

ENERGIKARTLÄGGNING



RESIDENSET

Vallgatan 2
Karlskrona

Oktober 2011

EVU AB

Nicklas Ohlsson /
Anna Abrahamsson

EVU Energi & VVS Utveckling AB

Innehåll

1.	Allmänna uppgifter om uppdraget	3
1.1	Uppdragets innehåll	3
1.2	Kontaktperson under energianalysen	4
1.3	Driftorganisation	4
1.4	Aktuella energipriser	4
2	Nulägesbeskrivning av fastigheten	4
2.1	Byggnaden.....	4
2.2	Energianvändning	5
2.3	Transmissionsförluster	5
2.4	Luftläckage.....	7
2.5	Varmvatten	7
2.6	Ventilation.....	8
2.7	Belysning.....	9
2.8	Utrustning.....	9
3	Sammanställning av energianvändning	10
3.1	Värme	10
3.2	Elanvändning.....	11
4	Analys och rekommendationer	12
4.1	Beräkningar och åtgärder	12
4.2	Ekonomiska kalkyler	14

EVU Energi & VVS Utveckling AB

1. Allmänna uppgifter om uppdraget

1.1 Uppdragets innehåll

Uppdraget handlar om att analysera och finna åtgärder för att minska användningen av köpt energi för fastigheten.

Det är viktigt att se de olika funktionernas samband och användning i relation till hur man använder sin fastighet innan åtgärder genomförs. Många åtgärder påverkar varandra och en noggrann uppföljning och utvärdering efter varje åtgärd är viktig för ett bra slutresultat.

Vår arbetsprocess vid energikartläggningar:

- Startmöte med kund.
- Genomgång av omfattning, tidplan, budget och resultat.
- Genomgång av befintliga handlingar såsom ritningar, energianvändning, energideklarationer och driftinstruktioner.
- Analys av nuläget i fastigheten.
- Platsbesök med en generell genomgång av fastigheten och driftstrategier. Mätning av temperaturer, effekter, luftflöden etc.
- Analys av energianvändningen och upprättande av energibalansberäkning.
- Framtagning av åtgärdsförslag och ekonomiska kalkyler.
- Ev. kompletterande platsbesök med inriktning på detaljerna i åtgärdsförslagen.
- Rapport och genomgång med kund.
- Projektgenomförande.
- Uppföljning av resultat.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

1.2 Kontaktperson under energianalysen

Kontaktperson för EVU under hela processen har varit Anders Magnusson vid Statens Fastighetsverk.

1.3 Driftorganisation

Driften av Residenset 7 Karlskrona sköts av SFV och fortifikationsverket.

1.4 Aktuella energipriser

Fjärrvärme: 0,63 kr/ kWh

El: 1,10 kr/ kWh

Priserna avser rörlig del inkl. moms.

2 Nulägesbeskrivning av fastigheten

2.1 Byggnaden

Area: 2 300 m² BTA
Varav uppvärmd yta är: 1838 m²
Typ av byggnad: Representationsbyggnad, bostad
Byggnadens ålder: 1911
Typ av verksamhet: Kontor, bostad.
Verksamhetstid/vecka: Varierande på de olika våningarna.
Värmeförsörjning: Fjärrvärme.

Fastigheten består av tre byggnader byggda mellan 1909 & 1911.

Fastigheten inrymmer huvudbyggnaden som på plan 0 består av kontorslokaler, plan 1 representationsplan och plan 2 landshövdingens bostad. Omkringliggande byggnader till fastigheten består av bostadshus samt garage med inredd övervåning.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

Uppvärmningen sker med fjärrvärme via vattenburna radiatorer. Byggnaden ventileras till största del med F-system via frånluftsfläktar samt självdrag.

2.2 Energianvändning

Normalårskorrigerad energiförbrukning i hela fastigheten:

Fjärrvärme: 239 MWh/år
130 kWh/ m²,år (avser uppvärmd yta)

Fastighetsel: 5 MWh/år
3 kWh/ m²,år (avser uppvärmd yta)

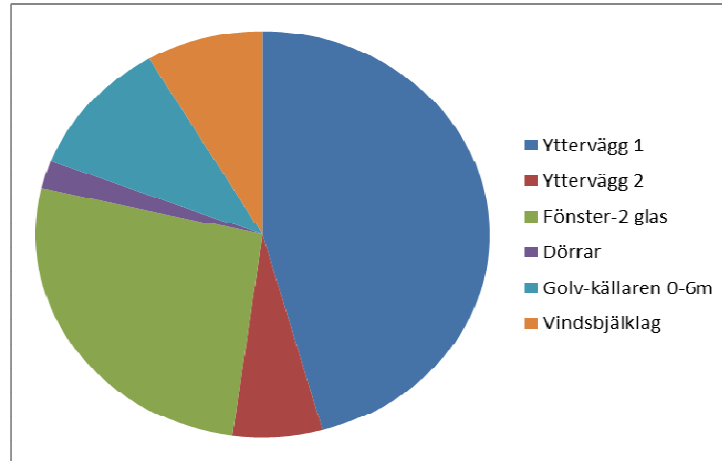
2.3 Transmissionsförluster

Transmissionsförlusterna genom byggnadsskalet har bedömts till ca **224 MWh/år**.

I efterföljande tabeller redovisas hur dessa förluster fördelar sig på de olika byggnaderna och byggnadsytorna.

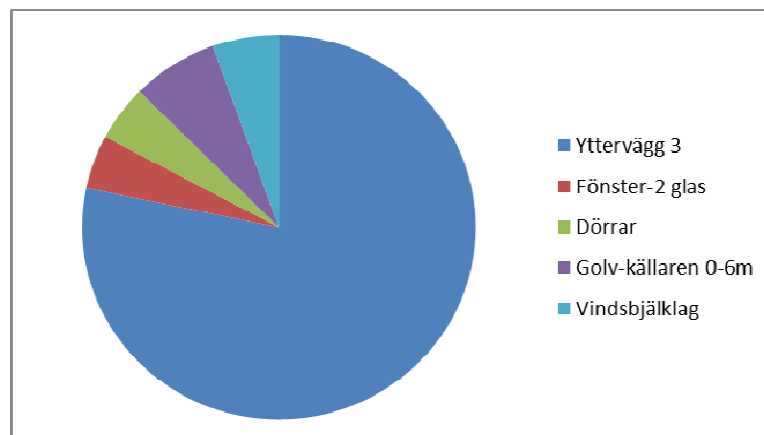
Huvudbyggnad Byggnadsdel	U- Värde (W/m ² *K)	Area (m ²)	Energi (kWh/år)
Yttervägg 1	1	680	78 336
Yttervägg 2	1,20	79	10 921
Fönster-2 glas	2,90	136	45 435
Dörrar	3,00	11	3 802
Golv-källaren 0-6m	0,26	618	18 510
Vindsbjälklag	0,20	618	14 239
Summering		1462	171 242

EVU Energi & VVS Utveckling AB



Fördelning av transmissionsförlusterna genom byggnadsdelarna i huvudbyggnaden.

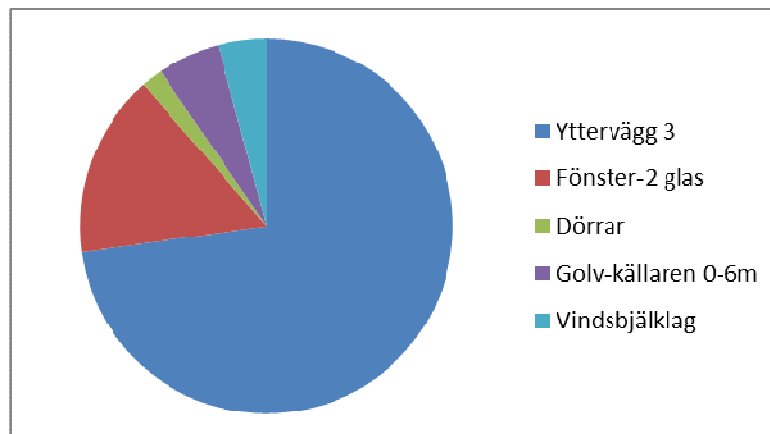
Garage 35 m2 Byggnadsdel	U- Värde (W/m ² *K)	Area (m ²)	Energi (kWh/år)
Yttervägg 3	1,5	67	11 578
Fönster-2 glas	2,90	2	668
Dörrar	3,00	2	691
Golv-källaren 0-6m	0,26	35	1 048
Vindsbjälklag	0,20	35	806
Summering		70	14 792



Fördelning av transmissionsförlusterna genom byggnadsdelarna i garage.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

Bostad 138 m2 Byggnadsdel	U- Värde (W/m ² *K)	Area (m ²)	Energi (kWh/år)
Yttervägg 3	1,5	160	27 648
Fönster-2 glas	2,90	18	6 013
Dörrar	3,00	2	691
Golv-källaren 0-6m	0,26	69	2 067
Vindsbjälklag	0,20	69	1 590
Summering		138	38 009



Fördelning av transmissionsförlusterna genom byggnadsdelarna i bostadshus.

2.4 Luftläckage

Det ofrivilliga luftläckaget i byggnaden har bedömt till ca **70 MWh/år**. Detta ger en luftläckagefaktor på ca 0,30 oms/h.

2.5 Varmvatten

Vattenförbrukningen uppgår enligt energistatistik till ca 155 m³/år. Till värmning av tappvarmvatten åtgår ca **3 MWh per år**.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

2.6 Ventilation

Till största del ventileras fastigheten med frånluftssystem och självdrag. FF1 betjänar imkåpa till kök på plan medan FF2 betjänar WC mm. En liten frånluftsflykt för ventilering av garderober i residensbostaden har också nyligen installerats.

FF1 är i kontinuerlig drift med ett grundflöde. Den forceras med tryckknapp vid behov.

FF2 och FF3 är i kontinuerlig drift.

Energianvändningen för driften av ventilationen i fastigheten fördelas enligt tabell nedan.

Märkning	Luftflöde m ³ /s	Betjänar	Eleffekt (kW)	Drifttid (timmar)	η_{VAV} (%)	kWh/år (Värme)	kWh/år (EI)
FF1 Grund	0,03	Imkåpa kök	0,08	8 395	0	3 974	651
FF1 For- cering	0,22	Imkåpa kök	0,25	365		1 267	91
FF2	0,09	WC mm	0,12	8 760	0	12 442	1 051
FF3	0,02	Klädkammare	0,06	8 760	0	2 765	526
						20 448	2 318

EVU Energi & VVS Utveckling AB

2.7 Belysning

Allmän belysning typ	Lysrör
Installerad effekt (kontor + förråd,arkiv)	2 kW
Styrningar, tidkanaler drifttider etc.	Manuell samt tryckknapp med återställning

Byggnad	Installerad effekt (W)	Tänd vid besök	Drifttid (h)	Energi (kWh/år)
Plan 0- SFVs lokaler				
Förråd	408		500	204
Arkiv	464		900	418
Kontor	1 047	X	1 800	1 885
Utebelysning	100		4 000	400
Summering				2 906

2.8 Utrustning

Normalt så granskar vi bara på den utrustningen som är kopplad till fastighetselen. Då SFV sitter i lokalerna själva så tittar vi i denna rapport även på denna förbrukning.

Vi tar dock hänsyn till den i övrigt installerade utrustningen när vi beräknar värmebalansen för bygganden.

Den utrustning som finns inom SFVs egna lokaler på plan 0 är främst kontorsutrustning såsom datorer och skrivare. Energianvändningen för denna utrustning har bedömts till ca **6 MWh/år**.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

3 Sammanställning av energianvändning

3.1 Värme

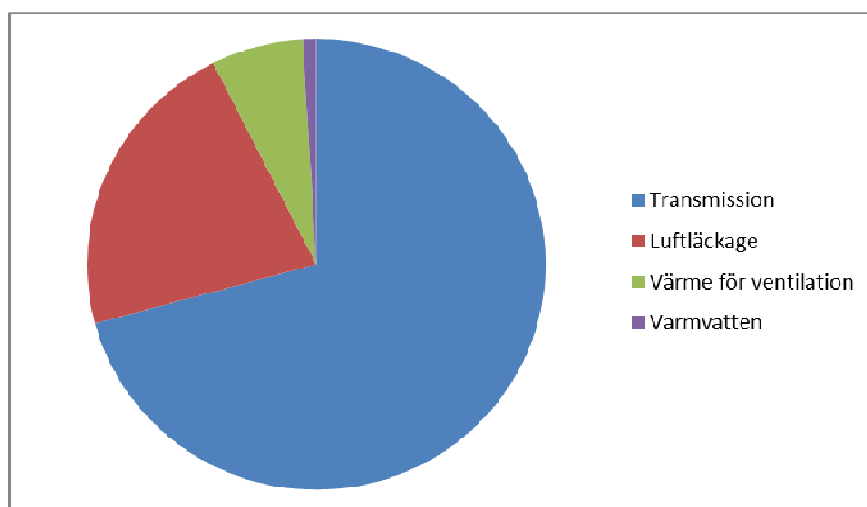
I fastigheten förbrukas ca 240 MWh värme årligen (normalårskorrigerat värde). Dessutom så erhålls det ca 80 MWh gratisvärme i byggnaden.

Värmetillskott	Energitillskott [MWh/år]	Andel [%]
Fjärrvärme	239	75 %
Solinstrålning	42	13 %
Belysning	21	7 %
Personer och utrusning	15	5 %
Summa	317	

Värmetillskott till fastigheten.

Värmeanvändning	[MWh/år]	Andel [%]
Transmission	224	71 %
Luftläckage	69	22 %
Värme för ventilation	21	6 %
Varmvatten	3	1 %
Summa	317	

Värmeanvändningen i fastigheten.



Fördelning av värmeanvändning på olika användningsposter.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

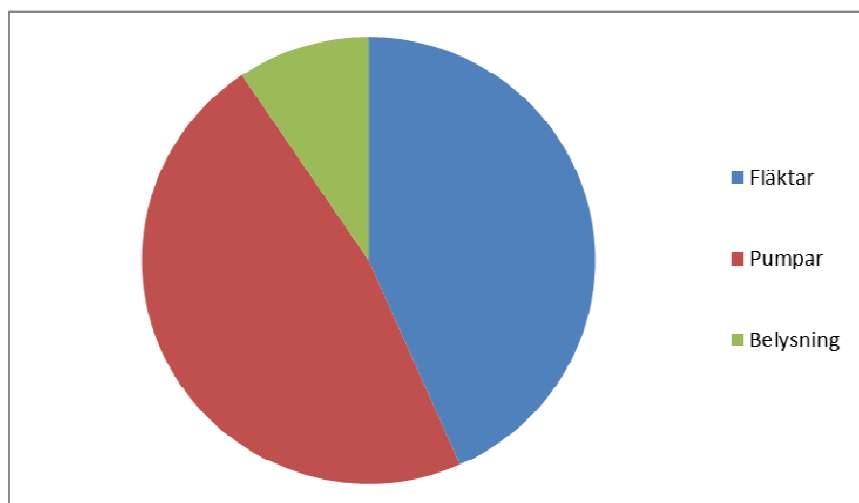
3.2 Elanvändning

I fastigheten förbrukas ca 33 MWh el per år. Av detta går ca 6,5 MWh till SFVs lokaler och 5 MWh används som fastighetsel.

Den resterande delen förbrukas av hyresgästerna.

I tabellen nedan redovisas hur fastighetselen används i fastigheten.

Elanvändning	[MWh/år]	Andel [%]
Fläktar	2	43 %
Pumpar	3	47 %
Belysning	1	9 %
Summa	5	



Fördelning av fastighetselanvändning på olika användningsposter.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

4 Analys och rekommendationer

4.1 Beräkningar och åtgärder

Styrning av inomhustemperaturer

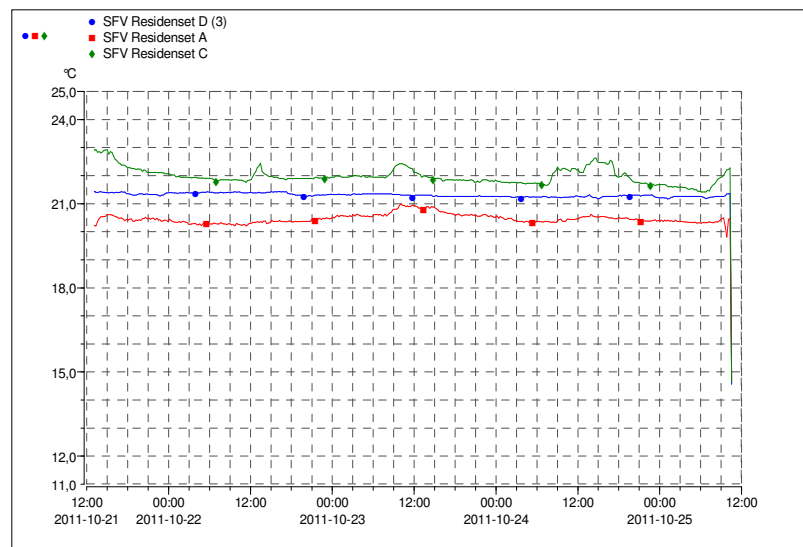
I samband med energikartläggningen placerades temperaturmätare som loggade rumstemperaturer i ett par rum i huvudbyggnaden.

Loggar placerades ut enligt följande:

Mätare A (Röd): Representationsvåningen

Mätare C (Grön): Kontor, plan 0

Mätare D (Blå): Arkiv, plan 0



Resultat av temperaturmätningen mellan 21-25 oktober 2011.

Då man har relativt höga temperaturnivåer i fastigheten i kombination med "dåligt" klimatskal är det viktigt att se över hur man kan få ner temperaturnivåerna. På plan 0 har vi en hög relativt intern belastning under kontorstid och höga rumstemperaturer som håller i sig även utanför verksamhetstid. Här föreslår vi att nya termostater installeras och en ny injustering av värmen görs.

Besparingspotentialen för denna åtgärd är **ca 5 MWh** per år. Kostnaden bedöms till ca 14 kkr. Detta ger en payofftid på ca **4** år.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

Arkivet (grön linje) håller en alldeles för hög temperaturnivå med hänsyn till verksamheten. En rumstemperatur på ca 18 grader är lämplig i lokaler där ingen långrevarande verksamhet bedrivs.

Detta kan enkelt åtgärdas genom att ställa in styrningen på cirkulationsluftvärmaren till ett lägre värde (se figur nedan)



Representationsvåningen på plan 1 används i genomsnitt ca 1 gång per vecka. Även om representationsvåningen håller en lägre temperatur än de övriga lokalerna kan man arbeta med dessa nivåer ytterligare då lokalerna står tomma en stor del av tiden. Att binda ihop radiatorer med rumsregulatorer för zonvis styrning av våningen skulle möjliggöra för en temperatursänkning under tiden då det inte fortgår någon verksamhet i lokalerna.

Besparingspotentialen för denna åtgärd är ca **8 MWh** per år. Kostnaden bedöms till ca 25 kkr. Detta ger en payofftid på ca **5** år.

Klimatskal- vind

En möjlighet att tilläggsisolera vinden finns, även om möjligheten är något mer kostsam i detta objekt då mer golvyta måste rivas upp samt ersättas.

Att tilläggsisolera vinden med ca 300 mm isolering till uppskattas kunna ge en besparing på ca **10 MWh** per år. Kostnaden bedöms till ca 100 kkr. Detta ger en payofftid på ca **16** år.

EVU Energi & VVS Utveckling AB

4.2 Ekonomiska kalkyler

I tabellen nedan sammanfattas de åtgärdsförslag som finns redovisade i denna rapport. I tabellen finns de ekonomiska bedömningar om kostnad, besparing och pay-off-tid. Åtgärdsförslag är rangordnade i den ordning som är mest ekonomiskt fördelaktig. De relativt enkla, inte så kostsamma åtgärderna först och de mer ekonomiskt betungande sist.

Alla kostnader är uppskattade och måste kompletteras med offertbegäran från aktuell entreprenör.

System	Besparing [MWh/år]	Besparing [kkr/år]	Investering [kkr]	Pay-off [år]
Injustering samt nya termostater plan 0	5	3	14	4
Zonreglering av plan 1	8	5	25	5
Tilläggsisolering av vind	10	6	100	16
Summa	23	14	139	