

## **Asuinkerrostalon energiakatselmuksen esimerkkiraportti**

---

**1.2.2005**

**Motiva**

# MOTIVA-ENERGIAKATSELMUSRAPORTTI

## Asuinkerrostalon energiakatselmus

As Oy Mallitalo

Mallikatu 1  
01234 Mallila

*Katselmuksen ajankohta:* 22.2.2004  
*Raportin päiväys:* 13.4.2004

*Tilaaajan yhteyshenkilö:* Toimitusjohtaja Matti Mallikainen  
Mallilan isännöitsijätoimisto Oy  
p. (09) 123 4567

*Katselmuksen suorittajat:*  
Lassin Lämmönselvitys Oy    Veikkos Vatten Ab  
Lassi Lämpö    Veikko Vesi  
p. (09) 345 6789    p. (09) 234 5678

## Esipuhe

---

Tässä asuinkerrostalon energiakatselmusraportissa esitetään As Oy Mallitalon lvi- ja sähköteknisten järjestelmien nykytilanne sekä mahdollisuudet tehostaa kiinteistön lämmön, sähkön ja veden käyttöä sekä pienentää kustannuksia. Säästötoimenpiteiden osalta esitetään toteutuksen kokonaiskustannukset, saavutettavat säästöt ja investointien takaisinmaksuajat.

Tilaaajan yhteyshenkilönä oli isännöitsijä Matti Mallikainen sekä hallituksen puheenjohtaja Heikki Hallitus. Kohteessa yhteyshenkilöinä toimivat hallituksen puheenjohtaja Heikki Hallitus sekä huoltomies Hessu Hoitaja.

Energiakatselmuksen suorittivat Lassi Lämpö ja Veikko Vesi, jotka vastaavat selvityksen tuloksista.

Helsingissä 13.4.2004

Lassin Lämmönselvitys Oy

Veikkos Vatten Ab

Lassi Lämpö

Veikko Vesi

# Sisällysluettelo

---

<b>Esipuhe</b>	<b>3</b>
<b>1 Yhteenveto energiankulutuksesta ja säästöpotentiaalista</b>	<b>5</b>
1.1 Kohteen perustiedot	5
1.2 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)	5
1.3 Energiankulutus ja säästöpotentiaali	6
<b>2 Lämpö</b>	<b>9</b>
2.1 Lämmitys	9
2.2 Ilmanvaihto	10
2.3 Rakenteet	10
<b>3 Sähkö</b>	<b>11</b>
<b>4 Vesi</b>	<b>13</b>
<b>5 Toimenpide-ehdotukset</b>	<b>14</b>
5.1 Kiinteistön käyttöön ja talotekniikkajärjestelmiin liittyvät säästökohteet	14
5.2 Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali	16
5.3 Rakennetekniset säästökohteet	17
<b>Liitteet</b>	
Liite 1 Huoneistomittaustulokset	18
Liite 2 Asukas- ja käyttökäytökyselyjen yhteenveto	20
Liite 3 Kaukolämmön tilaustehon tarkastus	21
Liite 4 Asukastiedote energiakatselmuksen tuloksista	22
Liite 5 Lämpötilaseurantamittaukset	23

# 1 Yhteenveto energiankulutuksesta ja säästöpotentiaalista

## 1.1 Kohteen perustiedot

Kohteen nimi: As Oy Mallitalo  
Osoite: Katselmuskuja 1, 01234 Yliö  
Kiinteistörekisteritunnus: 123-4567-8  
Rakennusvuosi: 1967

Asuntojen lukumäärä: 25 kpl  
Asuntoala: 1 648 m<sup>2</sup>  
Bruttoala: 2 034 m<sup>2</sup>  
Rakennustilavuus: 7 050 m<sup>3</sup>  
Asukasmäärä: 56 hlöä

Yhteiskäytössä olevat, energiatalouden kannalta merkittävät tilat:  
Talosauna, kuivaushuone, kylmävarasto

## 1.2 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)

### Lämpö

Kaukolämmön hintana on säästölaskelmissa käytetty Mallilan sähkölaitoksen nykyistä kaukolämpöenergian hintaa, jonka hintakomponentit olivat 1/2004 seuraavat:

Perusmaksu: Kiinteä tilausvesivirran mukaan 220 EUR/kk  
Energiamaksu: 26,62 EUR/MWh

### Sähkö

Sähkön hintana on säästölaskelmissa käytetty kiinteistösähkön nykyistä hintaa.

Myyntituote: Kilpailutettu; Sähkölinkki E, voimassa 6/2002 asti  
Siirtotuote: Sähkön yleissiirto

	Myynti	Siirto	Sähkövero	Kokonaishinta	
Perusmaksu	24,62	19,50	0	44,12	EUR/a
Energiamaksu	2,10	2,83	0,8577	5,79	snt/kWh

## Vesi

Veden säästölaskelmissa on käytetty Mallilan vesilaitoksen nykyistä veden ja jäteveden hintaa, jonka hintakomponentit ovat 1.1.2004 alkaen seuraavat:

Vesi:	0,78 EUR/m <sup>3</sup>
Jätevesi:	1,19 EUR/m <sup>3</sup>
Perusmaksu:	224 EUR/a
Mittarivuokra:	53 EUR/a

Kaikki hinnat sisältävät arvonlisäveron.

### 1.3 Energiankulutus ja säästöpotentiaali

---

Taulukon 1 lämpöenergian kulutus (MWh/a) on normitettu eli säätilakorjattu. Astepäivälukuna on käytetty arvoa 32547, normaalivuosi 1960–1990, Yliö.

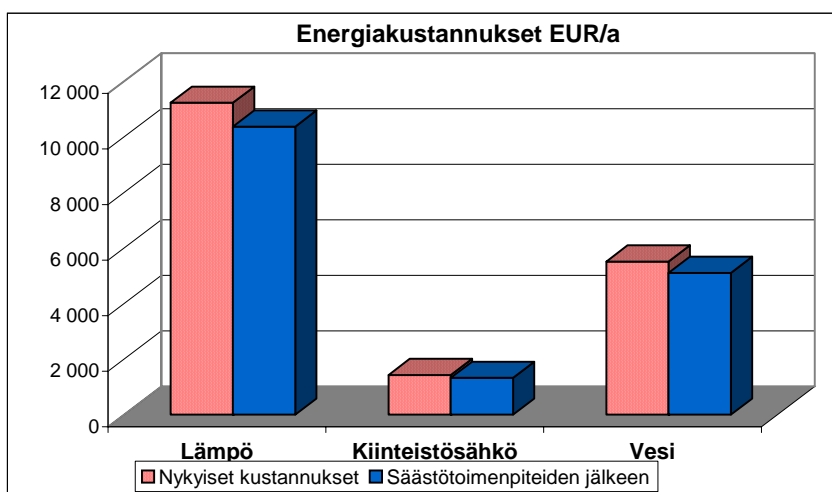
Vuosikustannukset sisältävät myös perus- ja tehomaksut ym.

Kaikki raportissa esitetyt hinnat **sisältävät arvonlisäveron (22 %)**. Kustannukset on laskettu katselmushetken hinnoilla (vrt. kappale 6.1). Raportissa on vertailuvuotena käytetty vuotta 2003.

Yhteenvedo katselmuksen tuloksena suositeltavista toimenpiteistä esitetään taulukossa 2.

Taulukko 1. **Yhteenveto energiankulutuksesta ja säästöpotentiaalista.**

Nykyinen kulutus		Säästöpotentiaali		Kokonaisinvestointi
2001				
Lämpöenergia				
323 MWh/a		33 MWh/a	10 %	9 000 EUR
11 234 EUR/a		864 EUR/a	8 %	
Kiinteistösähkö				
24 MWh/a		2 MWh/a	8 %	30 EUR
1 428 EUR/a		101 EUR/a	7 %	
Vedenkulutus				
2 618 m <sup>3</sup> /a		208 m <sup>3</sup> /a	8 %	350 EUR
5 514 EUR/a		410 EUR/a	7 %	
<b>Kustannukset yhteensä</b>		<b>Säästöt yhteensä</b>		<b>Investoinnit yhteensä</b>
18 176 EUR/a		1 375 EUR/a	8 %	9 380 EUR



Taulukko 2.

## Yhteenveto säästötoimenpide-ehdotuksista.

## TAULUKKO 2

## YHTEENVETO ENERGIANSÄÄSTÖTOIMENPITEISTÄ

AS OY MALLITALO															26.5.2003		
no	TOIMENPITEEN Kuvaus	SÄÄSTÖ YHTEENSÄ EUR/a	TMA a	INVE- TOINTI EUR	CO <sub>2</sub> VÄHENEMÄ YHTEENSÄ t	SÄÄSTÖ LÄMPÖ				SÄÄSTÖ SÄHKÖ				SÄÄSTÖ VESI		RAPOR- TIN KOHTA	SOVITUT JATKO- TOIMET T.P.H.E
						energia MWh/a	CO <sub>2</sub> t	kustannukset		energia MWh/a	CO <sub>2</sub> t	kustannukset		vesi m <sup>3</sup> /a	kustan- nukset EUR/a		
								energia EUR/a	muut EUR/a			energia EUR/a	muut EUR/a				
1	Ilmanvaihdon tehostaminen	-391	0,0	0	-3	-12,0	-2,6	-319		-1,2	-0,8	-72			5.2.1		
2	Vesikalusteet, käyttötottumusten muutos	286	0,0	0	1	3,2	0,7	85					102	201	5.3.2		
3	Saunan aikaohjelmien muutos	98	0,0	0	1				1,7	1,2	98				5.2.2		
4	Tuuletus, käyttötottumuksien muutos	80	0,0	0	1	3,0	0,7	80							5.3.1		
5	Säästölamput ulkovalaisimiin	75	0,4	30	1				1,3	0,9	75				5.2.3		
6	Hanojen virtaaman säätö	265	1,3	350	0	2,1	0,5	56					106	209	5.2.4		
7	Patteriventtiilien uusinta ja verkoston säätö	963	9,3	9000	8	36,2	8,0	963							5.2.5		
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
	<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1376</b>		<b>9380</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>865</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>101</b>	<b>0</b>	<b>208</b>	<b>410</b>		



## 2 Lämpö

### 2.1 Lämmitys

#### Tekninen kuvaus:

<b>Lämmön tuotto:</b>	Kaukolämpö	
<b>Sopimusteho:</b>	128 kW	dt=50°
<b>Tilausvesivirta:</b>	2,2 m <sup>3</sup> /h	
<b>Lämmön toimittaja:</b>	Yliön sähkölaitos	
<b>Lämmönsiirtimet:</b>		
	Lämmitysverkosto	130 kW
	Lämmin käyttövesi	185 kW
<b>Lämmön mittausjärjestelyt ja mittareiden vaikutusalueet:</b>		
	Kaukolämmön päämittaus:	Koko kiinteistö
	Alamittaukset:	Ei ole
<b>Laitteiden eristystaso:</b>		Hyvä

#### Lämmitysjärjestelmän kuvaus:

Vesikiertoinen patterilämmitys, ei erillisiä julkisivukohtaisia verkostoja. Lämmönjakokeskus on alkuperäinen putkisiirrin. Vuototestin perusteella käyttöveden siirrin on kunnossa ja Lämpölaitoksen pääsulut toimivat.

#### Energiataloutteen vaikuttavat laitteet:

	<b>Kunto</b>	<b>Toiminta/säädettävyys</b>	<b>Säästöehdotus</b>
<b>Lämmönjakokeskus</b>	Hyvä		
<b>Linjansäätöventtiili</b>	Puuttuu		Kyllä
<b>Patteriventtiilit</b>	Huono	Karat hapettuneet, eivät liiku	Kyllä
<b>Lämmön säätölaitteet, patteriverkosto</b>	Hyvä		
<b>Lämmönsäätölaitteet, LKV</b>	Hyvä		
<b>Lämmityskiertopumppu</b>	Hyvä	Manuaalinen kierrosnopeussäätö	

#### Toiminnallinen kuvaus kaukolämpö/kattilalaitos:

- Kaukolämpö: lämpömittarit 92/42 °C, painemittarit 7 bar / 4 bar
- Lämmityksen menoveden lämpötila vastaa säätökäyrää. Lämpötilaloggaus (liite 6)
- Lämmitysvesikierron painemittari: 1,4 bar; tämä lukema on oikealla tasolla
- Lämmityksen kesäsulku suljetaan kesäajaksi
- LKV asetusarvo 55 °C. Mittari 54 °C, paluu pintamittaus 49 °C. Keskusvalvomon seurantamittaus n. 55 °C. Seurantamittauksen lämpötilataso n. 51 °C (ilmeisesti todellista alhaisempi arvo).

## 2.2 Ilmanvaihto

---

### **Tekninen kuvaus:**

- Koneellinen poisto. Huoneistopoistoissa yksi, 2-nopeuksinen yhteiskanavapuhallin.
- Talosaunatilojen poistoilmanvaihto erillinen järjestelmä; 1-nopeuksinen kanavapuhallin mallia Tehopotkuri 160.

### **Toiminnallinen kuvaus ilmanvaihtokoneet:**

- Yhteiskanavapuhaltimen puhallinpyörä oli tarkastushetkellä likainen. Kanavisto on nuohottu ja ilmamäärät säädetty vuonna 2001.
- Yhteiskanavapuhaltimen ohjaus DDC-järjestelmän (Honeywell EMC 1994) aikaohjelmalla.
- Huoneistojen poiston aikaohjelma: 1/1 ma-la 6.30-8.30 ja 16.00-18.00, su 11.00-13.00. Lämpötilarajoitus + 12 C.
- Ilmamäärämittausten mukaan (liite 3) eri huoneistojen ilmamäärät olivat tasapainossa, mutta tasoltaan riittämättömät ilmanvaihtokertoimen ollessa noin 0,4. (puhaltimen 1/1 käytöllä).
- Asuntoihin korvausilma otetaan rakenteiden (ikkunatiivisteet ym.) ja tällä hetkellä osin porraskäytävän kautta. Porrashuoneen kautta ei saisi asuntoon tulla korvausilmaa. Nykyinen tilanne johtuu riittämättömistä korvausilmareiteistä ulkovaipassa.
- Ikkunoita on viime vuosina tiivistetty. Yläosaan on jätetty n. 5 cm tiivistämätön osuus.
- Talosaunan poistopuhallin on kytketty kiukaan ohjauskelloon. 1/1-teho on päällä kiukaan ollessa päällä, muuna aikana tyristoriorhjatusti 1/2-teho.

## 2.3 Rakenteet

---

### **Rakenteiden tekninen ja toiminnallinen kuvaus:**

- Kiinteistön ikkunat ovat kaksilasisia puupuitteisia ikkunoita, joiden kunto todettiin tyydyttäväksi.
- Tarkastetuilta osin ikkuna- ja ovitiivisteet olivat kunnossa lukuunottamatta asuntoa B25, jossa heikkokuntoiset parvekeovitiivisteet estivät oven tiiviin sulkeutumisen.
- Kylmäkellarin ovi sulkeutuu tiiviisti.
- Rakennuksen katto on tasakatto ja katemateriaalina huopa. Alapohja on maavarainen. Rakenteiden pintalämpötilamittausten mukaan ei havaittu merkittäviä kylmäsiltoja.
- Ulko-oven seinä on lasia ja huomattava osa ilmanvaihdon korvausilmasta tulee rakennukseen ulko-ovien yläpuolella olevien peltisäleikköjen kautta.

**Sähköjärjestelmän tekninen ja toiminnallinen kuvaus:**

- Sähköliittymä: Yliön Sähkölaitoksen 0,4 kV:n pienjänniteverkkoon.
- Pääsulakekoko (kiinteistösähkö): 3 x 63 A
- Sähkön mittausjärjestelyt ja mittareiden vaikutusalueet:
  - Kiinteistösähkö, mittari pääkeskuksessa
  - Huoneistojen sähkömittarit 25 kpl; monimittarikeskuksissa

**Valaistus:**

Lampputyypit kohteittain:

Kohde	Lampputyyppi	Ohjaus	Säästöehdotus
Ulkovalot (seinä)	Hehkulamppu	DDC-järj. Honeywell EMC/Hämäräkytkin	Kyllä
Numerovalot	Hehkulamppu	-----"------	Kyllä
Porrasvalot	Hehkulamppu	Ajastin (porrasvalo-automaatti)	-
Kellarin yhteistilat	Hehku- ja loistelamppu	Käsikytkin	-

**Kiukaat:**

- Talosaunojen kiukaat: 1 kpl, teho 13 kW
- Talosaunojen käyttö (saunavuorot), kiukaiden ohjaus, aikaohjelmat (lämmitysajat)

**Autolämmitys:**

- Ei kiinteistössä; lähipaikoitusalue (erillinen yhtiö)

**Muut sähköiset lämmitykset/tehot, ohjaukset, asetusarvot, käyttöajat:**

- Ei sähköisiä lämmityksiä

**Muut kulutuskohteet:**

- Kiertovesipumput:
  - Lämmitysverkosto: Säädettävä kierrosnopeus,  $P=50\text{...}400\text{ W}$ , asetettu miniminopeudelle. Pumpun mitoitus tarkistettu ja se toimii miniminopeudesta huolimatta hyvällä hyötysuhteella.
  - LKV-kiertojohto:  $135\text{ W}$
- Ilmanvaihtopuhaltimet:
  - Yhteiskanavapuhallin:  $2,2/0,5\text{ kW}$ ,  $3\times 400\text{ V}$ ,  $5,4/2,12\text{ A}$
  - Saunan poistopuhallin:  $127\text{ W}$ ,  $230\text{ V}$ ,  $0,55\text{ A}$
- Jäähdytyslaitteet (kylmäkellarit): kompressori ja lauhdutinpuhaltimet, sähköteho n.  $1\text{ kW}$ , kilpiarvoja ei päässyt tarkastamaan
- Ei talopesulaa
- Kuivaushuone: energiataloudellinen kondenssikuivain, sähköteho  $4\ 020\text{ W}$ , ohjaus  $4\text{ h}$  ajastinkellolla
- Hissit  $2\text{ kpl}$

**Tekninen kuvaus:**

- Vesijohtoverkoston painetaso katselmushetkellä 4,5 bar, paineenalennusventtiiliä ei ole.
- Vesikalusteiden virtaamat n. 1,5–2-kertaisia suunniteltuihin arvoihin nähden (liite 3). Vesikalusteet pääasiassa 1980–90-luvuilla uusittuja Oraksen 1-otehanoja. Joissakin asunnoissa ammeet.
- Kalusteiden virtausmittaukset liitteessä 3.

## 5 Toimenpide-ehdotukset

### 5.1 Kiinteistön käyttöön ja talotekniikkajärjestelmiin liittyvät säästökohteet

#### 5.1.1 Ilmanvaihdon tehostaminen

Yhteiskanavapuhaltimen 1/1 käytön lämpötilarajoituksen asetusarvo muutetaan +12°C:sta -12°C:een. Nykyinen asetus estää 1/1 käytön lämmityskaudella.

Korvausilman tuloa huoneistoihin parannetaan suurentamalla tiivisteetöntä rakoa ikkunoiden yläosassa noin 25 cm pitkäksi.

Toimenpiteellä on seuraavat kustannusvaikutukset:

<b>Säästö lämmössä</b>	-12	MWh/a
	-319	EUR/a
<b>Säästö sähkössä</b>	-1,2	MWh/a
	-72	EUR/a
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>-391</b>	<b>EUR/a</b>
<b>Investointi</b>	0	EUR

#### 5.1.2 Talosaunan kiukaan aikaohjelmien lyhentäminen

Talosaunan kiukaan aikaohjelmat ehdotetaan lyhennettäväksi seuraaviksi:

Päivä	Kiuas		Saunavuorot
	nykyinen	ehdotus	
ti	17.10–22.00	18.00–22.00	19.00–22.00
pe	16.00–20.30	16.30–20.30	17.30–20.30
la	16.00–22.00	16.30–21.15	17.30–21.15

Ehdotuksessa on oletettu, että 60 min lämmitysaika on riittävä ja kiukaan voi kytkeä pois saunavuoron loppuessa, kuten nykyisin perjantaisin.

Toimenpiteellä saavutetaan seuraavat säästöt:

$$13 \text{ kW} \times (797 \text{ h/a} - 663 \text{ h/a}) = 1,7 \text{ MWh/a}$$

<b>Säästö sähkössä</b>	1,7	MWh/a
	98	EUR/a
<b>Investointi</b>	0	EUR
<b>Takaisinmaksuaika</b>	0,0	a

### 5.1.3 Ulkovalojen hehkulamppujen korvaaminen energiansäästölamppuilla

Talon viiden ulkovalaisimen (seinä) hehkulamput korvataan energiansäästölamppuilla.

Toimenpiteellä saavutetaan seuraavat säästöt:

$$5 \text{ kpl} \times (100 \text{ W} - 17 \text{ W}) \times 3100 \text{ h/a} = 1,3 \text{ MWh/a}$$

<b>Säästö sähkössä</b>	1,3	MWh/a
	75	EUR/a
<b>Investointi</b>	30	EUR
<b>Takaisinmaksuaika</b>	0,5	a

### 5.1.4 Hanojen virtaaman säätö

Kaikki katselmuksessa mitatut hanat ylittivät mitoitusvirtaamansa. Hanat säädetään pienemmille virtaamille joko säästöporesuuttimen avulla tai kalustekohtaisesti rajoittamalla.

Toimenpiteellä on seuraavat kustannusvaikutukset:

Säästö vedessä:

$$20 \text{ %/hana} \times \text{hanojen kulutusosuus } 20 \text{ \%} \times 2618 \text{ m}^3/\text{a} = 105 \text{ m}^3/\text{a}$$

Säästö lämmössä:

$$35 \text{ \% lämmintä} \times 105 \text{ m}^3/\text{a} \times 57 \text{ kWh/m}^3 = 2,1 \text{ MWh/a}$$

<b>Säästö vedessä</b>	106	m <sup>3</sup> /a
	209	EUR/a
<b>Säästö lämmössä</b>	2,1	MWh/a
	56	EUR/a
<b>YHTEENSÄ</b>	265	EUR/a
<b>Investointi</b>	350	EUR
<b>Takaisinmaksuaika</b>	1,3	a

### 5.1.5 Patterien termostaattiventtiilien uusinta, linjasäätöventtiilien asennus ja verkoston tasapainotus

Säästöt saadaan keskimääräisen huonelämpötilan laskiessa, kun talon eri osien lämpötilat tasoittuvat ja ilmaislämmöt voidaan hyödyntää. Investoinnista noin 2 500 euroa on laskettu suunnittelijan kustannuksiin.

Hankkeelle on katselmushetkellä saatavilla Valtion Asuntorahaston avustusta. Tämä lyhentää suoraa takaisinmaksuaikaa.

Toimenpiteellä saavutetaan seuraavat säästöt:

<b>Säästö lämmössä</b>	36,2	MWh/a
	963	EUR/a
<b>Investointi</b>	9 000	EUR
<b>Takaisinmaksuaika</b>	9,3	a

## 5.2 Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali

---

### 5.2.1 Tuuletuksen vähentäminen

Asukaskyselyiden perusteella talossa on useita asuntoja joissa tuuletetaan suhteellisen paljon, ja pitkiä aikoja. Tämä säästö laskettiin saatavaksi vähentämällä nimenomaan pitkäaikaisia ikkunoiden aukioloja.

Osittain tuulettarvetta perusteltiin ilman ummehtuneisuudella ja liian korkeilla lämpötiloilla. Lämmitysjärjestelmän parantaminen ja ilmanvaihdon tehostaminen myös vähentävät tarvetta turhaan tuulettamiseen.

Suositellaan energiaeksperttitoiminnan käynnistämistä kiinteistössä. Osaavan ja neuvojan henkilön vaikutukset asukkaiden käyttötottumuksiin ovat huomattavat.

Toimenpiteellä saavutetaan seuraavat säästöt:

<b>Säästö lämmössä</b>	3,0	MWh/a
	80	EUR/a
<b>Investointi</b>	0	EUR
<b>Takaisinmaksuaika</b>	0,0	a



### 5.2.2 Vesikalusteiden käyttötottumuksen muutos

Vedenkulutus on suhteellisen hyvää tasoa (128 l/vrk, asukas). Asukkaiden käyttötottumuksia voidaan pienentää tiedottamisella. Säästöpotentiaaliksi on arvioitu noin 4 % eli 5,5 l/vrk/asukas.

Toimenpiteellä saavutetaan seuraavat säästöt:

<b>Säästö lämmössä</b>	3,2	MWh/a
	85	EUR/a
<b>Säästö vedessä</b>	102	m <sup>3</sup> /a
	201	EUR/a
<b>Säästöt yhteensä</b>	286	EUR/a
<b>Investointi</b>	0	EUR
<b>Takaisinmaksuaika</b>	0,0	a

### 5.3 Rakennetekniset säästökohteet

---

Parvekeovien ja -tiivisteiden kuntoolisi tarkistettava kaikissa asunnoissa ylimääräisten ilma-  
vuotojen poistamiseksi.

Liite 1 **Huoneistomittaustulokset**

Huoneisto/ Huone	Huone- lämpötila °C	Patteri- verkoston meno °C	Patteri- verkoston paluu °C	Patteri- venttii- lin asetus 1...6	Hana			Vesikalus- teen virtaama mitattu/ suunnitel- tu dm3/min	Ilmamäärä mitattu/ suunniteltu dm3/s
					painonappihana	tavallinen 1-ote	2-ote hana		
<b>Yhteiset tilat</b>									
Talosauna									
Pukuhuone 1	22,0	43,0	36,0	käsip.					
Pesuhuone 1	19,5	LV/LVK		käsip.	x			10	
Löylyhuone	20,0	38,0		käsip.					
Pukuhuone 2	21,5	44,0	35,0	käsip.					
Pesuhuone 2	20,5	LV/LVK		käsip.	x			4	
Pyöräkellari	22,0	46,0	37,5	käsip.					
Kylmiö	6,5	-	-	6,5°C					
Verkkokellari	19,5	-	-	-					
A-rapun porras 2.krs	20,0	-	-	-					
B-rapun aula	17,5	46,0	37,0	käsip.					
<b>Asunnot</b>									
<u>A3 (1.krs). juuri tuuletettu</u>									
MH	23,0	45,0	38,5	5					
K	23,5	44,0	33,0		x		20/12	ei mitattu	
PH	24,5	LV/LVK			x			9,5	
OH	23,5	45,0	35,0	5					
<u>A10 (4.krs)</u>									
MH	24,5	38,0	26,0	5					
MH	23,5	26,0	23,0	4					
K	23,5	45,0	38,0	5	x		17/12	8	
OH	22,0	45,0	41,0	3					
PH	23,0	-	-	-	x		12/6	ei mitattu	
<u>A13 (5.krs)</u>									
MH	21,5	43,0	36,5	5					
MH	22,0	44,0	40,0	5					
K	23,0	45,0	43,0	6	x		14/12	ei mitattu	
OH	23,0	40,0	35,0	6					
PH	22,5	-	-	-	x		12/6	11	
<b>KATSELMUSPÄIVÄ</b>		<b>22.2.2002</b>	<b>Huonetunnukset:</b>			<b>Ilmamäärät:</b>			
<b>ULKOLÄMPÖTILA</b>		<b>n. -4 °C</b>	OH = Olohuone			1/1-teholla			
			MH = Makuuhuone						
			K = Keittiö						
			PH = Pesuhuone/WC						

**Liite 1, jatkuu**

Huoneisto/ Huone	Huone- lämpötilä °C	Patter- verkoston meno °C	Patter- verkoston paluu °C	Patter- venttii- lin asetus 1...6	Hana			Vesikalus- teen virtaama mitattu/ suunnitel- tu dm3/min	Ilmamäärä mitattu dm3/s
					ekonappihana	tavallinen 1-ote	2-ote hana		
<u>B17 (1.krs)</u>									
MH	22,5	21,0	20,5	4					
K	25,0	47,0	40,5	5		x		8,8	
OH	25,0	47,0	41,0	6					
MH (ateljee?)	24,5	44,5	35,0	1					
PH								11	
WC								8	
<u>B24 (5.krs)</u>									
MH (pub)	21,5	39,0	34,0	5					
OH	21,5	41,0	36,0	5					
MH	22,0	43,0	41,0	5					
K	22,5	43,0	39,0	5		x	20/12	11	
PH + SAUNA	23,5	LV/LVK				x	10/6	10,5+7	
<u>B25 (5.krs)</u>									
MH / työhuone	22,5	42,0	38,0	5					
MH / työhuone	21,5	44,0	42,0	5					
MH	22,0	43,0	32,0	6					
OH	20,0	41,0	31,0	5					
K	21,5	45,0	43,0	5		x	13/12	ei mitattu	
PH	24,0	LV/LVK				x	8/6	ei mitattu	
WC	22,5	LV/LVK					8/6	5,7	
<b>Keskiarvot</b>									
Yhteiset tilat	20,3	43,4	36,4						
Asuntojen märkätilat	23,3								
Muut asuinhuoneet	22,8	41,7	35,9	4,8					
KATSELMUSPÄIVÄ		22.2.2002			Huonetunnukset:			Ilmamäärät:	
ULKOLÄMPÖTILA		n. -4 °C			OH = Olohuone			1/1-teholla	
					MH = Makuuhuone				
					K = Keittiö				
					PH = Pesuhuone/WC				

## **As Oy Mallitalo**

Palautettuja kyselylomakkeita 14 kpl

### **1. Onko lämpötila talvella huoneistossanne tasainen ja sopiva?**

sopiva	7
liian kylmä	4
liian kuuma	1
ulkolämpötila vaikuttaa	5

### **2. Tuuletatteko huoneistoanne talviaikana?**

ei	1
kyllä	12

### **As Oy Mallitalo**

Kohteen tilausvesivirta on  $2,2 \text{ m}^3/\text{h}$  (128 kW, jos  $dt=50 \text{ C}$ )

Kaukolämmönkulutus 292 MWh/a

1. Huipun käyttöaika 2280 h/a

2. KH 25-00146 mukaan

- ilmastovyöhyke II, asuintalo, rakennettu ennen  $-75 \rightarrow 0,40 \text{ l}/\text{m}^3\text{h}$
- $7050 \text{ m}^3 \times 0,40 \text{ l}/\text{m}^3\text{h} = 2820 \text{ l}/\text{h} = 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Kaukolämmön tilausteho ei ole tarpeettoman suuri.

As Oy Mallitalo  
Mallikatu 1  
01234 Mallila

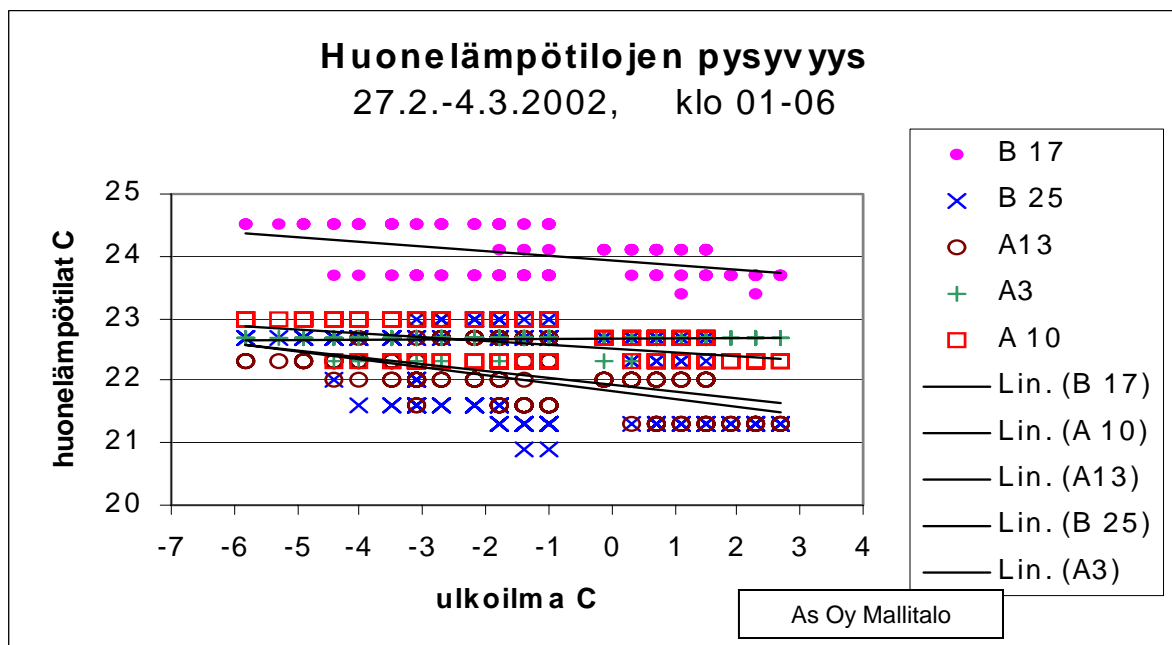
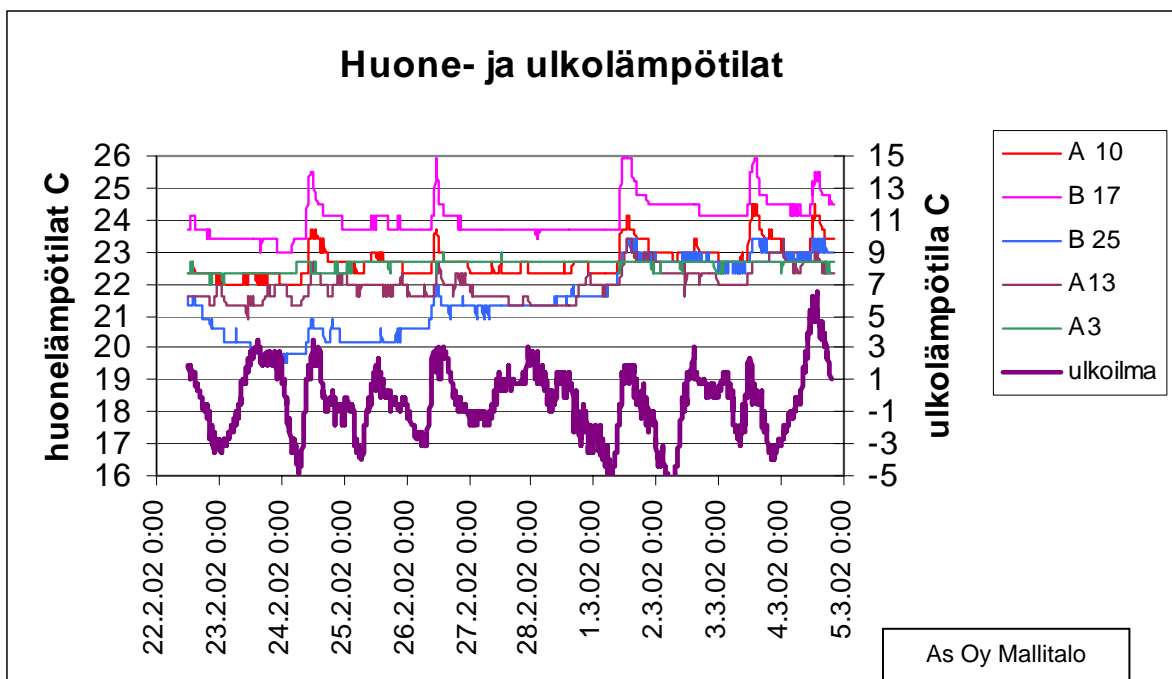
#### **Energiakatselmuksen merkittävimmät toimenpide-ehdotukset**

- Ilmanvaihdon tehostusajan lämpötilarajoituksen muutos +12°C -> -12°C
- Korvausilmareittien tehostaminen ikkunoiden yläosan tiivistettä poistamalla
- Termostaattisten patteriventtiilien ja linjasäätöventtiilien asennus sekä lämmitysjärjestelmän tasapainotus
- Hanojen virtaaman vähentäminen
- Energiaeksperttitoiminnan aloittaminen kiinteistössä lisäisi tiedonkulkua ja auttaisi käyttötottumusten muuttamisessa. Lisätietoa [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi).

#### **Vaikutukset**

- Ilmanvaihto tehostuu ja tarpeettoman tuuletuksen tarve vähenee. Normaalisti asuntoja ei lämmityskaudella pitäisi tuulettaa, kuin erityistapauksissa. Tällöin lyhytaikainen tehokas läpituuletus tuottaa parhaan tuloksen.
- Huoneistojen lämpötilatasot pysyvät tasaisempina ulkolämpötilasta ja lämpökuormista riippumatta. Huoneistojen väliset lämpötilaerot tasoittuvat, Ilmaislämmöt voidaan hyödyntää tehokkaammin lämmityksessä. Termostaattisia patteriventtiilejä pitää käyttää muutostyön yhteydessä jaettavan ohjeen mukaan.
- Hanojen virtaaman pieneneminen vähentää putkistoääniä ja ylimääräistä vedenkulutusta. Käyttömukavuudesta ei silti tarvitse tinkiä.
- Netto käyttökustannussäästöt 1 228 €/a, investoinnit yhteensä 9 350 €. Termostaattisten patteriventtiilien uusintaan ja verkoston tasapainotukseen on saatavilla avustusta joka pienentää investointitarvetta.

**Omilla käytötottumuksilla voidaan vaikuttaa energiankäyttöön huomattavasti.**



Liite 5, jatkuu

