

# Energiakatselmusraportti

## Asuinkerrostalon energiakatselmus



**As Oy Iso Roobertinkatu 8**

**Iso Roobertinkatu 8**

**00120 Helsinki**

Katselmuksen ajankohta: 9.2.2016 ja 16.2.2016

Raportin päiväys: 4.3.2016

Tilaaajan yhteyshenkilö: Lilli Linkola

0500 917 196

Katselmuksen suorittajat: Minna Tolvanen

040 841 4174

## Sisällysluettelo:

Esipuhe	3
1. Yhteenveto energiakulutuksesta ja säästöpotentiaalista	4
1.1 Kohteen perustiedot	4
1.2 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)	4
1.3 Energiankulutus ja säästöpotentiaali	5
2. Lämpö	9
2.1 Lämmitys	9
2.2 Ilmanvaihto	10
2.3 Rakenteet	11
3. Sähkö	11
4. Vesi	13
5. Toimenpide-ehdotukset	14
5.1 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)	14
5.2 Kiinteistön käyttöön ja talotekniikkajärjestelmiin liittyvät toimenpiteet	15
5.3 Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali	16
5.4 Rakennetekniset säästökohteet	16

## LIITTEET

- Liite 1 Huoneistomittaukset
- Liite 2 Asukas- ja käyttökyselyn yhteenveto
- Liite 3 Kaukolämmön tilaustehon tarkastus
- Liite 4 Asukastiedote energiakatselmuksen tuloksista
- Liite 5 Lämpötilamittausten tulokset
- Liite 6 Lämpökamerakuvat

**Esipuhe**

Tässä asuinkiinteistön energiakatselmusraportissa esitetään Helsingin Iso Roobertinkadulla sijaitsevan asuinkiinteistön AsOy Iso Roobertinkatu 8:sta LVI- ja sähkötekniisten järjestelmien energiatekninen nykytilanne sekä mahdollisuudet vähentää lämmön, sähkön ja veden kulutusta sekä kustannuksia.

Säästötoimenpiteiden osalta esitetään toteutuksen kokonaiskustannukset, saavutettavat säästöt ja investointien takaisinmaksuajat.

Tilaaajan yhteyshenkilönä oli energia-asiantuntija Lilli Linkola Green Building Council Finland:sta.

Katselmushankkeen vastuuhenkilönä toimi Kalle Kivelä. Katselmuksen kenttätöiden suorittamiseen ja mittauksiin osallistuivat Corbel Oy:stä myös energia-asiantuntijat Minna Tolvanen (LVI) ja Mari Rajaniemi (LVI).

Vantaalla 4.3.2016

Minna Tolvanen  
Corbel Oy

## 1. YHTEENVETO ENERGIAKULUTUKSESTA JA SÄÄSTÖPOTENTIALISTA

### 1.1 Kohteen perustiedot

Kiinteistö:	As Oy Iso Roobertinkatu 8
Osoite:	Iso Roobertinkatu 8, 00120 Helsinki
Kiinteistörekisteritunnus:	0091-0005-0094-0005
Rakennusvuosi:	1904
Asuntoja:	17 kpl
Asuntoala:	1 100 m <sup>2</sup>
Bruttoala:	2 939 m <sup>2</sup>
Rakennustilavuus:	9 800 m <sup>3</sup>

Yhteiskäytössä olevat energiatalouden kannalta merkittävät tilat:

- Sauna, pyykkitupa

### 1.2 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)

#### Lämpö

Kaukolämmön hintana on käytetty Helen Oy:n katselmushetkellä voimassa ollutta kaukolämpöenergian hintaa (alv 24 %), jonka hinta komponentit olivat 1/2015 seuraavat:

Perusmaksu:	Tilausvesivirran 2,4 m <sup>3</sup> /h mukaan 575,46 €/kk
Energiamaksu:	55,51 €/MWh

#### Sähkö

Sähkön laskukopioita ei ollut käytössä raporttia tehdessä. Sähkön hinnaksi oletetaan 110 €/MWh (sis. alv 24 %).

#### Vesi

Veden säästölaskelmissa on käytetty HSY:n katselmushetkellä voimassa olleita veden ja jäteveden hintaa (alv 24 %), jonka hinta komponentit ovat seuraavat:

Vesi	1,38	€/m <sup>3</sup>
Jätevesi	1,70	€/m <sup>3</sup>
Perusmaksu	1741	€/a

### 1.3 Energiankulutus ja säästöpotentiaali

Seuraavassa on esitetty kiinteistön lämmön, veden ja kiinteistösähkön ominaiskulutukset viimeisiltä kolmelta vuodelta (2013, 2014, 2015). Kulutukset on saatu isännöitsijältä.

#### Lämpöenergian kulutus

<b>Lämpöenergian kulutus</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Mitattu kulutus (MWh/a)	492	470	407
Normitettu kulutus (MWh/a)	551	512	483
Ominaiskulutus (kWh/r-m <sup>3</sup> , a)	56,3	52,2	49,3

Kiinteistön ominaiskulutus on ollut laskussa viime vuosina. Vastaavan kiinteistötyypin kesimääräinen kulutus on ollut 40,2 kWh/r-m<sup>3</sup>, a.

<b>Lämpöenergian arvioitu kulutusjakauma 2015</b>	<b>MWh/a</b>	<b>%</b>
Lämmitys	<b>389</b>	<b>80</b>
Lämminkäyttövesi	<b>94</b>	<b>20</b>
<b>Yhteensä</b>	<b>483</b>	<b>100</b>

Lämpöenergian kulutusjakaumassa lämpimän käyttöveden osuudeksi on arvioitu 40 % veden kokonaiskulutuksesta. Ilmanvaihdolla ei ole laskettu olevan energiankulutusta, koska asunnoissa on painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä ja sen kautta poistuvaa lämpö määrää on vaikea arvioida (poistuvan ilman ja lämmön määrä on riippuvainen ulkoilman lämpötilasta, ilmankosteudesta ja tuulen voimakkuudesta). Näin ollen lämpöenergian kulutusjakauma on jaettu lämmityksen ja käyttöveden kesken.

#### Sähköenergian kulutus

<b>Sähköenergian kulutus</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Mitattu kulutus (kWh/a)	23 237	21 800	22 391
Ominaiskulutus (kWh/r-m <sup>3</sup> , a)	2,37	2,22	2,28

Kiinteistösähkönkulutus on pysytellyt viime vuosina tasaisena. Vastaavan kiinteistötyypin kesimääräinen kulutus on ollut 2,48 kWh/r-m<sup>3</sup>, a.

**Käyttöveden kulutus**

<b>Veden kulutus</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Veden kulutus (m <sup>3</sup> /a)	2 152	2 003	2 011
Ominaiskulutus (dm <sup>3</sup> /r-m <sup>3</sup> )	101	94	94

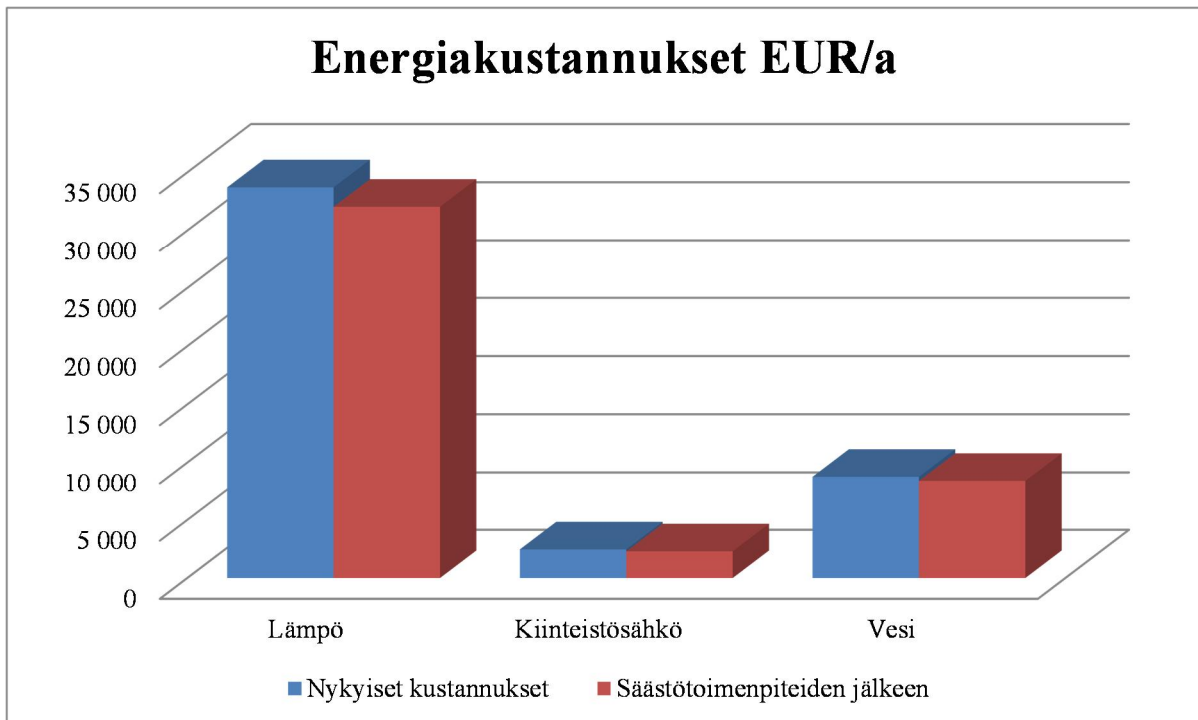
Käyttöveden kulutus on ollut viime vuosina hieman yli 2000 m<sup>3</sup>:ta. Vastaavan kiinteistötyypin kesimääräinen kulutus on ollut 239 dm<sup>3</sup>/r-m<sup>3</sup>, a.

Taulukon 1 lämpöenergian kulutus (MWh/a) on normitettu eli sääkorjattu. Vuosikustannukset sisältävät myös perus- ja tehomaksut ym. Kaikki raportissa esitetyt hinnat sisältävät arvonlisäveron 24 %. Lämmön ja veden kustannukset on laskettu katselmuksajankohdan hinnoilla ja vuoden 2015 kulutusten mukaan. Sähkön kustannus on laskettu vuoden 2015 kulutuksen mukaan sähkön hinnalla 110 €/MWh. Sähkön kustannus ei sisällä perusmaksuja.

Taulukossa 2 esitetään yhteenveto katselmuksen tuloksena suositeltavista toimenpiteistä.

**Taulukko 1:** Yhteenveto energiankulutuksesta ja säästöpotentiaalista

Nykyinen kulutus		Säästöpotentiaali			Kokonaisinvestointi
2015					
Lämpöenergia					
483 MWh/a		30 MWh/a	6 %		2 500 EUR
33 717 EUR/a		1 668 EUR/a	5 %		
Kiinteistösähkö					
22 MWh/a		2 MWh/a	7 %		1 400 EUR
2 463 EUR/a		165 EUR/a	7 %		
Vedenkulutus					
2 011 m <sup>3</sup> /a		101 m <sup>3</sup> /a	5 %		2 500 EUR
8 780 EUR/a		352 EUR/a	4 %		
<b>Kulutukset yhteensä</b>		<b>Säästöt yhteensä</b>			<b>Investoinnit yhteensä</b>
44 959 EUR/a		2 185 EUR/a			6 400 EUR



TAULUKKO 2

## YHTEENVETO ENERGIANSÄÄSTÖTOIMENPITEISTÄ

no	TOIMENPITEEN KUVAUS	SÄÄSTÖ	TMA	INVE-	CO <sub>2</sub>	SÄÄSTÖ				SÄÄSTÖ				SÄÄSTÖ		RAPOR-	SOVIUT
		YHTEENSÄ		TOINTI	VÄHENEMÄ	LÄMPÖ				SÄHKÖ				VESI		TIN	JATKO-
					YHTEENSÄ	energia	CO <sub>2</sub>	kustannukset		energia	CO <sub>2</sub>	kustannukset		vesi	kustan-	KOHTA	TOIMET
		EUR/a	a	EUR	t/a	MWh/a	t/a	EUR/a	EUR/a	MWh/a	t/a	EUR/a	EUR/a	m <sup>3</sup> /a	EUR/a		T.P.HLE
1	Vesivirtaamien rajoittaminen	876	2,3	2000	1	9,4	0,9	524					101	352			
2	Patteriverkoston säätökäyrän optimointi	65		0	0	1,2	0,1	65									
3	Roskakatoksen liiketunnistinhjaus	33	6,1	200	0				0,3	0,1	33						
4	Pyörävaraston liiketunnistinhjaus	22	9,1	200					0,2	0,0	22						
5	Räystäslämmitysten lämpötilahjaus	110	9,1	1000	0				1,0	0,2	110						
6	Asuntojen ikkunoiden tiivistäminen	1079	3,2	3500	2	19,4	1,9	1079									
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
	<b>YHTEENSÄ</b>	<b>2185</b>	<b>5,0</b>	<b>6900</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1668</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>101</b>	<b>352</b>		



## 2. LÄMPÖ

### 2.1 Lämmitys

<b>Lämmön tuotto:</b>	Kaukolämpö	
<b>Sopimusteho:</b>	168 kW (dT = 60 °C)	
<b>Tilausvesivirta:</b>	2,4 m <sup>3</sup> /h	
<b>Lämmön toimittaja:</b>	HELEN Oy	
<b>Lämmönsiirtimet:</b>		
	Lämmitysverkosto	180 kW
	Lämmin käyttövesi	210 kW
<b>Säädin:</b>	Ouman EH-203	
<b>Lämmön mittausjärjestelyt ja mittareiden vaikutusalueet:</b>		
	Kaukolämmön päämittaus:	Koko kiinteistö
	Alamittaukset:	Ei ole
<b>Laitteiden eristystaso:</b>	Hyvä	

#### Lämmitysjärjestelmän kuvaus:

Kiinteistössä on vesikiertoinen patterilämmitys, jossa on yksi säätöpiiri koko kiinteistölle. Lämmönjakokeskus on Oy GST Group Ltd:n valmistama vuonna 2008 uusittu putkisiirripaketti. Kiinteistön patteritermostaatit ovat vuonna 2010 uusittuja ja samalla on tehty patteriverkoston perussäätö. Termostaattien toimintakunto on vielä hyvä. Energiakatselmuksen yhteydessä suoritettujen lämpötilamittausten perusteella lämpötilat vaihtelevat eri asunnoissa. Osassa asuntoja ikkunoissa tuntui selkeää vetoa ja lämpötilan vaihtelut eri asuntojen välillä voivat osittain selittyä tällä.

#### Energiataloutteen vaikuttavat laitteet:

	Kunto	Toiminta/säädettävyys	Säästöehdotus
<b>Lämmönjakokeskus</b>	H	ok/ok	-
<b>Linjansäätöventtiili</b>	H	ok/ok	-
<b>Patteriventtiilit</b>	H	ok/pistokokeissa toimivat hyvin	-
<b>Lämmön säätölaitteet, patteriverkosto</b>	H	Ouman EH-203/ok	-
<b>Lämmönsäätölaitteet, LKV</b>	H	Ouman EH-203/ok	-
<b>Lämmityskiertopumppu</b>	H	ok/TAMU-pumppu	-

#### Toiminnallinen kuvaus kaukolämpö/kattilalaitos:

- Lämmityksen menoveden lämpötila vastaa säätökäyrän asetuservoja mittausten perusteella erittäin hyvin (liite 5)

- Lämmityksen kesäsulku suljetaan kesäajaksi
- LKV asetusarvo 55 °C. Liitteessä 5 on esitetty seurantamittausten tulokset, joiden perusteella verkostoon menevän käyttöveden keskimääräinen lämpötila on 53,4 °C ja kiertoveden keskimääräinen lämpötila 46,9 °C. Käyttöveden lämpötilaa suositellaan nostettavaksi, koska käyttöveden lämpötilan tulisi olla yli 50 °C kaikkialla vesijärjestelmässä. Toimenpide lisää energiankulutusta.
- Sisälämpötilat vaihtelevat kuormituksen mukaan pääsääntöisesti mitatut lämpötilat vaihtelivat 19,0 °C ja 23,0 °C välillä patteritermostaattien ollessa auki.

Ukolämpötila, °C	Menovesi, °C
-20	72
-10	65
0	54
10	37
20	23
Suuntaissiirto + 2 °C Syyskuivaus + 3 °C	

## 2.2 Ilmanvaihto

### Tekninen kuvaus:

- Kiinteistön ilmanvaihto on toteutettu asunnoissa pääosin painovoimaisena ilmanvaihtona
- Huippuimurit käytössä B-portaassa sekä asuntojen C14 ja C16 kylpy- ja WC-tiloissa (entinen C-porras huippuimuri)
- Huippuimurit käyvät 24/7 1/1-teholla.
- Asuntojen poistoilmamäärää on osittain mahdollista säätää kierteillä varustetuista poistoilmaventtiileistä (lautasventtiilit), mutta säätömahdollisuudet ovat rajalliset.
- Asuntojen poistoilmamäärä vaihtelee pääsääntöisesti ulkoilman lämpötilan, tuulen voimakkuuden ja ilmankosteuden mukaan.
- Korvausilma asuntoihin saadaan raitisilmaventtiilien kautta.
- Liiketiloihin poistokoneita, ei huomioida tässä selvityksessä.

**Toiminnallinen kuvaus ilmanvaihtokoneet:**

- Asuntojen poistoilmamääriä ei mitattu, koska niissä on pääsääntöisesti painovoimainen ilmanvaihto. Asunnossa C14 aistinvaraisesti todettu poistoilmavirta kylpyhuoneessa oli riittävällä tasolla.
- Poistoilmaventtiilit olivat silmämääräisesti arvioiden kohtalaisen puhtaita, osa likaisia.
- Kiinteistön poistoilmahormien nuohous toteutetaan vähintään 10 vuoden välein, jotta asuntojen ilmanvaihto pysyy hyvänä.
- Poistoilmaventtiilit (lautasmalli) suositellaan puhdistettavaksi vähintään 2 kertaa vuodessa (puhdistusohje asukkaille)
- Pidemmällä aikavälillä suositellaan harkittavaksi vähintään koneellista poistoilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan (kannattaa toteuttaa seuraavan suuremman saneerauksen yhteydessä). Toimenpide ei vähennä kiinteistön energiankulutusta, mutta parantaa asumismukavuutta ja sisäilmaolosuhteita.

**2.3 Rakenteet****Rakenteiden tekninen ja toiminnallinen kuvaus:**

- Kiinteistön ikkunat ovat kolmelasisia puupuitteisia ikkunoita, jotka ovat tyydyttävässä kunnossa.
- Lämpökamerakuvien (liite 6) perusteella kiinteistön ikkunoiden tiivisteiden uusiminen voisi vähentää ikkunoiden kautta tapahtuvia lämpöhäviöitä. Asukaskyselyissä mainittiin veto ikkunoista ja myös kierroksella havaittiin puutteellisia eristyksiä ikkunoissa. Tiivisteestä riippuen tiivisteet tulisi uusia noin 2-15 vuoden välein.
- Kiinteistön ulko-ovet ovat puuvia, joissa osittain myös lasia. Ovista ei ollut saatavilla lämpökamerakuvia.
- Rakennuksen katon katemateriaalina on pelti. Rakennuksen ullakotila on muunnettu asunnoksi sekä sauna- ja pyykkituloiksi. Alapohja on maanvarainen.
- Kiinteistön julkisivu on rapattu ja se on suojeltu.

**3. SÄHKÖ****Sähköjärjestelmän tekninen ja toiminnallinen kuvaus:**

- Kiinteistöllä on sähköliittymä HELEN Oy:n 0,4 kV:n pienjänniteverkkoon.
- Kiinteistösähkö mitataan erikseen. Jokaisella huoneistolla ja liiketilalla on oma sähköliittymä ja sähkönmittaus.

**Valaistus:**

Lampputyypit kohteittain:

Kohde	Lampputyyppi	Ohjaus	Säästöehdotus
Ulkovalot ja numerovalot	9 W pienoisloistelamppu	Hämäräkytkin ja aikaohjelma 17:00–8:00	Ei
Roskakatos	T8-loisteputki	Hämäräkytkin ja aikaohjelma 17:00–8:00	Kyllä
Raput	pienoisloistelamppu	painonapit + viive 3 min	Ei
Saunatilat	pienoisloistelamppu	Käsikytkin	Ei
Kellari ja muut yhteistilat	pienoisloistelamppu / Halogeenivalot	Käsikytkin	Kyllä

**Kiukaat:**

- Talosaunan kiuas 1kpl, teho 9 kW
- Talosaunojen käyttö vapaassa käytössä kello 8:00–22:00 välisenä aikana. Saunavuorot menevät varauskirjan mukaisesti. Kiuas käsikäytöllä, saunojat laittavat itse päälle ja sammuttavat.

**Autolämmitys:**

- Ei lämmitettyjä autopaikkoja

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

- Osassa asunnoista sähköinen kylpyhuoneen lattialämmitys
- Saattolämmitys sadevesiränneissä käsikäytöllä ja lämpötilarajoilla -3...+3 °C.

**Muut kulutuskohteet:**

- Pesutuvassa pyykinpesukone ja kuivausrumpu, yhteensä noin 5 kW
- Kiertovesipumput lämmönjakohuoneessa, yhteensä noin 0,25 kW
- Poistopuhaltimet B-rapussa sekä huoneistoissa C14 ja C16 (ent. C-rapun poisto), jatkuvasti 1/1-teho, tehot eivät tiedossa
- Liiketiloilla omia poistoja, ei huomioida tässä tarkastelussa.
- Liiketiloilla yksi split, ei huomioida tässä tarkastelussa.

**4. VESI**

**Tekninen kuvaus:**

- Vesijohtoverkoston painetaso katselmushetkellä 6 bar, vakiopaineventtiiliä ei ole.
- Vesikalusteiden virtaamat vaihtelevat huomattavasti asunnosta riippuen (liite 1).
- Vesikalusteet ovat asunnosta riippuen erimerkkisiä ja ikäisiä 1-otehanoja.

## 5. TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

### 5.1 Katselmushetken energian ja veden hinnat (tariffit)

Kaikki tässä kappaleessa esitetyt hinnat ja kustannukset sisältävät arvonlisäveron (alv 24 %).

#### Lämpö

Kaukolämmön hintana on säästölaskelmissa käytetty HELEN Oy:n katselmushetkellä voimassa ollutta talvikauden kaukolämmön hintaa. Hinta on **55,51 €/MWh**.

Kaukolämmön perusmaksun suuruus on 6 906 €/vuosi.

CO<sub>2</sub>-päästöjen laskennassa kaukolämmön osalta on käytetty HELEN Oy:n ilmoittamaa vuoden 2014 toteutunutta kerrointa on 96 kg CO<sub>2</sub>/MWh.

#### Sähkö

Sähköstä ei ollut laskukopioita saatavilla, joten säästölaskelmissa käytetään sähkön hintana 110 €/MWh. Hinta mukaillee alueen sähkön hintoja.

Sähkösäästön CO<sub>2</sub>-kertoimena on käytetty HELEN Oy:n ilmoittamaa vuoden 2014 toteutunutta sähköntuotannon päästökerrointa 216 kg CO<sub>2</sub>/MWh.

#### Vesi

Veden säästölaskelmissa on HSY:n katselmushetkellä voimassa ollutta veden ja jäteveden hintaa:

Perusmaksu (vesi, jätevesi ja hulevesi):	1 741 €/vuosi
Vesi:	1,38 €/m <sup>3</sup>
Jätevesi	1,70 €/m <sup>3</sup>
<b>Yhteensä</b>	<b>3,08 €/m<sup>3</sup></b>

## 5.2 Kiinteistön käyttöön ja talotekniikkajärjestelmiin liittyvät toimenpiteet

Vedenpainetta ei kannata rajoittaa vakiopaineventtiilillä, koska osassa asuntoja virtaamat ovat suositustasolla. Vesivirtaamia suositellaankin rajoitettavan keskitetysti hanakohtaisesti poresuuttimilla, jolloin vesivirtaamia voidaan rajoittaa suosituksia matalammalle tasolle käyttömukavuuden kärsimättä. Toimenpide säästää arviolta 10 % paineenalaisesta vedenkulutuksesta (vesihanojen kautta tapahtuvasta kulutuksesta) ja 5 % veden kokonaiskulutuksesta.

Vedenkulutusta voidaan vähentää myös huoneistokohtaisilla vesimittareilla, varsinkin jos laskutuksessa siirrytään kulutukseen pohjautuvaan laskutukseen. Huoneistokohtaiset vesimittarit voivat vähentää vedenkulutusta jopa 30 %. Toimenpidettä ei voida perustella pelkästään energiataloudellisesti (takaisinmaksuaika yli 10 vuotta), mutta se voisi lisätä osakkaiden halua myös hanakohtaiseen vesivirtaamien rajoittamiseen. Huoneistokohtaiset vesimittarit ovat pakollisia asentaa viimeistään seuraavan vesiputkisaneerauksen yhteydessä.

### VESIVIRTAAMIEN RAJOITTAMINEN

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Lämpö 9,4 MWh/a, 524 €/a, CO <sub>2</sub> 0,9 t/a Vesi 101 m <sup>3</sup> /a, 352 €/a
INVESTOINTI:	2 000 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	2,3 a

Patteriverkoston säästökäyrä asetusta suositellaan optimoitavan siten, että ulkolämpötilassa + 20 °C myös menoveden lämpötila on 20 °C, koska tässä lämpötilassa ei kiinteistöllä ole enää varsinaista lämmitystarvetta.

### PATTERIVERKOSTON SÄÄTÖKÄYRÄN OPTIMOINTI

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Lämpö 1,2 MWh/a, 65 €/a, CO <sub>2</sub> 0,1 t/a
INVESTOINTI:	0 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	0,0 a

Roskakatoksen valaistus on kytketty yhteen ulkovalaistuksen kanssa ja sitä ohjataan hämäräkytkimellä. Roskakatoksen valaistuksen ohjaukseen suositellaan liitettäväksi myös liiketunnistinhajaus, jolloin tarvittava valaistusaika lyhenee entisestään.

**ROSKAKATOKSEN LIIKETUNNISTINOHJAUS**

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Sähkö 0,3 MWh/a, 33 €/a, CO <sub>2</sub> 0,1 t/a
INVESTOINTI:	200 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	6,1 a

Pyörävaraston valaistusta ohjataan käsin kytkimellä. Ohjaus suositellaan toteuttamaan liiketunnistimella

**PYÖRÄVARASTON LIIKETUNNISTINOHJAUS**

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Sähkö 0,2 MWh/a, 22 €/a, CO <sub>2</sub> 0,0 t/a
INVESTOINTI:	200 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	9,1 a

Räystäslämmitykset ovat tällä hetkellä huollon mukaan käsikäytöllä. Lämmitysten ohjaukseen suositellaan liitettävän lämpötilaohjaus lämpötilarajoilla -3...+3 °C.

**SAATTOLÄMMITYSTEN LÄMPÖTILAOHJAUS**

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Sähkö 1,0 MWh/a 110 €/a, CO <sub>2</sub> 0,2 t/a
INVESTOINTI:	1000 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	9,1 a

**5.3 Asukkaiden käyttötottumuksiin liittyvä säästöpotentiaali**

Laatimalla ohje tuulettamisesta asunnoissa voidaan säästää lämpöenergiaa.

**5.4 Rakennetekniset säästökohteet**

Asuntojen ikkunoissa havaittiin lämpökamerakuvissa ja kierroksella vaihtelevasti ilma- ja lämpövuotoja. Vuotojen paikka ja suuruus eivät olleet kaikissa ikkunoissa ja parvekeovissa sama, joten syy vuotoihin on ilmeisesti ikkunoiden tiivisteissä. Ikkunoiden tiivisteet suositellaan läpikäytäväksi ja tarvittaessa uusimaan.

**ASUNTOJEN IKKUNOIDEN TIIVISTEIDEN UUSIMINEN**

SÄÄSTÖVAIKUTUS:	Lämpö 19,4 MWh/a, 1079 €/a, CO <sub>2</sub> 1,9 t/a
INVESTOINTI:	3 500 €
TAKAISINMAKSUAIKA:	3,2 a