



**Kalmarhem AB**

---

**Kv Inspektoren**

**Rapport avseende Inomhusmiljö**

---

**Kalmar den 1 mars 2002**

**KALMARHEM AB**

**SCANDIACONSULT  
SVERIGE AB**

**BRa VVS-KONSULT AB**



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	<b>Sida</b>
1. ALLMÄNT .....	3
2. FÖRUTSÄTTNINGAR .....	3
2.1 Mål beträffande inomhusklimat .....	3
3. INNOMHUSMILJÖ.....	4
3.1 Allmänt .....	4
3.2 Innomhusmiljö kv Inspektoren .....	4
3.2.1 Tidigare mätningar och åtgärder i kv Inspektoren .....	4
3.2.2 Innomhusklimat i kv Inspektoren efter ombyggnaden .....	5
3.3 Spetslägenheter .....	8
4. DISKUSSION .....	8
5. SAMMANFATTNING.....	9



## 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 m<sup>2</sup>. Bostadskvarterets markareal är cirka 15 700 m<sup>2</sup>. Kalmarhem AB har genomfört en totalrenovering av bostadskvarteret.

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

## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

### 2.1 Mål beträffande inomhusmiljö

En av mätningarna före ombyggnad dokumenterade elektromagnetiska fält i ett antal lägenheter. Målsättningen med utbyte av elinstallationer var att minska de elektromagnetiska fälten i lägenheter.

Mätning av radongashalt utfördes och målet var att minska radongashaltens årsmedelvärde till under gränsvärdet för nybyggnation, alltså mindre än 200 Bq/m<sup>3</sup>.

Minimera allergiproblem bl.a genom förberedelse av centralsugare.

Minimera dragproblem genom att installera tilluftsradiorer med filter såsom förvärmning samt filtrering av uteluften.

Målet för ombyggnad av ventilationsanläggningen var att uppnå bästa inomhusklimat med dagens kända teknik samt minimera energiförluster.

I byggprocessen var målet att välja lågemmitterande byggnadsmaterial och färger.

Buller från trafikleder granskades och här var målet att genom byte av fönsterpartier minska inomhusbuller under gränsvärden.

### 3. INOMHUSMILJÖ

#### 3.1 Allmänt

I samverkan med Institutet för Byggekologi utarbetades en modell för värdering av byggnadsmaterials lämplighet i ett kretsloppsperspektiv. Materialval bedömdes utifrån t.ex innehåll av förnybara råvaror eller återanvänt material. Produkten är bra när det gäller kretsloppet, den inre miljön och arbetsmiljön.

Värdering utgår från om en produkt uppfyller ”Det Naturliga Stegets” fyra systemvillkor.

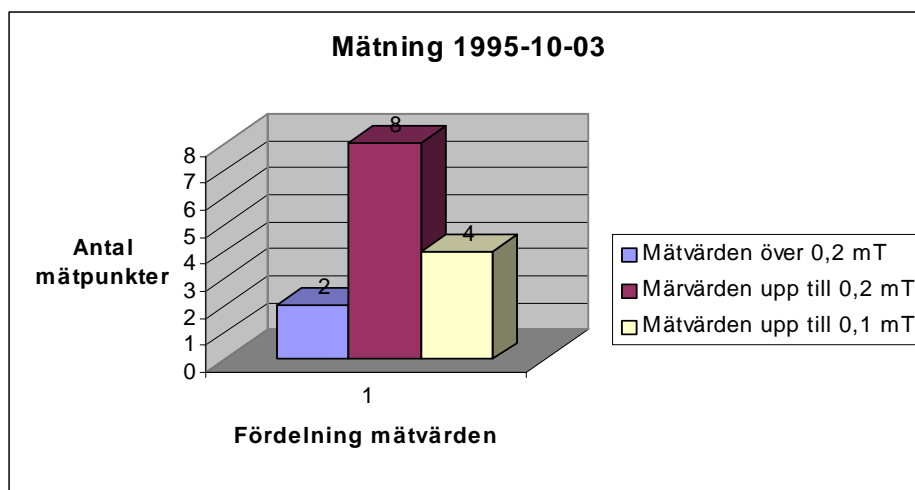
- **Innehåller produkten ämnen på Kemilalieinspektionens listor?**
- **Finns det utsläpp som innebär kända hälsorisker?**
- **Hur hanteras den uttjänta produkten?**
- **Uppkommer miljöfarligt avfall?**

#### 3.2 Inomhusmiljö kv Inspektoren

##### 3.2.1 Tidigare mätningar och åtgärder i kv Inspektoren

I syfte att säkerställa förhållanden i kvarteret före ombyggnad skapades en särskild mätgrupp där grundläggande förbrukningar respektive miljöfaktorer mätts. Avsikten var att skapa underlag för nya mätningar efter ombyggnad.

Inom lägenheter utfördes mätningar bl.a på elektromagnetiska fält, buller, radon samt OVK ( Obligatorisk Ventilations Kontroll ).



**Figur 1** Nivåer för elektromagnetiska fält före ombyggnad

**Tabell 1** Bullerberäkning

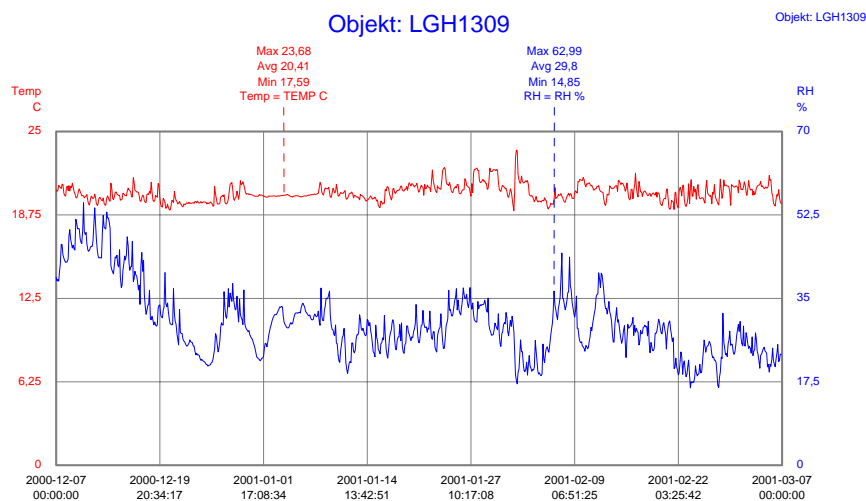
	Norra vägen Sovrum	Norra vägen Kök	Ölandsleden Sovrum	Ölandsleden Kök	Kungsgårdsv Sovrum	Kungsgårdsv Vardagsrum	Kungsgårdsv Kök	Riktvärde Nvhuvsstation	Riktvärde bef behysseelse
Inomhus ekvivalent nivå	32	36	29	29	25	26	25	30	
Maxnivå	41	45	35	36	43	44	43	45	
Utomhus ekvivalent nivå	57	57	58	58	58	58	58	55	65
Maxnivå	67	67	65	65	76	76	76	70	

### 3.2.2 Innomhusklimat i kv Inspektoren efter ombyggnaden

Efter ombyggadsarbetenas färdigställande och hyresgästernas återflytt startade mätgruppen, i något utökad form, sitt arbete med att dokumentera inomhusmiljön.

Mätgruppen arbetade efter en tidplan där alla mätområden fanns beskrivna. Mätområden som berör inomhusmiljö finns redovisade nedan med de specifika mätningar som planerades.

För att förbättra inomhusklimatet gjordes o ombyggnadsskedet en förberedelse för installation ac centraldammsugare i respektive lägenget.



**Figur 2** Temperatur och relativ luftfuktighet efter ombyggnad. Mätperiod 2000-12-07 till 2001-03-07



### *Komfort*

- Lufttemperaturer KAS, komfortavräkningssystem, kontinuerlig loggning av temperatur
- Golvtemperaturer (Mätning ej utförd)
- Lufthastighet (Mätning ej utförd)

### *Luftkvalitet*

- Koldioxid CO<sub>2</sub> med gasanalysator (Mätning ej utförd)
- Relativluftfuktighet

### *Radon*

- Radonhalt inomhus

Radon i inomhusluft får enligt norm inte överstiga 400 Bq/m<sup>3</sup> radongashalt årsmedelvärde i befintliga bostäder.

Årsmedelvärde för kv Inspektoren under mätperiod 2000-12-07 till 2001-03-07 var 50-90 Bq/m<sup>3</sup>. För lägenhet redovisad nedan var värdet under 50 Bq/m<sup>3</sup>. Mätning är utförd med spårfilm med filter enligt Strålskyddsinstitutets anvisningar.

**Tabell 2** Radonmätning lgh 1309

Mätare nr	Rumstyp	Vån Plan	Mätvärde Bq/m <sup>3</sup>
31534-1	Sovrum	3 tr	40
31534-2	Sovrum	3 tr	30

### *Ventilation*

Mätningar ingår delvis i OVK (Obligatorisk Ventilations Kontroll)

- Uteluftflöde (Mätning ej utförd)
- Luftflöde
- Återluft (Mätning ej utförd)
- Luftomsättning

**Tabell 3** Mätvärden från OVK lgh 1309

Rumstyp	OVK 1995	OVK 2000	Notering
Kök	13 L/S	10/30* L/S	* forcering
Bad	10 L/S	15 L/S	

Luftomsättning ökade från 1,3 oms/h till 1,42 oms/h efter ombyggnad.

### Ljud

- Bakgrundsnivå från avfallskvarnar, hissar (Mätning ej utförd)
- Stegljud (Mätning ej utförd)
- Buller
- Efterklang (Mätning ej utförd)

### Ljus

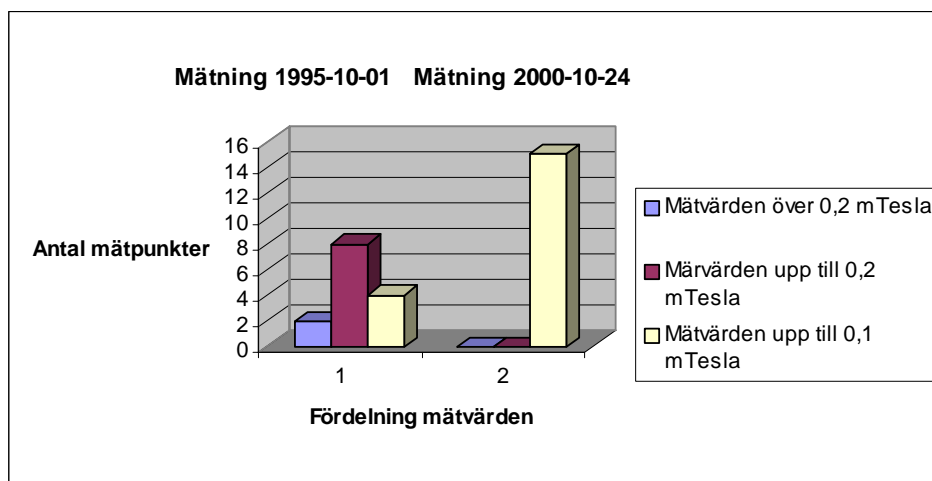
- Belysning, luxmätning inomhus allmänna delar

**Tabell 4** Belysningsmätning i lux

Plats	Vid hiss	Plan 1 1/2	I trappa	Plan 2 1/2
Entré/trapphus Nattläge	50			
Entré/trapphus helt upptänt	75	50	40	50
Källarkorridor	Variation max värde 100 lux, min värde 25 lux			

### Magnetfält

Vid mätning efter ombyggnad konstaterades att elektromagnetiska fält reducerats generellt. Riktvärde för lägenheter är 0,2 mTesla. Utbyte av befintligt 4-ledarsystem till 5-ledarsystem samt andra åtgärder har bidragit till det goda resultatet.



**Figur 3** Jämförelse elektromagnetiska fält före/efter ombyggnad



### 3.3 Spetslägenheter

Som visningslägenhet iordningsställdes en lägenhet med ”spetsteknik”. För att skapa en bättre inomhusmiljö konstruerades lägenheten med teknik för att rena luften via växtfilter.

Växterna valdes noggrann ut för rening av olika områden. Växterna finns beskrivna i boken Renare luft med växter, av B.C Wolverton.

Ventilationen styrs med fuktgivare som ökar luftomsättningen vid stigande luftfuktighet.

En vattentrappa placerades centralt i lägenheten för att höja luftkvalitén.

Vid ombyggnaden iordningsställdes 3 spetslägenheter ytterligare där erfarenheter från den första lägenheten tagits tillvara.

Växtfilter i kök har automatbevattnats med en inblandning av urin vilket lett till luktproblem.

Emulsions- och äggoljetempera samt vanlig temperafärg har använt utan nämnvärda bieffekter.

## 4. DISKUSSION

Vid mätgruppens uppstart diskuterades mätningarnas omfattning och gruppens ambitioner utvecklades till en tidplan där alla mätningar förtecknades och hur de tidsmässigt skulle utföras. Vid det fortsatta arbetet beslutades att vissa mätningar inte skulle genomföras i detta skede. Erfarenhetsvärden för t.ex stegljud fanns från tidigare ombyggnader samt att husets konstruktion visade på att detta inte skulle orsaka några problem.

Vid ombyggnaden gjordes förberedelse för centralsugare i varje lägenhet. Utrustning finns sedan med på Kalmahems tillvalslista men endast ett fåtal har gjort detta val.

Flera system för mätning av inomhusmiljö granskades. Inget av dessa system kunde vid tiden för ombyggnaden ge en effektiv redovisning av luftkvalite och innehåll. Forskning pågår med att utveckla olika system vilket följs med stort intresse av projektet.



## 5. SAMMANFATTNING

Mätgruppens sammantagna arbete dokumenterar och verifierar många av de mål som sattes upp före ombyggnaden av Kv Inspektoren.

Målen för inköp av energi både i form av fjärrvärme och el har nåtts. Detta ger resultat sett kanske i ett vidare perspektiv då genom ett minskat oljeberoende med minskade miljöutsläpp som resultat.

Vidare visar arbetet att inomhusmiljö till stor del beror på de hyresgäster som bor i lägenheterna.

Hyresgästernas aktiva deltagande krävs för att uppnå en bra boendemiljö.

Utförda mätningar visar att miljömål kan uppnås, dock finns ett antal uppföljningar kvar vilka kan påverka en utveckling av metoder för mätning och utvärdering av inomhusmiljö.

Kalmar den 1 mars 2002

**Kalmarhem AB**

Lennart Holm

**Scandiaconsult Sverige AB**

Christer Forsberg

**BRA VVS-Konsult AB**

Bengt Persson

