



Kalmarhem AB

Kv Inspektoren

Rapport avseende El och Energi

Kalmar den 1 mars 2002

**KALMARHEM AB SCANDIACONSULT BRa VVS-KONSULT AB
SVERIGE AB**

GRANINGE SMÅLÄNSK ENERGI



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
1. ALLMÄNT	3
2. FÖRUTSÄTTNINGAR	3
2.1 Mål beträffande el- och energiförbrukning	4
3. EL- OCH ENERGISYSTEM	5
3.1 Yttre försörjningssystem till Kv Inspektoren	5
3.1.1 Elsystem	5
3.1.2 Energisystem	6
3.2 Systemuppbyggnad kv Inspektoren	6
3.2.1 Tidigare El- och Energisystem i kv Inspektoren	6
3.2.2 El- och Energi-System i kv Inspektoren efter ombyggnaden	8
3.3 Komfortavräkningssystem	11
4. DISKUSSION	11
5. SAMMANFATTNING	12



1. ALLMÄNT

Kvarteret Inspektoren utgör ett ganska typiskt bostadskvarter från efterkrigstiden. Kv Inspektoren, som förvaltas av Kalmarhem AB, färdigställdes 1956 och består av fem trevånings huskroppar innehållande 159 lägenheter och en boyta på ca 7 000 m². Bostadskvarterets markareal är cirka 15 700 m². Kalmarhem AB har genomfört en totalrenovering av bostadskvarteret.

Övergripande mål för kvarteret Inspektoren var att ombyggnaden utfördes med så stor hänsyn som möjligt till hushållning med naturresurser samtidigt som Kalmarhems bostadspolitiska mål uppfylldes. Planering och genomförande av ombyggnad skedde i nära samråd med de boende.

Under förskeden har ett antal tekniska systemlösningar studerats.

I syfte att utvärdera förhållandena i kvarteret har inom ramen för en särskild mätgrupp alla grundläggande förbrukningsmängder respektive miljöfaktorer mätts.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

Som underlag till aktuell utredning och beräkning har följande material nyttjats:

- mätningar hämtade ur komfortavräkningssystem
- mätning av fjärrvärmeförbrukning
- mätning av elenergiförbrukning
- mätning av solfångaranläggning
- mätning av värmepumpsystem



2.1 Mål beträffande el- och energiförbrukning

För ombyggnaden av Kv Inspektoren uppställdes följande mål vad gäller el- och energiförbrukning

Minska elförbrukningen inom lägenheter och fastighetsgemensamma installationer till 45kWh/m² och år.

Minska energiförbrukningen av köpt energi för transmission + ventilation + varmvatten till 145 kWh/m² och år.

Inför ombyggnaden i kvarteret uppställdes följande mål vad gäller värmepumpsystem och solfångarsystem.

Värmepumpsystem

Besparing ca 38% av uppvärmningsbehovet för transmission och ventilation via frånluftsvärmepumpsystem. Besparing ca 429 000 kWh köpt energi/år.

Solfångarsystem

Besparing ca 186 000 kWh köpt energi/år.

3. EL- OCH ENERGISYSTEM

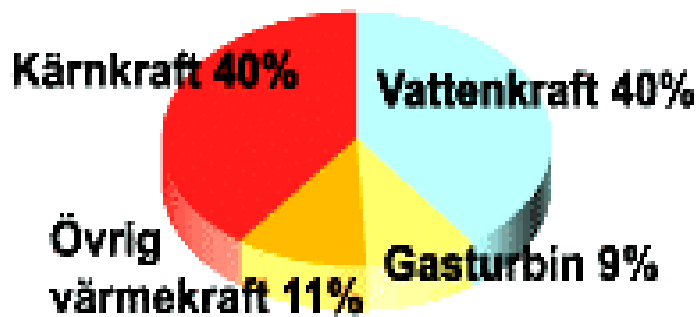
3.1 Yttre försörjningssystem till Kv Inspektoren

3.1.1 Elsystem

Avtal

Elleverantör till Kv Inspektoren är Sydkraft. Kalmarhem har avtal tecknat med HBV för samtliga hyresgäster samt för fastighetsel.

Nedan redovisas de olika andelarna ingående i Sydkrafts elleverans.



Figur 1 Produktionssätt för elkraft

Stadsnätet

Nätägare inom Kalmar tätort är Graninge Kalmar Energi.

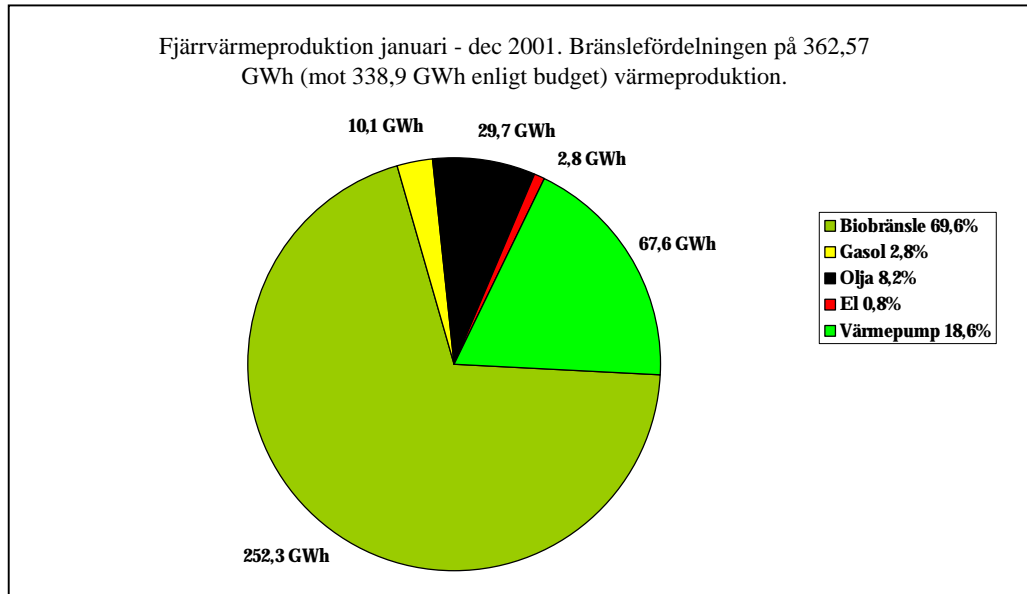
Kraftförsörjning till Kv Inspektoren sker genom elserviser till varje bostadshus.



Figur 2 Nätområde Graninge Kalmar Energi

3.1.2 Energisystem

Kv Inspektoren har varit anslutet till fjärrvärmenät sedan mitten av 70-talet.



Figur 3 Bränslefördelning för fjärrvärme

3.2 Systemuppbyggnad kv Inspektoren

3.2.1 Tidigare El- och Energisystem i kv Inspektoren

Befintliga elsystem

Kraftförsörjning inom kv Inspektoren installerades i samband med uppförandet av bostadshusen i mitten av 1950-talet.

Systemen är uppbyggda utifrån fördelningscentraler i källarplan på respektive bostadshus. Elenergimätare fanns för varje lägenhet och för fastighetens förbrukning.

Lägenhetsinnehavaren tecknade egna avtal med elleverantören.

Belysningsarmaturer var mestadels bestyckade med glödljus och i viss mån lysrör av äldre typ.



Befintliga värmesystem

Värmevatten beredes centralt i bef. fjärrvärmeundercentral, installationsår mitten 1970, belägen i hus 3. I UC är installerat värmeväxlare för produktion av radiatorvärme- resp. tappvarmvatten. Undercentralen är ansluten till kommunalt fjärrvärmenät. Sekundärkulvertar består av betongrörskulvertar för distribution av värme- resp. tappvarmvatten till övriga hus, installationsår – mitten av 1950. Sekundärvärmesystemet även det med installationsår mitten 1950 består av slutet 2-rörs radiatorsystem med termostatreglerade radiatorer injusterade enligt Kiruna-metoden.

Rörmaterial i sekundärvärmeanläggningen består av gängade stålrör SMS 326 t.o.m dim. 40 samt tubrör SMS 1880 fr.o.m dim. 50.

Rörmaterial i tappvarmvattensystem är kopparrör.

Befintliga ventilationssystem

Mekanisk typ F med 1 st centralfläkt i sugkammare per hus. Tilluft via friskluftsventiler under fönster. Installationsår mitten 1950.



3.2.2 El- och Energi-System i kv Inspektoren efter ombyggnaden

Elsystem

Vid ombyggnad utbyttes samtliga elsystem.

Individuell mätning för lägenheter bibehölls.

Mätning av elförbrukning för fastighetens förbrukning samt för värmepumpar finns.

Kravet på tillgänglighet till lägenheterna sattes till 70%. För att uppnå detta installerades hissar i 8 av kvarterets 17 uppgångar

Värmesystem

Värmeundercentral anslutet till kommunalt fjärrvärmenät har genomgått en omfattande modernisering vilket inneburit utbyta av material enligt följande:

- Nya prefabricerade plattvärmväxlare för radiator/ventilator- resp. tappvarmvatten.
- Slutet tryckexpansionskärl.
- Nya armaturer för avstängning/injustering
- Nya kulvertar typ PEX-rörskulvertar av fabrikat Maxitherm mellan husen.
- Nya sek. värmeledningar dim. 10-50 av mjuka varförzinkade stålrör, fabr. Mannesmann.
- Ny isolering av mineralull med ytbeklädnad av plastplåt.
- Nya radiatorer av fabrikat Epecon Modul med nya radiatortermostatventiler, fabrikat MMA, max.begränsade.
I sov- resp. vardagsrum nya tillufts radiatorer med tilluftsåda inkl. filter för att ta in uteluft dragfritt- resp. filtrerad.
- Frånluftsvärmepumpsystem har installerats för beredning av basvärme till radiatorsystem.
- Solfångarsystem har installerats för beredning av basvärme till tappvarmvattensystem.
- Ny elektronisk reglerutrustning av fabr. INU för central styrövervakning av samtliga fastighetssystem uppkopplad till Kalmarhems huvuddator.

Ventilationssystem

- Mekanisk frånluft typ F med tillufts radiatorer. Nytt kanalsystem av spirokanaler i varmförzinkad stålplåt.
1 st varvtalsreglerad frånluftsfläkt med värmeåtervinningsbatteri monterad på vindsplan i fläktrum i varje hus.
I badrum samt klädkammare frånluftsventiler typ kontrollventiler.
I kök volymkåpor ovan spisar med timerstyrda spjäll för forcering samt inbyggd lysrörsarmatur och filter.



Värmepumpsystem

Efter omfattande studier, kostnadsberäkningar, miljövärderingar och erfarenheter av frånluftsvärmepumpar i Kalmarhems tidigare bestånd beslöts att installera frånluftsvärmepumpsystem. Av tidigare erfarenhet beslöts att frånluftsvärmepumpen enbart skulle inkopplas såsom basvärme för sekundärt radiatorsystem.

3 st värmepumpar för inomhusplacering av fabr. Carrier typ 30SM 036 med köldmedium R134A.

Med återvinning ur frånluften beräknas ca 38% av uppvärmningsbehovet för transmission och ventilation kunna produceras via frånluftsvärmepumpsystem. Detta skulle för kv. Inspektoren innebära att andelen köpt fjärrvärme skulle kunna minskas med ca 615 000 kWh/år. Driftkostnad för el till frånluftsvärmepumpar beräknas till 186 000 kWh.

Solfångarsystem

Efter omfattande studier, kostnadsberäkningar, miljövärderingar av solfångarsystem beslöts att jämföra 3 st intressanta återstående system av fabrikat TeknoTerm, Solonor resp. Viessmann.

Tabell 1 Jämförelse av solfångare – besparing mm

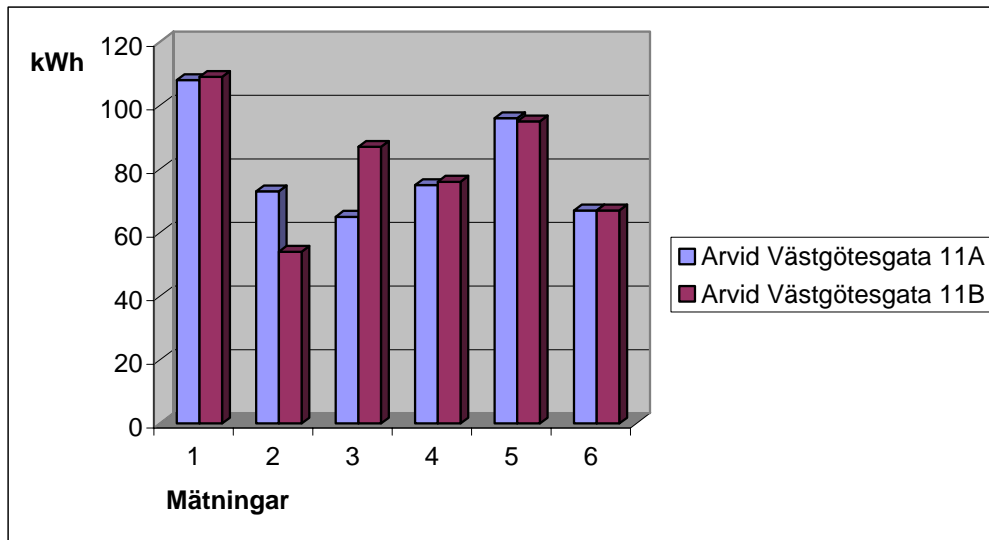
Delar/Fabrikat	TeknoTerm	Solonor	Viessman
Solfångare	300 m ²	240 m ²	67,5 m ²
Acktankar	18 m ³ , platsbyggd	12 m ³ , (3x4 m ³)	6,5 m ³ (12x0,5 m ³)
Beräknad besparing	156 000 kWh	80-100 000 kWh	186 000 kWh 6300 l 45°C/dygn
Kostnad *	ca 632 000:-	ca 340 000:-	ca 640 572:-
Pay Off tid (0,45:-/kWh)	ca 9 år	ca 7,6 år	ca 7,6 år
Vatteninnehåll	ca 1500 l	ca 1200 l	ca 115 l

* Prisläge: År 1998 exkl. montage.

Efter utvärdering av systemen beslöts att installera solvärmekollektorsystem av fabrikat Viessman typ Tubusol – vakuumrörkollektorer vilket var relativt ny teknik för svenska marknaden samt effektivare resp. mindre utrymmeskrävande än jämförda alternativ.

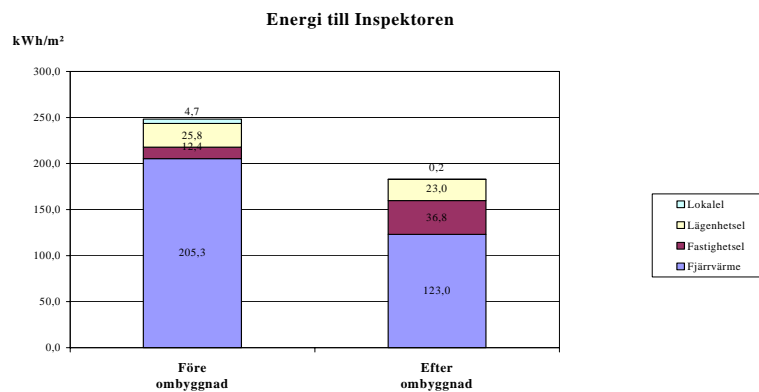
Hissar

Mätning av elenergiförbrukning av för 2 st hissar har utförts. Figuren redovisar elenergiförbrukning för två hissar under en 6-månadersperiod.



Figur 4 Elenergiförbrukning hissar per månad

Den totala köpta energin minskades efter ombyggnad av kvarteret till de mål som sattes.



Figur 5 Förbrukningstal inom lägenheter och fastigheten

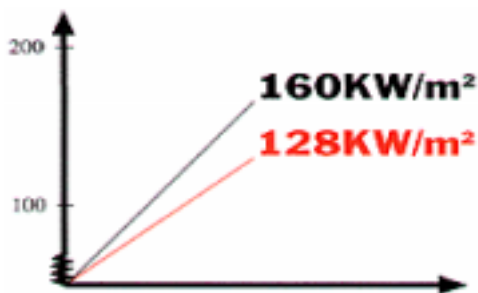
3.3 Komfortavräkningssystem

Funktion: Värme komforten i varje enskilt boenderum registreras i en elektronisk enhet där hänsyn tas till olika faktorer som isolering, rumstorlekar, yttre temperaturen mm som behövs för att erhålla ett medelkomfortvärde för lägenheten.

Detta värde behandlas i ett centralt dataprogram där kostnad för komfortgrad ger ett pris i kronor som är negativt eller positivt i förhållande till ett för byggnaden fastställt komfortvärde.

Till detta system är ansluta impulsgivare för mätning av kall- och varmvattenförbrukning.

Installationer sedan 1997 visar en energiförbrukning i 60-talshus av ca **128KWh/m² LY inkl tappvatten** mot normalt **160 KWh/m² LY** - med nöjda hyresgäster!



Figur 6 Besparingstal för komfortavräkningssystem

4. DISKUSSION

Energiförbrukningar inom ett bostadsområde påverkas till vissa delar av de boende. För kv inspektoren kan konstateras att den totala förbrukningen av energi minskat.

Installationer av värmepumpar för energiåtervinning ur frånluft från lägenheter reducerar effektivt fjärrvärmeförbrukning.

De nya installationerna av värmepumpar, hissar och ventilationssystem ökar naturligtvis förbrukningen av elenergi men den totala energiförbrukningen minskade med ca 65kWh/m² och år.

Lägenheternas elförbrukning minskade vilket kan hänföras till installation av nya energisnåla vitvaror.

Solfångarsystem

En tid efter idriftsättning av solfångarsystem inträffade driftstörningar.

Se kontrollrapport dat. 00-04-06 upprättad av BRa VVS-konsult ab VVS-konsult - bilaga 1.

Se särskild utredning – bilaga 2.



Som slutsats av denna utredning kommer anläggningen att renspolas och temperatur säkras och uppfyllas med nytt frysskyddsmedel typ TYFOCOR LS. Detta kommer att ske våren 2002. Därefter kan på nytt mätningar av energibesparing via solfångaranläggning fortsätta.

5. SAMMANFATTNING

Målen som sattes före ombyggnad för energiförbrukning inom kvarteret har uppfyllts.

Den köpta energin i form av fjärrvärme och el för fastigheternas och lägenheternas behov uppgick före ombyggnad till ca 250kWh/m² och år. Vi kan här konstatera att den totala köpta energin efter ombyggnad uppgår till 183kWh/m² och år. Målet var att skapa en minskning av köpt energi till 190kWh/m² och år.

Till detta skall läggas den ytterligare besparing som solfångaranläggningen tillför när den driftas full ut.

Kalmar den 1 mars 2002

Kalmarhem AB

Scandiaconsult Sverige AB

Lennart Holm

Christer Forsberg

BRa VVS-Konsult AB

Graninge Småländsk Energi AB

Bengt Persson

Gert-Ove Nilsson

