energikartläggningen har därför framförallt lett fram till åtgärder för värme- och ventilationssystemen. Bedömda kostnader är utan moms.

Åtgärdsförslag

Kännedom om hus och installationer

Vid besöket visade representanter för bostadsrättsföreningen en undercentral för värme placerad i hus Karlsgatan 32 G.

Vid kontroll av fakturor och hur systemet är uppbyggt visade det sig att det finns ytterligare en undercentral placerad i Karlsgatan 32 H.

Undercentralen i Karlsgatan 32 G förser Karlsgatan 32 F med värme och varmvatten. Undercentralen i Karlsgatan 32 H förser Karlsgatan 32 I med värme och varmvatten.

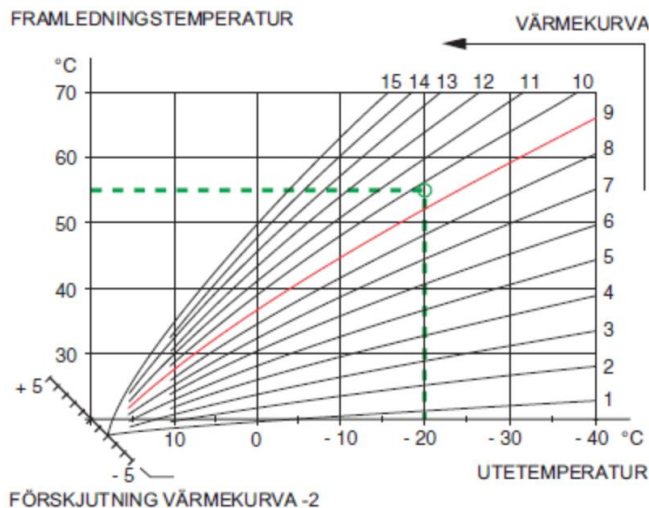
Energikostnaden dominerar en bostadsrättsförenings utgifter. Någon eller helst några stycken boende i bostadsrättsföreningen bör vara insatta i installationerna och hur de fungerar för att kunna behålla kontroll över energiförbrukningen.

Sänkning av framledningstemperaturen

Vid första besökstillfället var det +3 °C utetemperatur. I undercentralen för värme placerad i hus Karlsgatan 32 G var reglercentralen inställd på att ge 47 °C i framledningstemperatur på värmesystemet.

Vid andra besökstillfället var det +5 °C utetemperatur. I undercentralen för värme placerad i hus Karlsgatan 32 H var reglercentralen inställd på att ge 44,6 °C i framledningstemperatur på värmesystemet (dock gick det ut 35 °C på framledningen).

Värmesystemet är konstruerat för att reglera ut ca +55 °C vid en utetemperatur på -20 °C. Vid +5 °C utetemperatur borde framledningstemperaturen vara ca 34 °C. Se nedanstående kurva 10:



Förhållande mellan framledningstemperatur och utetemperatur

Om man sänker framledningstemperaturen med 3 °C så motsvarar det en sänkning av rumstemperaturen med ca 1 °C vilket i sin tur motsvarar ca 5 % i energimängd.

Injustering av värmesystem

Då ovanstående åtgärd genomförs kommer man med säkerhet att få klagomål på att det är kallt i vissa lägenheter eller rum. Det är fullt naturligt och beror på att man som boende i aktuella fastigheter har vant sig vid de höga temperaturerna inomhus och har svårt att anpassa sig till de lägre. En rekommendation är att försöka hålla ca 21 °C.

Det kan också vara så att vissa lägenheter/rum med åtgärden kommer att få temperaturer under 21 °C. I ett ej injusterat system cirkulerar vattnet den lättaste, d.v.s. närmaste vägen, vilket medför att radiatorerna som ligger längst bort från värmecentralen får försämrade cirkulation. Detta medför i sin tur att rumstemperaturen blir lägre i dessa lägenheter. För att motverka att den boende i dessa lägenheter har för kallt höjs oftast värmesystemets framledningstemperatur vilket medför höjd energiförbrukning.

I ett hus med rätt injusterat värmesystem har alla rum samma möjlighet att få värme. Om värmesystemet är dåligt injusterat finns det områden som är antingen för varma eller för kalla.

En injustering bör genomföras så snart som värmebalansen i byggnaden ändras, till exempel:

- efter större ombyggnader, framför allt om klimatskalet åtgärdas.
- när verksamheten i byggnaden ändras.

Utöver detta är injusteringen en "färskvara" som behöver upprepas regelbundet. En bra tumregel kan vara att göra om injusteringen cirka vart tionde år.

Principen vid en injustering är att ställa in motståndet i rørslingorna genom att skruva åt eller öppna ventiler, så att alla slingor i systemet har samma motstånd. Den dimensionerande slingan, det vill säga den som har störst tryckfall från början, ska vara i stort sett öppen. Arbetet utförs av en fackman.

En lyckad injustering innebär att byggnadens medeltemperatur sänks. Varje värmestam är försedd med en reglerbar strypventil/differenstryckventil där vattenflödet till aktuell stam stryps in efter de flöden och att rätt flöden injusteras på varje radiator. Dessa värden tas fram från befintliga VVS-ritningar.

Termostatventiler tillsammans med injusteringen gör så att rumstemperaturen regleras +21 °C i rummet. I trapphusen kan temperaturen hållas lägre. Radiatorerna där tillsammans med termostatventilerna håller temperaturen där till förslagsvis 15 °C.

Rörledningssystemet har för ca 25 år sedan genomgått en injustering. Lägenheterna är också försedda med strypventiler/differenstryckventiler på huvudstammarna, detta underlättar en injustering.

Åtgärden innebär injustering av samtliga radiatorventiler och injustering av strypventilerna/differenstryckventilerna på huvudstammarna till lägenheterna. Dessutom bör reglercentralen till värmen i hus Karlsgatan 32 H ses över eftersom är- och börvärde för framledningstemperaturen inte stämmer överens.

Bedömd kostnad: 40 000: - (avser åtgärd 2 och 3)

Bedömd besparing: 70 000 kWh/år (15 % av värmeenergin) per år vilket motsvarar 45 000 kr/år (avser åtgärd 2 och 3)

Installation av värmeväxlare i tvättstugor

Om man räknar med att ventilationen i tvättstugorna är i drift 3000 timmar per år förbrukas ca 5 000 kWh elenergi för att värma uteluften i de tilluftaggregat som är monterad i tvättstugorna. Om man återvinner den varma frånluften i ett ventilationsaggregat med återvinning kan ca 3 800 kWh sparas.

Nedan visar en princip för ett sådant aggregat:



Ventilationsaggregat med återvinning

Bedömd kostnad: ca 35 000: -
Bedömd besparing: ca 3 800 kWh/år vilket motsvarar 2 500 kr/år

Övriga noteringar

Undercentral

Nya enheter (endast 10 år gamla). Värmeväxlaren för värmesystemet har endast 2 graders skillnad mellan retur värmesystem och retur primär. Det tyder på god värmeöverföring vilket innebär rena värmeväxlarytor. Ställdonet till styrventilen till varmvatten i hus Karlsgatan 32 H låter dock illa och går till/från även fast inget varmvatten förbrukas och bör därför repareras eller ersättas med en ny.

Ventilationssystem

Ventilationssystemet är av typ F-ventilation, detta innebär att varm luft sugts ut ur lägenheterna i badrum och kök och ersätts av ouppvärmad luft via springventiler och otätheter i fasaden.

Om man stänger springventilerna i ett rum ökar luftmängden i övriga rum och i otätheterna. Detta ökar känslan av drag i lägenheterna.

Ta till vara energi i frånluften

Det är relativt stora energimängder som tar sig ur fastigheten genom frånluftfläktarna.

Den summerade energimängden motsvarar ca 220 000 kWh/år. Om man installerar värmeåtervinning med värmeväxlare till ett tilluftsystem kan ca 75 % (165 000 kWh) av den energimängden återvinnas mot att man tillsätter ca 20 000 kWh i ökade energikostnader för el för att driva fläktar. Huset har inget tilluftsystem, att installera ett tilluftsystem skulle innebära mycket stora ombyggnader av fastigheterna vilket innebär stora kostnaderna som innebär att det inte kan anses som lönsamt.

Ett alternativ till detta är att installera en värmepump som sänker temperaturen på frånluften från husen och göra värme och varmvatten av det. Man skulle då kunna täcka fastigheternas varmvattenbehov och delar av värmebehovet. Ca 250 000 kWh kommer då att kunna produceras av värmepumparna (1 per undercentral). För att producera denna energimängd kommer värmepumparna att dra ca 90 000 kWh i elenergi.

Eftersom elenergi betingar ett högre pris än fjärrvärmeenergi och att fjärrvärmeenergin är billig sommartid (då enbart varmvatten förbrukas) är det svårt att räkna med lönsamhet på en sådan åtgärd. I dessa fastigheter blir det också komplicerat att bygga en sådan anläggning eftersom vindarna enbart är krypbara och enda möjlighet att ta sig till vinden är en vindslucka med inbyggd stega. Kylbatterier tillsammans med filter till dessa kräver att de placeras i ett utrymme som är lättillgängligt för service och underhåll. En riktig vindstrappa behöver byggas och en gångväg där man kan gå rakt krävs fram till aggregatet.

Bedömningen är att pay-offtiden med en rak återbetalning ger en återbetalningstid på ca 30 år för en sådan åtgärd. Jag sänder med utredning där jag gjort en ordentlig analys av denna åtgärd där man hade betydligt bättre förutsättningar med gångbara vindar och färdiga aggregatrum.

Individuell mätning av varmvatten och värme

Det har blivit vanligare att man inför individuell mätning av värme och vatten i delar av sina husbestånd. Tanken är att hyresgäst/bostadsrättsinnehavare minskar sin energianvändning när de får betala för den.

När det gäller individuell mätning och debitering av värme är det inte att rekommendera som energieffektiviserande åtgärd då de gemensamma värmestammarna förser flera lägenheter med värme. Utöver detta så måste man med ett sådant system tillåta hyresgästerna få en högre inomhustemperatur om de vill betala för det, man måste då höja hela fastighetens systemtemperatur vilket då leder till förhöjd energiförbrukning.

Individuell mätning och debitering av vatten kan däremot vara en lönsam energieffektiviserande åtgärd. Det finns underlag som visar god lönsamhet men även resultat som inte visar sig lönsamma.

Lönsamheten för införande av individuell mätning och debitering av vatten beror mycket på lägenheternas förutsättning. Hur stammar för vatten är draget påverkar antalet mätare och investeringskostnaden. Vidare påverkas lönsamheten till stor del om man i fastigheten har en låg eller hög användning av vatten. Besparingen påverkas därtill av priset på vatten och uppvärmning av varmvatten som kan skilja sig mycket åt.

Förutsättningarna för individuell mätning och debitering av vatten har inte undersökts närmare i detta uppdrag. För att i framtiden bedöma lönsamheten i denna åtgärd skulle mätare för föreningens totala varmvattenanvändning kunna installeras.

Roland Moberg

Projektengagemang

VVS i Örebro AB

Kompletterande energikartläggning Asken

Detta är kompletterande underlag för den energikartläggning inom projektet "Energikloka brf genomför" som upprättats. Energitkartläggningen genomfördes tillsammans med företrädare för bostadsrättsföreningen, Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning och en extern energikonsult. Sammanfattningsvis kan man säga att kartläggningen fokuserade på att hitta åtgärder för driftoptimering av värme- och ventilationssystem.

Denna kompletterande energikartläggning syftar till att ge ett generellt underlag kring förutsättningar för energieffektivisering av tvättstugans maskinpark samt förutsättningar för produktion av solel.

Avgränsning

I uppdraget har det inte funnits utrymme för att titta på förutsättningar för energieffektivisering genom fönsterbyten eller tilläggsisolering. Detta har inte heller varit syftet då det är att anse som mer långsiktiga investeringar.

Energitkartläggning - Energieffektivisering av maskinpark i tvättstuga

Nyttjandegraden av de tvättstugor som bostadsrättsföreningen ombesörjer brukar vara hög. I tvättstugan åtgår betydande mängder el till tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp. Torkskåpet står för den största andelen energi som åtgår i en tvättstuga. Produktutvecklingen av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp har varit omfattande och har blivit alltmer energieffektiva.

Flertalet tvättstugor är utrustade med två tvättmaskiner, en torktumlare och ett torkskåp. Vi har utgått från denna maskinpark, en normal nyttjandegrad av tvättstugan och att produkterna är omkring 10 år gamla (och därmed närmast sig eller uppnått sin tekniska livslängd). Underlaget i tabell 2 är hämtat från ett projekt från ÖBO som presenteras i länken på Youtube nedan.

Tabell 2 Energieffektivisering av tvättstuga.

Produktkategori	Investering av ny produkt (kr)	Potential energieffektivisering (kWh/år)	Minskad driftkostnad (kr/år)*
Tvättmaskin (2 st)		2 100	2 900
Torktumlare (1 st)		5 600	7 800
Torkskåp (1 st)		15 000	21 000
Totalt	136 000	22 700	31 700

* uppskattat elpris på 1,40 kr per kWh, avrundat till jämnt hundratal

Mer information om projektet och produktinformation

<https://www.youtube.com/watch?v=WoyowZ5AqN4>

Tester av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp

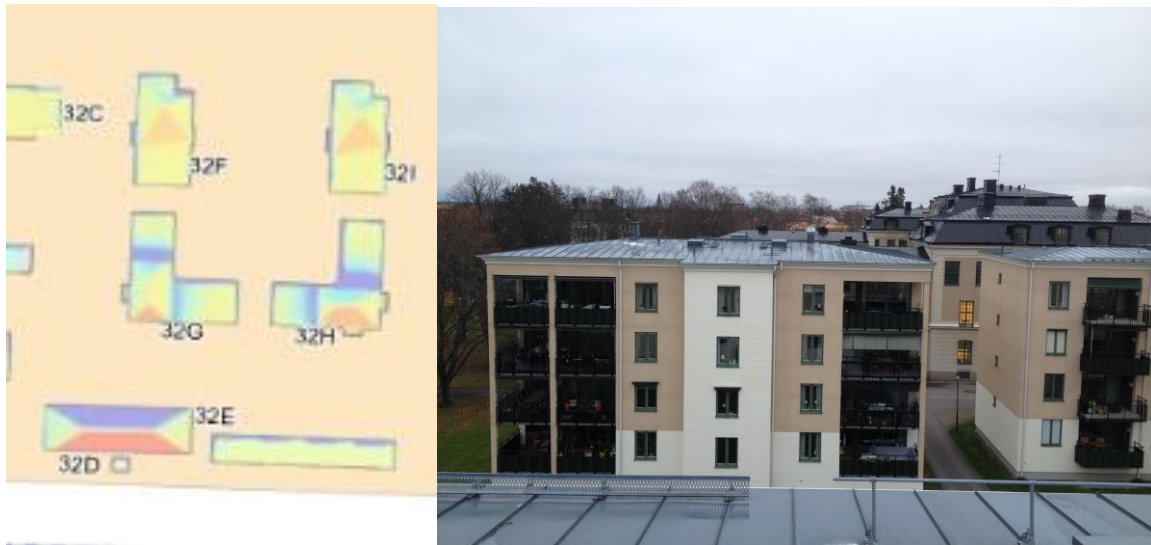
<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Tvattmaskiner/?tab=1>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torktumlare/>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torkskap/>

Energikartläggning - Förutsättningar för solelproduktion

Med hjälp av Örebro kommuns solkarta har förutsättningar för solelproduktion undersökts. Solkartan är baserad på kartunderlag från flygbilder som kombineras med en 3D- uppbyggnad av staden. I beräkningen tar man hänsyn till i vilken omfattning taken skuggas, takens orientering och deras lutning, vilket är förutsättningar för hur mycket energi som kan produceras. Ytor som är markerade med rött eller gult har god solinstrålning medan blå ytor har sämre. (se energiklasser i Figur 4).

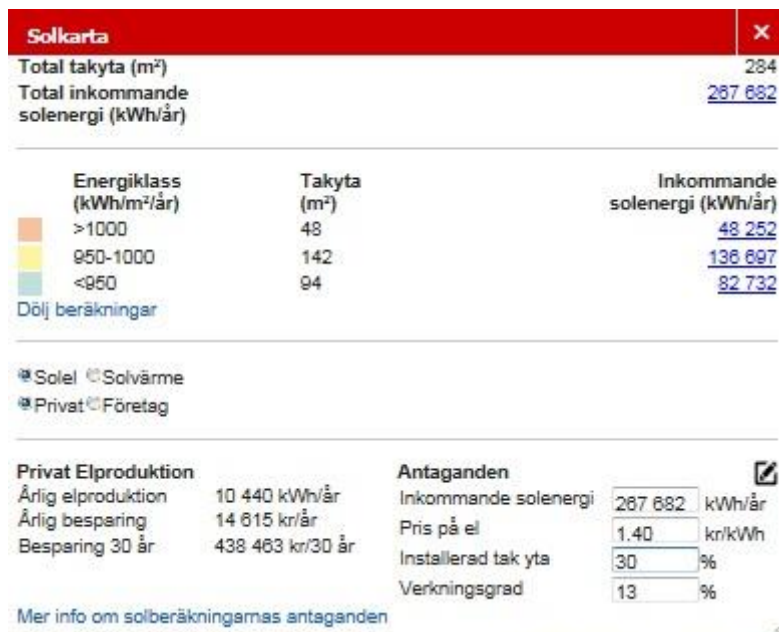


Figur 2 Solinstrålning brf Asken.

Figur 3 Utsikt över tak, Karlsgatan 32 I.

De två byggnader som har bäst förutsättningar är de som är placerade längst norrut, det vill säga Karlsgatan 32 F och 32 I (Figur 2 och 3). Dessa träffas av mer solinstrålning än de två södra byggnaderna som delvis skuggas av den översta våningen.

Taken är belagda med plåt och relativt platta vilket förenklar en installation. Men taken har flera uppstickande inspektionsluckor, snörasskydd m.m. vilket försvårar en installation, kan utgöra skuggning samt minskar ytan som skulle kunna installeras med solel.



Figur 4 Solelproduktion Karlsgatan 32 F.

Vanligtvis brukar minst 80 % av takytan kunna användas för installation av solel. Då ytorna här är begränsade har den möjliga ytan uppskattats till 30 %. Med detta antagande visar underlag från solkartan, Figur 4, att Karlsgatan 32 F respektive 32 I skulle kunna producera omkring 10 000 kWh per år vardera.

För de båda huskropparna skulle det innebära en total produktion på 20 000 kWh per år vilket motsvarar en minskad elkostnad på ca 28 000 kr per år (med ett elpris på 1,40 kr/kWh). Investeringskostnaden för dessa två anläggningar uppskattas till 340 000 kr.

Den övergripande bedömningen är att anläggningarna blir relativt små och att installation kan försvåras av befintliga installationer på tak. Förutsättningarna för soleanläggningarnas storlek och utformning bör utredas närmare tillsammans med solelinstallatör.

Mer information om solkartan, solel och lönsamhet

www.orebro.se/solkarta

<http://www.orebro.se/16688.html>

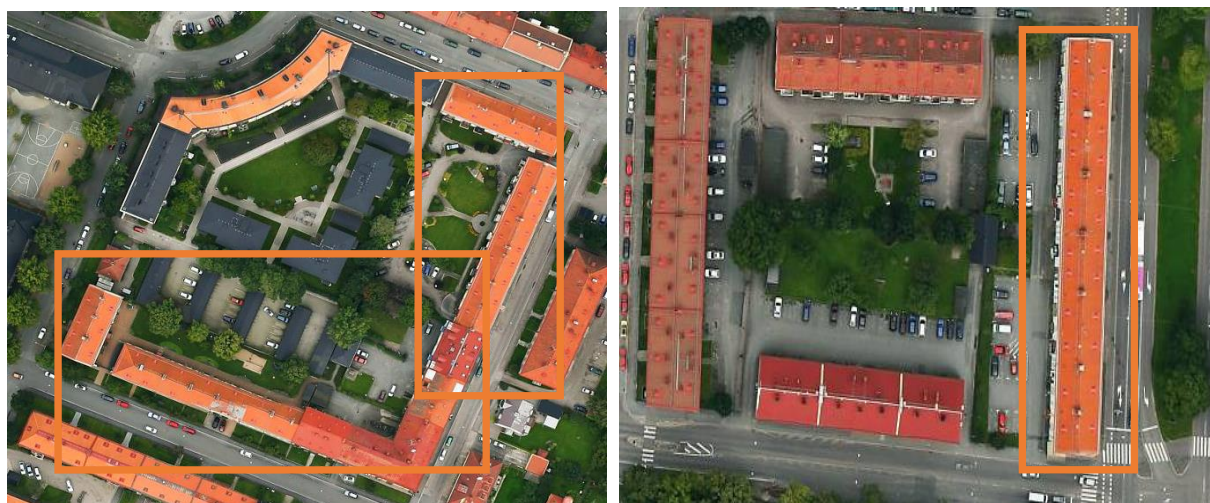
<http://www.eon.se/privatkund/Produkter-och-priser/Elnat/Producera-din-egen-el/>

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/energi/SiteCollectionDocuments/Energitillforsel/Skane/Finans%20av%20sol%20140924.pdf>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-el-fran-solen/>

Bilaga 5 – Bostadsrättsföreningen Egen Härd

Snabbfakta



Figur 1 Områdesbild över Egen Härd.

Om Egen Härd

Egen Härd är en av Örebro's äldsta brf och byggdes i slutet av 1920-talet och början på 1930-talet. Föreningen består av tre friliggande fastigheter, två på öster (Mogatan/Nygatan och Rådmansgatan/Akensgatan) och en på väster (Hertig Karls allé 17-23, Karlslundsgatan 22 och Tegelgatan 11) (Figur 1). Totala antalet lägenheter uppgår till 118 stycken, ungefär dubbelt så många på öster som på väster. Atemp-ytan på öster och väster är 7 156 m² respektive 3 471 m².

För den ekonomiska/administrativa förvaltningen anlitar föreningen Fastighetsägarna Mellansverige och för extern fastighetsskötsel är det Egeryds fastighetsförvaltning som har hand om detta på uppdrag av föreningen. Det långsiktiga och löpande underhållet sköts av långtidsgruppen, som består av styrelsemedlemmar, vicevärdar och andra medlemmar från föreningen. I Tabell 1 presenteras övergripande information om Egen Härd.

Tabell 1 Övergripande information om bostadsrättsföreningen Egen Härd.

Fastighetsbeteckning	Råbocken 2-13, Råbocken 9-16 och Maskrosen 15
Organisationsnummer	775000-0155
Adress	Akensgatan/Rådmansgatan, Mogatan/Nygatan (öster) och Tegelgatan/Hertig Karls allé/Karlslundsgatan (väster)
Yta (A-temp)	7 156 m ² (öster) och 3 471 m ² (väster)
Energiprestanda	179 kWh/m ² (öster) och 152 kWh/m ² (väster)
Kontaktperson	Mattias Andersson, tel. 0735-31 72 20

Hemsida	www.egenhard.se
---------	--

Konstruktion och ventilation

Fönstren är tunna kopplade 2-glas. Självdrag är den ventilationsform som används. OVK-besiktning hösten 2014 på öster.

Energisystem

Elförbrukningen uppgår till 121 723 kWh/år på öster och till 33 736 kWh/år på väster. Fjärrvärmeförbrukningen är på öster och väster 1 086 862 kWh/år respektive 453 270 kWh/år. Det totala värmebehovet (energiprestanda) uppgår till 179 kWh/m² på öster och 152 kWh/m² på väster.

Åtgärdsförslag

Åtgärdsförslag som anges i energideklarationen från 2010 är värmeinjustering (öster och väster), begränsning av lägenheternas radiatortermostater till 21 grader (väster) och investering i en avfuktare och demontering av den befintliga värmaren i torkrummet (öster).

Tidigare genomförda åtgärder

Åtgärder som genomförts på öster är installation av ny tvättmaskin och tumlare samt ny torkutrustning. Under 2014 gjordes nya fönstertätningar och byte till nya dörrar mot trapphus, detta kan dock ge minskat tilluftsflöde och försämrad ventilation. På väster har ny tvättmaskin och torktumlare installerats.

Boendekäten

Tyvär har inga svar kommit in från brf.

Resultatrapport energikartläggning Egen Härd

Handläggare: Roland Moberg

Datum: 2014-11-17

Tfn 019-760 60 03

Utredning

roland.moberg@projektengagemang.se

Rapport från energigenomgång

ÖSTER (Mogatan/Nygatan och Rådmansgatan/Akensgatan)

Byggår: Slutet av 1920-talet

Antal lägenheter: 84 st.

Yta Atemp: 7 156 m²

Energiförbrukning:

Ca 120 000 kWh el per år

Ca 1 200 000 kWh värme per år

Energiprestanda: 179 kWh/m²

VÄSTER (Hertig Karls allé 17-23, Karlslundsgatan 22 samt Tegelgatan 11)

Byggår: Slutet av 1920-talet

Antal lägenheter: 34 st.

Yta Atemp: 3 471 m²

Energiförbrukning:

Ca 35 000 kWh el per år

Ca 490 000 kWh värme per år

Energiprestanda: 152 kWh/m²

Undertecknad besökte rubricerad bostadsrättsförening den 11:e november 2014.

Lågenergilampor lyser upp trapphusen och timerstyrd och närvarostyrd belysning (väster) tillämpas. Utomhusbelysningen tänds med skymningsrelä. Motorvärmarna är i förekommande fall styrda av timer. Därav har inga lönsamma energibesparingsförslag kunnat lämnas kring dessa installationer.

Energikartläggningen har därför framförallt lett fram till åtgärder för värmesystemet. Bedömda kostnader är utan moms.

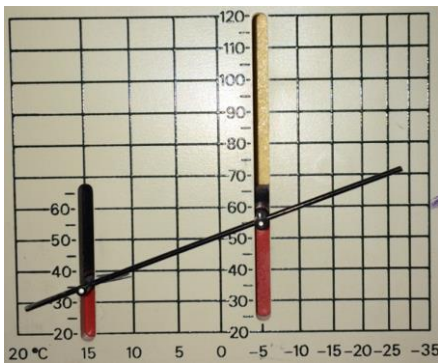
Två undercentraler för värme finns på Öster, en som förser "hörnet" Mogatan/Nygatan" med värme och den andra levererar värme till "hörnet" Rådmansgatan/Akensgatan.

Åtgärdsförslag

Sänkning av framledningstemperaturen

GENERELLT FÖR ÖSTER/VÄSTER

Vid besökstillfället var det +10 °C utetemperatur. Samtidigt reglerades det på Mogatan/Nygatan ut +36 °C i, på Rådmansgatan/Akensgatan +42 °C framledningstemperatur på värmesystemet. På väster var kurvan inställd enligt nedan med parallellförskjutning + 2 °C dagtid och -2,5 °C nattetid:

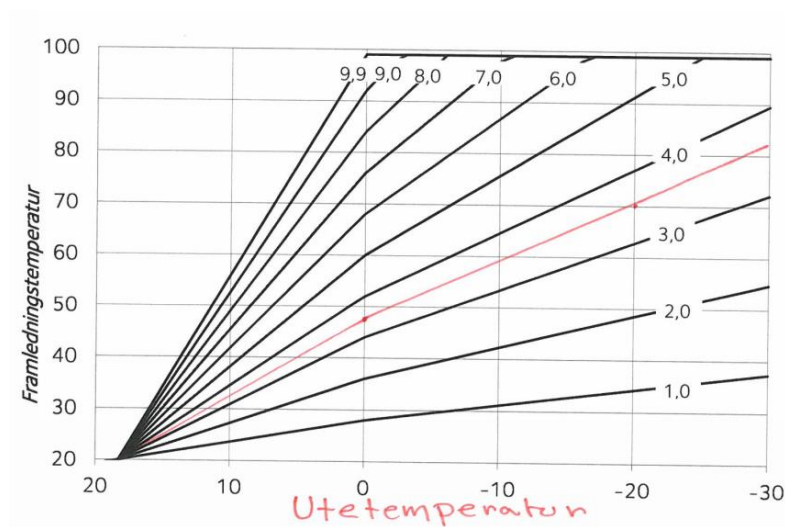


Värmekurva väster



Parallellförskjutningar väster

Värmesystemet är konstruerat för att reglera ut ca +70 °C vid en utetemperatur på -20 °C. Vid +10°C utetemperatur borde framledningstemperaturen vara ca 32 °C. Se nedanstående kurva i rött:



Förhållande mellan framledningstemperatur och utetemperatur

Om man sänker framledningstemperaturen med 3 °C så motsvarar det en sänkning av rumstemperaturen med ca 1 °C vilket i sin tur motsvarar ca 5 % i energimängd.

Bedömd kostnad och besparing se respektive fastighet nedan under åtgärd 2.

Injustering av värmesystemen

GENERELLT FÖR ÖSTER/VÄSTER

Då ovanstående åtgärd genomförs kommer man med säkerhet att få klagomål på att det är kallt i vissa lägenheter eller rum. Det är fullt naturligt och beror på att man som boende i aktuella fastigheter har vant sig vid de höga temperaturerna inomhus och har svårt att anpassa sig till de lägre. En rekommendation är att försöka hålla ca 21 °C.

Det kan också vara så att vissa lägenheter/rum med åtgärden kommer att få temperaturer under 21 °C. Detta indikerar tillsammans med noteringarna nedan att värmesystemen är i behov av injustering.

- I de lägenheter vi besökte (3 st.) stod många fönster öppna och radiatorer avstängda av hyresgästen, medan vissa lägenheter (enligt boendekenäten) upplevdes som kalla av hyresgästerna (medan deras radiatorventiler då förväntas vara öppna).
- Det finns inte injusteringsventiler installerade till värmestammarna i källarplan, enbart avstängningsventiler.
- Fastigheten Mogatan/Akensgatan är försedd med handmanövrerade radiatorventiler som är svåra att manövrera och i vissa fall också fastnat i olika lägen.

I ett ej injusterat system cirkulerar vattnet den lättaste, d.v.s. närmaste vägen, vilket medför att radiatorerna som ligger längst bort från värmecentralen får försämrad cirkulation. Detta medför i sin tur att rumstemperaturen blir lägre i dessa lägenheter. För att motverka att den boende i dessa lägenheter har för kallt höjs oftast värmesystemets framledningstemperatur vilket medför höjd energiförbrukning.

I ett hus med rätt injusterat värmesystem har alla rum samma möjlighet att få värme. Om värmesystemet är dåligt injusterat finns det områden som är antingen för varma eller för kalla.

En injustering bör genomföras så snart som värmebalansen i byggnaden ändras, till exempel:

- efter större ombyggnader, framför allt om klimatskalet åtgärdas.
- när verksamheten i byggnaden ändras.

Utöver detta är injusteringen en "färskvare" som behöver upprepas regelbundet. En bra tumregel kan vara att göra om injusteringen cirka vart tionde år.

Principen vid en injustering är att ställa in motståndet i rörslingorna genom att skruva åt eller öppna ventiler, så att alla slingor i systemet har samma motstånd. Den dimensionerande slingan, det vill säga den som har störst tryckfall från början, ska vara i stort sett öppen. Arbetet utförs av en fackman.

En lyckad injustering innebär att byggnadens medeltemperatur sänks. Varje värmestam förses med en reglerbar strypventil där vattenflödet till aktuell stam stryps in efter de flöden och att rätt flöden injusteras på varje radiator. Dessa värden tas fram beräkningsmässigt eller fås från befintliga VVS-ritningar.

Termostatventiler tillsammans med injusteringen gör så att rumstemperaturen regleras +21 °C i rummet.

För de olika fastigheterna är omfattningen på åtgärden varierande och därmed också kostnaden.

Mogatan/Nygatan

Rörledningssystemet är inte åtgärdat på över 50 år. De handmanövrerade ventilerna till radiatorerna måste bytas ut för att man skall kunna reglera värmen och stamventilerna i källaren behöver bytas ut eftersom de både läcker och inte går att stänga då de då befaras att då fastna i stängt läge.

Cirkulationspumpen behöver också bytas till tryckstyrd pump för att ge rätt flöde och tryck oavsett om termostatventilerna är öppna eller stängda.

Åtgärden innebär således ett utbyte av samtliga radiatorventiler till ventiler med möjlighet till förinställning av flödet, utbyte av samtliga ventiler i källaren till avstängningsventil (kulventil på tillloppet) och en reglerventil (på returledningen) samt ett utbyte av cirkulationspumpen.



Ventil



Termostatkropp till ventil med begränsning 21 °C



Strypventil



Avstängningsventil (kulventil)



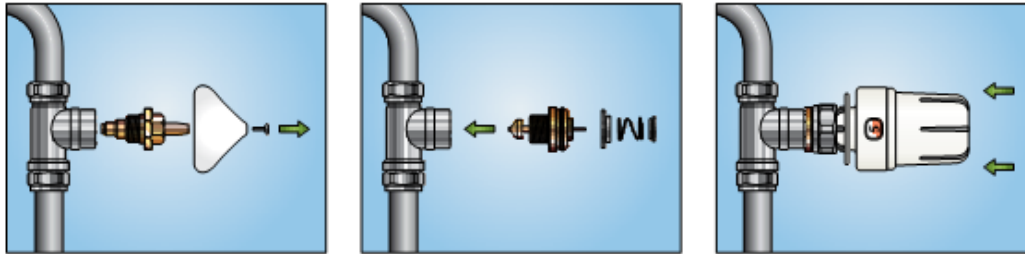
Tryckstyrd cirkulationspump

Bedömd kostnad: 500 000: -

Bedömd besparing: Bedömd besparing ca 80 000 kWh (15 % av värmeenergin) per år vilket motsvara 50 000 kr per år (avser åtgärd 1 och 2)

Rådmansgatan/Akensgatan

Rörledningssystemet har för ca 30 år sedan genomgått en injustering. Radiatorventilerna är utbytta till TA:s typ RVO-F och stamventilerna är bytta till nya slussventiler. Dessa handmanövrerade ventiler till radiatorerna kan renoveras och förses med termostatkroppar enligt nedan:



Bildserie som visar utbyte av innerdel i befintlig radiatorventil till ny injusterbar med termostatkropp

Den ena av stamventilerna i källaren behöver bytas ut mot en reglerventil (se bild ovan vid beskrivning av åtgärd för Mogatan/Nygatan).

Tidigare har dessa hus haft två stycken shuntgrupper (1 per hus). Pumparna för dessa hus är fortfarande i drift i serie med huvudpumpen i undercentralen. De bör demonteras och ersättas av en större gemensam tryckreglerad pump som klarar att leverera värme till hela fastigheten. Befintliga shuntgrupper demonteras. På så sätt ersätts tre pumpar av en och får en lägre energiförbrukning på fastighetselen.

Åtgärden innebär således renovering av samtliga radiatorventiler till ventiler med möjlighet till förinställning av flödet enligt ovan, utbyte av en avstängningsventil per värmestam i källaren till reglerventil (på returledningen), demontering av två pumpar med shuntar samt ett utbyte av cirkulationspumpen.

Bedömd kostnad: 400 000: -

Bedömd besparing: 80 000 kWh fjärrvärme + 5000 kWh el per år vilket motsvarar ca 55 000 kr per år (avser åtgärd 1 och 2)

Väster (Hertig Karls allé 17-23, Karlslundsgatan 22 samt Tegelgatan 11)

Rörledningssystemet har för ca 25 år sedan genomgått en injustering. Radiatorventilerna är utbytta till reglerbara ventiler av typ MMA. Dessa ventiler bör injusteras och förses med nya termostatkroppar.



Injusterbar ventil av typ MMA där termostatkroppen är borttagen.

Även här är stamventilerna är bytta till nya slussventiler.

Åtgärden innebär justering av samtliga radiatorventiler, komplettering med nya termostatkroppar och utbyte av en avstängningsventil per värmestam i källaren till reglerventil (på returledningen).

Bedömd kostnad: 200 000: -
Bedömd besparing: 70 000 kWh/år motsvarande 45 000 kr/år
(avser åtgärd 1 och 2)

Kontroll av expansionskärl

I undercentralen på Mogatan/Nygatan och i undercentralen till Rådmansgatan/Akensgatan bör förtrycket till expansionskärlet kontrolleras eftersom det vid platsbesöket kunde konstateras att kärnen var redan vid hög utomhustemperatur (Ca 10 °C) var fyllda med vatten.

Det finns risk för att då värmesystemets temperatur ökar (vid kallare utetemperatur) kommer överskottet av vatten att komma ut ur säkerhetsventilen. Och måste då ersättas med nytt färskt vatten. Det är skadligt för ett värmesystem att fylla på med värmevatten eftersom man då fyller på med syrerikt vatten som på sikt korroderar anläggningen inifrån.

I bedömd kostnad finns demontering av expansionskärl medräknat, samt montage av avstängningsventil och avtappningsventil medräknad sp att man kan kontrollera förtrycket i kärlet utan att demontera detsamma.

Bedömd kostnad: 10 000: -
Bedömd besparing: -

Nedställning av varmvattentemperatur Väster

Varmvattnet var i undercentral väster ställd på 60 °C. Denna temperatur är onödigt hög och kan ställas ned till 55°C.

Bedömd kostnad: -
Bedömd besparing: ca 2 000 kWh/år vilket motsvarar 1 300 kr per år

Installation av värmeväxlare för torktumlare

Då torktumlaren torkar tvätten så gör den sig av med varm fuktig luft som innehåller mycket energi. Om man återvinner denna energirika luft i en värmeväxlare så kan man ta tillbaka ca 60 % av den energi som annars tar sig ut ur huset genom evakueringskanalen från torktumlaren. Värmen återvinns till uteluften som därmed kommer in i tvättstugan förvärmad.



Exempel på värmeväxlare typ Electrolux VVX 4190

Bedömd kostnad: ca 25 000: -
Bedömd besparing: ca 2 000 kWh/år vilket motsvarar 1 300 kr per år

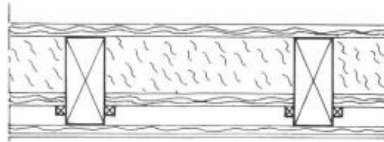
Övriga noteringar

Isolering av vindsbjälklag

Vindsbjälklagen i aktuella fastigheter är relativt dåligt isolerade. Troligtvis är de konstruerade enligt nedan:

B2 Vindsbjälklag vid trähusstomme 1900—1945

1 1/2" golvträ
4" x 9" bjälkar c/c 60 cm
15 cm lätt fyllning (kalkbl. sågspån, torvmull)
1" blindbotten av bräder
1" underpanel
Pappspänning
k-värde: 0,42—0,39 W/m²K



Trolig konstruktion av vindsbjälklag

Om man tilläggsisolerar vindarna så innebär det att golvet måste höjas på vinden, detta i sin tur får till följd att vindsförråd och trappanslutningar måste byggas om.

Den energibesparing man kan räkna med ligger på ca 30 kWh/m² och vindsyta per år. Att tilläggsisolera vinden brukar generellt vara en lönsam energieffektiviserande åtgärd men med tanke på det omfattande arbete som detta medför föreslår vi att man gör en noggrann kostnadskalkyl av arbetet innan man tar ett sådant beslut.

Undercentral

Samtliga värmeväxlare i undercentralerna gav en bra nedkylning av fjärrvärmvattnet, endast 2 graders skillnad mellan retur värmesystem och retur primär. Detta tyder på rena värmeväxlarytor – som inte ger ökade flödesavgifter- och att utbyte av värmeväxlare inte är aktuellt i nuläget.

Synpunkter på spisfläktar i självdragshus

Självdrag fungerar genom att den varma luften stiger upp genom ventilationskanaler utan hjälp av mekanisk fläkt.

Tilluften sker då genom otätheter i huset, öppna fönster eller ventiler.

Om man kopplar en fläkt till en självdragskanal så kommer den att bli satt i övertryck och det finns risk för att man då sprider matos och i värsta fall brand till en näraliggande lägenhet. Spisfläktarna bör därför bytas till kolfilterfläktar.

Individuell mätning av varmvatten och värme

Det har blivit vanligare att man inför individuell mätning av värme och vatten i delar av sina husbestånd. Tanken är att hyresgäst/bostadsrättsinnehavare minskar sin energianvändning när de får betala för den.

När det gäller individuell mätning och debitering av **värme** är det inte att rekommendera som energieffektiviserande åtgärd då de gemensamma värmestammarna förser flera lägenheter med värme. Utöver detta så måste man med ett sådant system tillåta hyresgästerna få en högre inomhustemperatur om de vill betala för det, man måste då höja hela fastighetens systemtemperatur vilket då leder till förhöjd energiförbrukning.

Individuell mätning och debitering av **vatten** kan däremot vara en lönsam energieffektiviserande åtgärd. Det finns underlag som visar god lönsamhet men även resultat som inte visar sig lönsamma.

Lönsamheten för införande av individuell mätning och debitering av vatten beror mkt på lägenheternas förutsättning. Hur stammar för vatten är draget påverkar antalet mätare och därav investeringskostnaden. Vidare påverkas lönsamheten till stor del om man i fastigheten har en låg eller hög användning av vatten. Besparingen påverkas därtill av priset på vatten och uppvärmning av varmvatten som kan skilja sig mycket åt.

Förutsättningarna för individuell mätning och debitering av vatten har inte undersökts närmare i detta uppdrag. För att i framtiden bedöma lönsamheten i denna åtgärd skulle mätare för föreningens totala varmvattenanvändning kunna installeras.

Roland Moberg

Projektengagemang

VVS i Örebro AB

Kompletterande energikartläggning Egen Härd

Detta är ett kompletterande underlag för den energikartläggning inom projektet "Energikloka brf genomför" som upprättats. Energitkartläggningen genomfördes tillsammans med företrädare för bostadsrättsföreningen, Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning och en extern energikonsult. Sammanfattningsvis kan man säga att kartläggningen fokuserade på att hitta åtgärder för driftoptimering av värme- och ventilationssystem.

Denna kompletterande energikartläggning syftar till att ge ett generellt underlag kring förutsättningar för energieffektivisering av tvättstugans maskinpark samt förutsättningar för produktion av solel.

Avgränsning

I uppdraget har det inte funnits utrymme för att titta på förutsättningar för energieffektivisering genom fönsterbyten eller tilläggsisolering. Detta har inte heller varit syftet då det är att anse som mer långsiktiga investeringar.

Energitkartläggning - Energieffektivisering av maskinpark i tvättstuga

Nyttjandegraden av de tvättstugor som bostadsrättsföreningen ombesörjer brukar vara hög. I tvättstugan åtgår betydande mängder el till tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp. Torkskåpet står för den största andelen energi som åtgår i en tvättstuga. Produktutvecklingen av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp har varit omfattande och dessa har blivit alltmer energieffektiva.

Flertalet tvättstugor är utrustade med två tvättmaskiner, en torktumlare och ett torkskåp. Vi har utgått från denna maskinpark, en normal nyttjandegrad av tvättstugan och att produkterna är omkring 10 år gamla (och därmed närmar sig eller har uppnått sin tekniska livslängd). Underlaget i Tabell 2 är hämtat från ett projekt från ÖBO som presenteras i länken på Youtube nedan.

Tabell 2 Energieffektivisering av tvättstuga.

Produktkategori	Investering av ny produkt (kr)	Potential energieffektivisering (kWh/år)	Minskad driftkostnad (kr/år)*
Tvättmaskin (2 st)		2 100	2 900
Torktumlare (1 st)		5 600	7 800
Torkskåp (1 st)		15 000	21 000
Totalt	136 000	22 700	31 700

* uppskattat elpris på 1,40 kr per kWh, avrundat till jämnt hundratal

Mer information om projektet och produktinformation

<https://www.youtube.com/watch?v=WoyowZ5AqN4>

Tester av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Tvattmaskiner/?tab=1>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torktumlare/>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torkskap/>

Energikartläggning - Förutsättningar för solelproduktion

Med hjälp av Örebro kommuns solkarta har förutsättningar för solelproduktion undersökts. Solkartan är baserad på kartunderlag från flygbilder som kombinerats med en 3D- uppbyggnad av staden. I beräkningen tar man hänsyn till i vilken omfattning taken skuggas, takens orientering och deras lutning, vilket är förutsättningar för hur mycket energi som kan produceras. Ytor som är markerade med rött eller gult har god solinstrålning medan blå ytor har sämre. (se energiklasser i Figur 4).



Figur 2 Solinstrålning över Egen härd öster.

Figur 3 Solinstrålning över Egen härd väster.

Den byggnad som har bäst förutsättningar för god solinstrålning är takytan orienterad åt sydväst vid Akensgatan (Egen härd öster). Det mer långsträckt taket längs med Rådmansgatan har även det goda förutsättningar för solelproduktion (Figur 2). På det taket skulle en betydligt större anläggning kunna installeras och därmed vara en alternativ lösning eller ett komplement.

Takytorna är av tegel och båda dessa takytor har mindre fönsterkupor nertill men är i övrigt "fria". Byggnaden på Egen härd väster har sämre förutsättningar för solelproduktion då orienteringen är i rakt östlig led (Figur 3). Taket består av tegelpannor. Även denna byggnad har fönsterkupoler som tar upp en del av ytan och kan försvåra installationen.

Solkarta				Solkarta			
Total takyta (m ²)		542		Total takyta (m ²)		1008	
Total inkommande solenergi (kWh/år)		460 309		Total inkommande solenergi (kWh/år)		886 359	
Energiklass (kWh/m ² /år)	Takyta (m ²)	Inkommande solenergi (kWh/år)		Energiklass (kWh/m ² /år)	Takyta (m ²)	Inkommande solenergi (kWh/år)	
>1000	241	257 089		>1000	5	5 605	
950-1000	14	13 275		950-1000	11	10 297	
<950	287	198 964		<950	992	870 457	
Döj beräkningar				Döj beräkningar			
* Solel ☐ Solvärme				* Solel ☐ Solvärme			
* Privat ☐ Företag				* Privat ☐ Företag			
Privat Elproduktion		Antaganden		Privat Elproduktion		Antaganden	
Årlig elproduktion	26 735 kWh/år	Inkommande solenergi	257 089 kWh/år	Årlig elproduktion	90 528 kWh/år	Inkommande solenergi	870 457 kWh/år
Årlig besparing	37 429 kr/år	Pris på el	1.40 kr/kWh	Årlig besparing	126 739 kr/år	Pris på el	1.40 kr/kWh
Besparing 30 år	1 122 877 kr/30 år	Installerad tak yta	80%	Besparing 30 år	3 802 156 kr/30 år	Installerad tak yta	80%
		Verkningsgrad	13%			Verkningsgrad	13%
Mer info om solberäkningarnas antaganden				Mer info om solberäkningarnas antaganden			

Figur 4 Solelproduktion sydväst tak Akensgatan (till vänster) och östligt tak Hertig Kars allé (till höger).

Egen härd öster

Med tanke på fönsterkupornas placering uppskattas ändå 80 procent av takytan kunna utnyttjas för solelproduktion. Med ett antagande om att 80 procent av takytan nyttjas bedöms takytan orienterad åt sydväst (Akensgatan) kunna producera omkring 26 000 kWh el per år. Med ett elpris på 1,40 kr/kWh motsvarar det en minskad elkostnad på ca 36 000 kr per år. Investeringskostnaden för anläggningen uppskattas till 450 000 kr.

Egen härd väster

Bygganden på Egen härd väster har sämre förutsättningar för solelproduktion men taket är långsträckt och består av tegelpannor vilket håller nere installationskostnaden. Man behöver se över om och i vilken omfattning fönsterkupolerna försvårar en installation. Med ett antagande om att 80 procent av takytan kan nyttjas skulle 90 000 kWh per år kunna produceras. Med ett elpris på 1,40 kr/kWh motsvarar det en minskad elkostnad på ca 126 000 kr per år. Investeringskostnaden för anläggningen uppskattas till 2 100 000 kr.

Med tanke på byggnadernas utformning, placering och byggår är det viktigt att säkerställa om byggnaderna omfattas av särskilda varsamhetskrav, besked kring det kan fås av kommunens bygglövshandläggare.

Förutsättningarna för solelanläggningarnas storlek och utformning bör utredas närmare tillsammans med solelinstallatör.

Mer information om solkartan, solel och lönsamhet

www.orebro.se/solkarta

<http://www.orebro.se/16688.html>

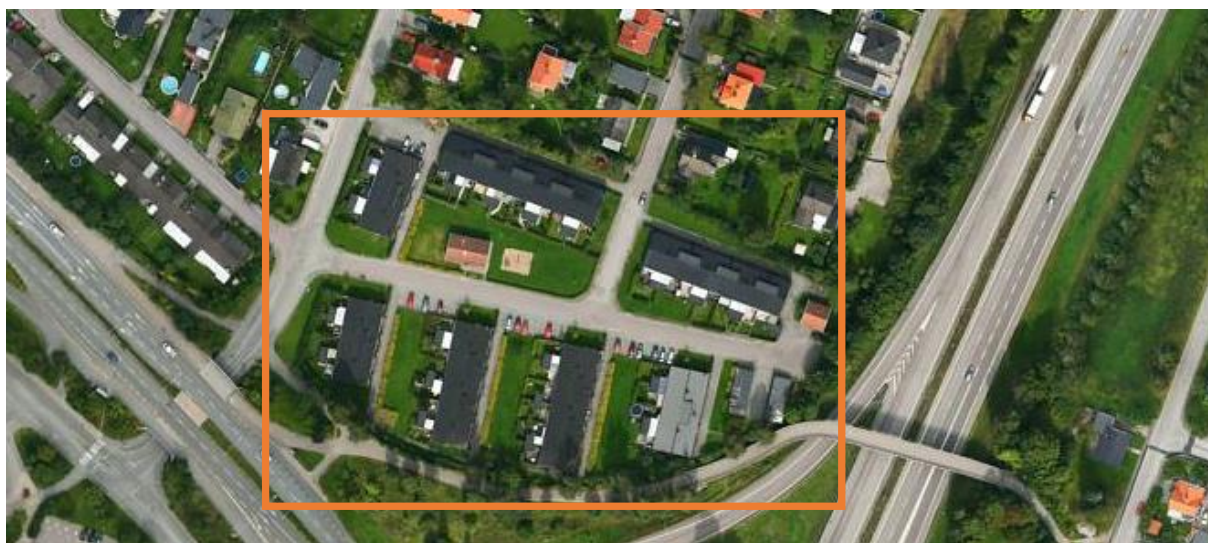
<http://www.eon.se/privatkund/Produkter-och-priser/Elnat/Producera-din-egen-el/>

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/energi/SiteCollectionDocuments/Energitillforsel/Skane/Finans%20av%20sol%20140924.pdf>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-el-fran-solen/>

Bilaga 6 – Bostadsrättsföreningen Lyckebyån

Snabbfakta



Figur 1 Områdesbild över Lyckebyån.

Om Lyckebyån

Lyckebyån, som är en HSB-förening, ligger i området Hjärsta i nordvästra Örebro och byggdes 1959 (Figur 1). Föreningen består av sju enplans radhus, Allmogegatan 1-39 och Skiftesvägen 1 A-H, 2 A-G. Totala antalet lägenheter uppgår till 39 stycken och Atemp-ytan för samtliga hus är 3 389 m².

Lyckebyån äger även en fristående fastighet där föreningslokal och tvättstuga finns. Den ekonomiska och tekniska förvaltningen sköts av HSB Mälardalen, lokalvården sköter dock föreningen själva. I Tabell 1 presenteras övergripande information om Lyckebyån.

Tabell 1 Övergripande information om bostadsrättsföreningen Lyckebyån.

Fastighetsbeteckning	Lyckebyån 1, Ångermanälven 23 och Indalsälven 21
Organisationsnummer	775000-1112
Adress	Allmogegatan 1-39, 4 och Skiftesvägen 1-2 + kvartersgården
Yta (A-temp)	3 389 m ²
Energiprestanda	179 kWh/m ²
Kontaktperson	Anne-Britt Lundbäck, tel. 070-293 35 40
Hemsida	http://www.hsb.se/malardalen/lyckebyan

Konstruktion och ventilation

Väggarna är av trä med lösa betongtegelfasader, inslag finns av träfasad. Det är 3-glasfönster och bjälklaget är isolerat eftersom det inte finns några vindar. Självdrag är den ventilationsform som används. Frånluftsdon finns i badrum och spisfläktar i kök. Ny luft tillförs lägenheterna genom friskluftsventiler och vädringsfönster. Ventilationen står dock stilla när den belysningsstyrda fläkten i badrummet inte går och när spisfläkten inte används. OVK genomfördes 2006.

Energisystem

Elförbrukningen uppgår till cirka 45 000 kWh/år och fjärrvärmeförbrukningen är totalt cirka 580 000 kWh/år. Det totala värmebehovet (energiprestanda) uppgår till 179 kWh/m².

Åtgärdsförslag

I energirapporten/energideklarationen från 2008 anges ett antal förslag på åtgärder. Åtgärderna som anges är prognosstyrning av värmesystemet samt byte av reglersystem, uppkoppling av värmecentralerna till internet, injustering av värmesystemet, komplettering av gamla eller bortmonterade strålsamlare och montering av en filterstation i värmesystemet som tar bort smuts och partiklar.

Tidigare genomförda åtgärder

Två radiatorer och ett flertal termostater har bytts ut, ett av taken har tilläggsisolerats och vattenbesparande åtgärder har genomförts för omkring 10 år sedan. Byte av torkskåp gjordes 2011, enligt underhållsplanen (2010-2040).

Boendeenkäten

Totalt har 26 av 39 enkäter kommit in. Det är ett mycket positivt resultat och de flesta verkar nöjda med uppvärmningen, ventilationen och övriga parametrar som det frågas om i enkäten, bland annat kring motorvärmare och belysning. Tre områden med potential till förbättring lyfts dock fram, det gäller varmvatten, drag och belysning. Några nämner att det tar lång tid innan vattnet i kranen blir varmt, att vattnet är för varmt, att de besväras av drag från dörrar, fönster och golv samt att belysningen vid parkeringen tänds lätt och står på ofta (även dagtid). De boende i föreningen har angett tips på energibesparande åtgärder, bland annat installation av mer energieffektiva torkskåp och tumlare som till exempel känner av när tvätten är torr, LED-belysning utanför lägenheterna samt sensorstyrd belysning eller mer energisnåla lysrör i tvättstugan.

Övrigt

Frånluftsfläkten i tvättstugan är på dygnet runt, ingen värmeåtervinning.

Resultatrapport energikartläggning Lyckebyån

Handläggare: Roland Moberg

Datum: 2014-11-17

Tfn 019-760 60 03

Utredning

Rapport från energigenomgång

Byggår: 1959

Antal lägenheter: 39 st.

Yta Atemp: 3 389 m²

Energiförbrukning:

Ca 45 000 kWh el per år

Ca 580 000 kWh värme per år

Energiprestanda: 179 kWh/m²

Undertecknad besökte rubricerad bostadsrättsförening den 13:e november 2014.

Utomhusbelysningen tänds med skymningsrelä. Motorvärmarna är i förekommande fall styrda av timer. Inga lönsamma energibesparingsförslag kan därför lämnas på dessa installationer.

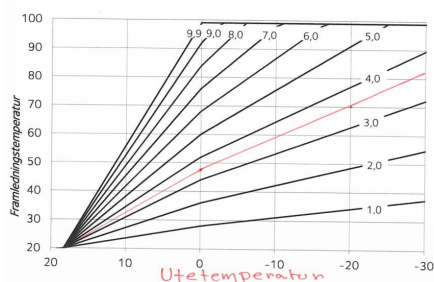
Energikartläggningen har därför framförallt lett fram till åtgärder för värmesystemet. Bedömda kostnader är utan moms.

Åtgärdsförslag

Sänkning av framledningstemperaturen

Vid besökstillfället var det +8 °C utetemperatur. Samtidigt reglerades det ut +42 °C i framledningstemperatur på värmesystemet.

Värmesystemet är konstruerat för att reglera ut ca +70 °C vid en utetemperatur på -20 °C. Vid +10°C utetemperatur borde framledningstemperaturen vara ca 34 °C. Se nedanstående kurva i rött:



Förhållande mellan framledningstemperatur och utetemperatur

Om man sänker framledningstemperaturen med 3 °C så motsvarar det en sänkning av rumstemperaturen med ca 1 °C vilket i sin tur motsvarar ca 5 % i energimängd.

Bedömd kostnad och besparing se åtgärd 2. Injustering av värmesystem.

Injustering av värmesystem

Då ovanstående åtgärd genomförs kommer man med säkerhet att få klagomål på att det är kallt i vissa lägenheter eller rum. Det är fullt naturligt och beror på att man som boende i aktuella fastigheter har vant sig vid de höga temperaturerna inomhus och har svårt att anpassa sig till de lägre. En rekommendation är att försöka hålla ca 21 °C.

Det kan också vara så att vissa lägenheter/rum med åtgärden kommer att få temperaturer under 21 °C. Detta indikerar tillsammans med att det i de lägenheter vi besökte (2 st.) stod vädringsfönster i den ena öppet och radiatorer avstängda av hyresgästen medan det var ca 21 °C i lägenheten, samtidigt som det i den andra lägenheten var ca 23 °C (deras radiatorventiler var öppna).

I ett ej injusterat system cirkulerar vattnet den lättaste, d.v.s. närmaste vägen, vilket medför att radiatorerna som ligger längst bort från värmecentralen får försämrade cirkulation. Detta medför i sin tur att rumstemperaturen blir lägre i dessa lägenheter. För att motverka att den boende i dessa lägenheter har för kallt höjs oftast värmesystemets framledningstemperatur vilket medför höjd energiförbrukning.

I ett hus med rätt injusterat värmesystem har alla rum samma möjlighet att få värme. Om värmesystemet är dåligt injusterat finns det områden som är antingen för varma eller för kalla.

En injustering bör genomföras så snart som värmebalansen i byggnaden ändras, till exempel:

- efter större ombyggnader, framför allt om klimatskalet åtgärdas.
- när verksamheten i byggnaden ändras.

Utöver detta är injusteringen en "färskvare" som behöver upprepas regelbundet. En bra tumregel kan vara att göra om injusteringen cirka vart tionde år.

Principen vid en injustering är att ställa in motståndet i rörslingorna genom att skruva åt eller öppna ventiler, så att alla slingor i systemet har samma motstånd. Den dimensionerande slingan, det vill säga den som har störst tryckfall från början, ska vara i stort sett öppen. Arbetet utförs av en fackman.

En lyckad injustering innebär att byggnadens medeltemperatur sänks. Varje värmestam förses med en reglerbar strypventil där vattenflödet till aktuell stam stryps in efter de flöden och att rätt flöden injusteras på varje radiator. Dessa värden tas fram beräkningsmässigt eller fås från befintliga VVS-ritningar.

Termostatventiler tillsammans med injusteringen gör så att rumstemperaturen regleras +21 °C i rummet.

Rörledningssystemet har för ca 25 år sedan genomgått en injustering. Radiatorventilerna är utbytta till reglerbara ventiler. Dessa ventiler bör injusteras och förses med nya termostatkroppar. Lägenheterna är också försedda med strypventiler på huvudstammarna, detta underlättar en injustering.

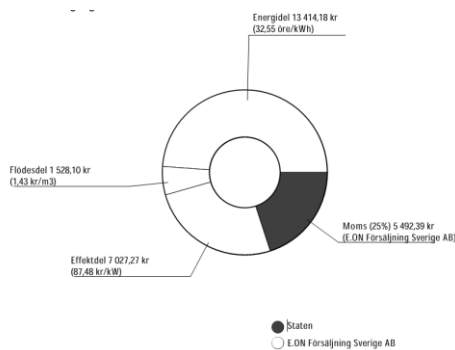
Åtgärden innebär injustering av samtliga radiatorventiler, komplettering med nya termostatkroppar och injustering av strypventilerna på huvudstammarna till lägenheterna. Samtidigt byts cirkulationspumpen till tryckstyrd pump för att ge rätt flöde och tryck oavsett om termostatventilerna är öppna eller stängda.

Bedömd kostnad: 100 000: -

Bedömd besparing: 70 000 kWh (15 % av värmeenergin) per år vilket motsvarar 45 000 kr per år samt ca 4 000 kWh el vilket motsvarar 5 000 kr per år (avser åtgärd 1 och 2)

Ombyggnad av varmvattenvärmning i undercentral

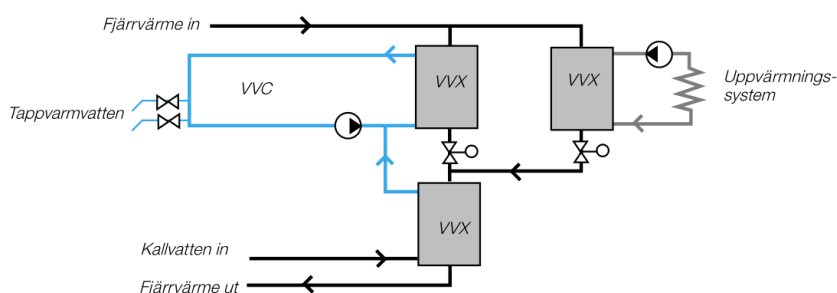
Varmvattenväxlaren i undercentralen värmer en ackumulator för varmvatten. En cirkulationspump cirkulerar varmvattnet till ackumulatorn så att ackumulatorn hålls varm. Detta innebär att fjärrvärmereturen inte kyls tillräckligt. Detta leder till onödiga avgifter för fjärrvärmens eftersom man får en "straffavgift" om man inte kyler ned fjärrvärmevattnet i tillräcklig omfattning. På fakturan ser detta ut enligt nedan:



I oktober 2014 utgjorde flödesavgiften ca 6 % av fjärrvärmekostnaden

Dessutom blir det mycket varmt i undercentralen. En värme som enbart får ses som värmeförlust. Anläggningen bör byggas om så att man tar bort ackumulatorn och värmer varmvattnet enligt följande princip så att man får rejäl avkylning av fjärrvärmevattnet.

Man kan då också demontera pumpen som cirkulerar varmvattnet till ackumulatorn.



Princip tvåstegs värmeväxling med nedkylning av fjärrvärmevattnet

Bedömd kostnad: 60 000: -

Bedömd besparing: Ca 5 000 kWh värme per år motsvarande ca 3 500 kr per år och 10 000: - per år i minskad flödesdebitering.

Installation av värmeväxlare för torktumlare

Då torktumlaren torkar tvätten så gör den sig av med varm fuktig luft som innehåller mycket energi. Om man återvinner denna energirika luft i en värmeväxlare så kan man ta tillbaka ca 60 % av den energi som annars tar sig ut ur huset genom evakueringskanalen från torktumlaren. Värmen återvinns till uteluften som därmed kommer in i tvättstugan förvärmad.



Exempel på värmeväxlare typ Electrolux VVX 4190

Bedömd kostnad: ca 25 000: -
Bedömd besparing: ca 2 000 kWh/år vilket motsvarar 1 500 kr/år

Styrning av ventilation i tvättstuga med timer

Idag är ventilationen i tvättstugan i drift dygnet runt. Om man istället styr den med hjälp av en timer som förslagsvis är i drift 6 timmar om dygnet kan en del energi sparas.

Bedömd kostnad: ca 4 000: -
Bedömd besparing: ca 6 000 kWh/år vilket motsvarar 4 000 kr/år

Vi har räknat med att drifttiden för ventilation på detta sätt halveras.

Avstängning av värme i garage

Idag är värmen i garagen i drift under tre månader. Den drar 6 kW i värme. Detta motsvarar 13 000 kWh.

Bedömd kostnad: -
Bedömd besparing: ca 13 000 kWh/år motsvarande 8 500 kr/år

Ett alternativ till detta är att installera styrning av värmen till garagen. Det kan då ske med termostat (en per garage). Detta skulle kosta ca 10 000: - att installera. Ytterligare ett alternativ skulle vara att ansluta motorvärmeplintar till garagen men det blir troligtvis relativt kostsamt och det kommer då istället innebära ett ökat elbehov.

Övriga noteringar

Individuell mätning av varmvatten och värme

Det har blivit vanligare att man inför individuell mätning av värme och vatten i delar av sina husbestånd. Tanken är att hyresgäst/bostadsrättsinnehavare minskar sin energianvändning när de får betala för den.

När det gäller individuell mätning och debitering av **värme** är det inte att rekommendera som energieffektiviserande åtgärd då de gemensamma värmestammarna förser flera lägenheter med värme. Utöver detta så måste man med ett sådant system tillåta hyresgästerna få en högre inomhustemperatur om de vill betala för det, man måste då höja hela fastighetens systemtemperatur vilket då leder till förhöjd energiförbrukning.

Individuell mätning och debitering av **vatten** kan däremot vara en lönsam energieffektiviserande åtgärd. Det finns underlag som visar god lönsamhet men även resultat som inte visar sig lönsamma.

Lönsamheten för införande av individuell mätning och debitering av vatten beror mycket på lägenheternas förutsättning. Hur stammar för vatten är draget påverkar antalet mätare och investeringskostnaden. Vidare påverkas lönsamheten till stor del om man i fastigheten har en låg eller hög användning av vatten. Besparingen påverkas därtill av priset på vatten och uppvärmning av varmvatten som kan skilja sig mycket åt.

Förutsättningarna för individuell mätning och debitering av vatten har inte undersökts närmare i detta uppdrag. För att i framtiden bedöma lönsamheten i denna åtgärd skulle mätare för föreningens totala varmvattenanvändning kunna installeras.

Roland Moberg

Projektengagemang

VVS i Örebro AB

Brf Lyckebyån – kompletterande energikartläggning

Detta är ett kompletterande underlag för den energikartläggning inom projektet ”Energikloka brf genomför” som upprättats. Energitkartläggningen genomfördes tillsammans med företrädare för bostadsrättsföreningen, Örebro kommuns energi- och klimatrådgivning och en extern energikonstult. Sammanfattningsvis kan man säga att kartläggningen fokuserade på att hitta åtgärder för driftoptimering av värme- och ventilationssystem.

Denna kompletterande energikartläggning syftar till att ge ett generellt underlag kring förutsättningar för energieffektivisering av tvättstugans maskinpark samt förutsättningar för produktion av solel.

Avgränsning

I uppdraget har det inte funnits utrymme för att titta på förutsättningar för energieffektivisering genom fönsterbyten eller tilläggsisolering. Detta har inte heller varit syftet då det är att anse som mer långsiktiga investeringar.

Energitkartläggning - Energieffektivisering av maskinpark i tvättstuga

Nyttjandegraden av de tvättstugor som bostadsrättsföreningen ombesörjer brukar vara hög. I tvättstugan åtgår betydande mängder el till tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp. Torkskåpet står för den största andelen energi som åtgår i en tvättstuga. Produktutvecklingen av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp har varit omfattande och dessa har blivit alltmer energieffektiva.

Flertalet tvättstugor är utrustade med två tvättmaskiner, en torktumlare och ett torkskåp. Vi har utgått från denna maskinpark, en normal nyttjandegrad av tvättstugan och att produkterna är omkring 10 år gamla (och därmed närmar sig eller har uppnått sin tekniska livslängd). Underlaget i tabell 2 är hämtat från ett projekt från ÖBO som presenteras i Youtubelänken nedan.

Tabell 2 Energieffektivisering av tvättstuga.

Produktkategori	Investering av ny produkt (kr)	Potential energieffektivisering (kWh/år)	Minskad driftkostnad (kr/år)*
Tvättmaskin (2 st)		2 100	2 900
Torktumlare (1 st)		5 600	7 800
Torkskåp (1 st)		15 000	21 000
Totalt	136 000	22 700	31 700

* uppskattat elpris på 1,40 kr per kWh, avrundat till jämnt hundratal

Mer information om projektet och produktinformation

<https://www.youtube.com/watch?v=WoyowZ5AqN4>

Tester av tvättmaskiner, torktumlare och torkskåp

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Tvattmaskiner/?tab=1>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torktumlare/>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Torkskap/>

Energikartläggning - Förutsättningar för solelproduktion

Med hjälp av Örebro kommuns solkarta har förutsättningar för solelproduktion undersökts. Solkartan är baserad på kartunderlag från flygbilder som kombinerats med en 3D- uppbyggnad av staden. I beräkningen tar man hänsyn till i vilken omfattning taken skuggas, takens orientering och deras lutning, vilket är förutsättningar för hur mycket energi som kan produceras. Ytor som är markerade med rött eller gult har god solinstrålning medan blå ytor har sämre (se energiklasser i Figur 3).



Figur 2 Solinstrålning brf Lyckebyån.

De två byggnader som har bäst förutsättningar är de som är placerade längst norrut, det vill säga Skiftesvägen 1A-1H och 2A-2G, se Figur 2. Dessa två byggnader har tak som är fria från skuggning och är placerade nästan rakt söderut, vilket gör att de har goda förutsättningar för solelproduktion. Delar av det södervända taket "förlängs" genom fönsterkuporna vilka även kan användas för montage av solcellsmoduler. Taken är belagda med plåt vilket är positivt då det ger en förenklad installation.

Solkarta			Solkarta		
Total takyta (m ²)	645	Total takyta (m ²)	601		
Total inkommande solenergi (kWh/år)	802 543	Total inkommande solenergi (kWh/år)	558 847		
Energiklass (kWh/m²/år)	Takyta (m²)	Inkommande solenergi (kWh/år)	Energiklass (kWh/m²/år)	Takyta (m²)	Inkommande solenergi (kWh/år)
>1000	269	271 553	>1000	261	267 056
950-1000	44	43 258	950-1000	30	29 167
<950	332	287 732	<950	309	282 624
Dölj beräkningar			Dölj beräkningar		
<input checked="" type="checkbox"/> Solel <input type="checkbox"/> Solvärme <input checked="" type="checkbox"/> Privat <input type="checkbox"/> Företag			<input checked="" type="checkbox"/> Solel <input type="checkbox"/> Solvärme <input checked="" type="checkbox"/> Privat <input type="checkbox"/> Företag		
Privat Elproduktion Årlig elproduktion 28 242 kWh/år Årlig besparing 39 538 kr/år Besparing 30 år 1 188 144 kr/30 år			Antaganden Inkommande solenergi 271 553 kWh/år Pris på el 1.40 kr/kWh Installerad tak yta 80% Verkningsgrad 13%		
Privat Elproduktion Årlig elproduktion 27 774 kWh/år Årlig besparing 38 883 kr/år Besparing 30 år 1 166 501 kr/30 år			Antaganden Inkommande solenergi 267 056 kWh/år Pris på el 1.40 kr/kWh Installerad tak yta 80% Verkningsgrad 13%		
Mer info om solberäkningarnas antaganden			Mer info om solberäkningarnas antaganden		

Figur 3 Solelproduktion Skiftesvägen 1A-1H och 2A-2G.

Vanligtvis brukar minst 80 procent av takytan kunna användas för installation av solel. I kartläggningen kring solelproduktionen har inte den takyta som utgörs av fönsterkupolernas tak medräknats för en solelproduktion. Den verkliga potentialen för solelproduktion är därmed större.

Med detta antagande visar underlag från solkartan, Figur 3, att de södervända taken på Skiftesvägen 1A-1H och 2A -2G skulle kunna producera omkring 28 000 kWh per år vardera.

För de båda huskropparna skulle det innebära en total produktion på 56 000 kWh per år vilket motsvarar en minskad elkostnad på ca 78 000 kr per år (med ett elpris på 1,40 kr/kWh).
Investeringskostnaden för dessa två anläggningar uppskattas till 900 000 kr.

Förutsättningarna för solelanslaggningarnas storlek och utformning bör utredas närmast tillsammans med solelinstallatör. Det är bland annat viktigt att säkerställa anslutningen till elnätet (vanligtvis placerad i undercentralen).

Mer information om solkartan, solel och lönsamhet

www.orebro.se/solkarta

<http://www.orebro.se/16688.html>

<http://www.eon.se/privatkund/Produkter-och-priser/Elnat/Producera-din-egen-el/>

<http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/energi/SiteCollectionDocuments/Energitillforsel/Skane/Finans%20av%20sol%20140924.pdf>

<http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Producera-din-egen-el/Producera-el-fran-solen/>

Bilaga 7 Boendeenkät

En genomgång av föreningens fastigheter kommer att genomföras tillsammans med kommunens energi- och klimatrådgivare samt konsult från Projektengagemang VVS i Örebro AB. Syfte är att minska föreningens energiförbrukning och därmed kostnad och klimatbelastning. För att öka möjligheten till att hitta bra åtgärdsförslag ber vi er svara på följande frågor så gott ni kan. Ifylld enkät skickas till föreningens kontaktperson.

Namn (frivilligt) Lägenhetsnummer (frivilligt)

VARMVATTEN

Hur upplever du temperaturen på ditt varmvatten?

UPPVÄRMNING

Upplever du att bostaden är kall? Är vissa områden i bostaden kalla, i så fall var?

Vilken inomhustemperatur har du? Upplever du att du har en jämn inomhustemperatur?

Upplever du att det finns tider på året och/eller dygnet då du får det för varmt inne?
I så fall när?

VENTILATION

Besväras du av drag i din bostad? I så fall var någonstans?

Hur upplever du att ventilationen fungerar i ditt kök och badrum (imma, fukt, lukter, ...)?

Hur ofta vädrar du under höst, vinter och vår?

ÖVRIGT

Hur uppfattar du belysningen utomhus, i eventuella trapphus och garage?

Hur upplever du funktionen på eventuella motorvärmare?

Har du något tips på energibesparande åtgärder i föreningen?

Plats för eventuella kommentarer/synpunkter